

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma



Mari Vuento

MARJA-ARONIA - MAHDOLLISUUKSIA JA HAASTEITA

Opinnäytetyö
Syksy 2013



OPINNÄYTETYÖ
Lokakuu 2013
Maaseutuelinkeinojen
koulutusohjelma

Sirkkalantie 12 A 2
80100 Joensuu
Puh. (013) 260 6900

Tekijä

Mari Vuento

Nimeke

Marja-aronia—mahdollisuuksia ja haasteita

Tiivistelmä

Opinnäytetyössä selvitettiin marja-aronian viljelyä ja käsiteltiin sen markkinoita sekä jatkokäyttöä erityisesti kannattavan marjanviljelyn näkökulmasta. Tällä hetkellä aronianviljelyn kannattavuus on heikko tuoremarjan erikoisen maun vuoksi ja uusia tuotteita tulisi saada markkinoille ja kuluttajien tietoon.

Marja-aronian ominaisuuksia ovat helppo viljeltävyys, hyvä satotaso, sopeutuminen erilaisiin olosuhteisiin ja voimakas maku. Käyttömahdollisuuksia aronialla on runsaasti, mutta sitä viljellään Suomessa edelleen hyvin pienellä pinta-alalla.

Marja-aronia viihtyy Lappia lukuun ottamatta koko Suomessa ja tulee toimeen erilaisilla maaperillä. Lannoitustarve on suhteellisen vähäinen ja pensas kestävä ja kaunis. Kotipuutarhoissa marjoista on jopa ylituotantoa. Marja-aronia sopii erinomaisesti myös luomutuotantoon.

Tutkijat ovat useissa maissa havainneet, että marja-aronian ja marja-aronioista tehdyn mehun terveysvaikutukset ovat kiistattomat. Marjojen sisältämät antosyaniinit antavat marjalle voimakkaan värin, mutta myös suojaavat elimistöämme ja jopa parantavat sairauksia.

Kieli Suomi

Sivuja 50 + 1 liitettä

Asiasanat

marja-aronia, marjat, aronianviljely, viking, aronia



THESIS
October 2013
Degree program
in Rural Industries

Sirkkalantie 12 A 2
80100 Joensuu
Puh. (013) 260 6900

Author

Mari Vuento

Title

Chokeberry - Possibilities and Challenges

Abstract

The purpose of this thesis was to examine the cultivation of chokeberry and to take a view to the market situation and the further use of chokeberry, particularly at the point of view of economically profitable production. Currently the viability of chokeberry cultivation is not good as fresh berries have unusual flavor and new products should get on the market to draw the attention of customers.

Chokeberry is easy to cultivate, yield is good, and it has adaptation to different conditions and intense flavor. Chokeberry has plenty of uses, but it is still cultivated in a very small area in Finland.

Except in Lapland, chokeberry grows well in Finland and with a variety of soils. Fertilizer demand is relatively low and the bush itself is durable and beautiful. Over-production of chokeberries may even be a problem for home gardeners. Chokeberry is also ideal for organic production.

Researchers in many countries have found that the health benefits of chokeberries and chokeberry juice are indisputable. Chokeberries contain anthocyanins which provide intense color, but can also protect our system and even cure diseases.

Language Finnish

Pages 50+ 1 appendix

Key words

chokeberry, berries, cultivation, chokeberry production

Sisällys

Abstract	
1 Johdanto	5
2 Tutkimuksen viitekehys ja keskeiset käsitteet	6
2.1 Aiemmat tutkimukset	6
2.2 Keskeiset käsitteet ja sanasto	7
3 Työn tarkoitus, tavoitteet, tutkimustehtävät sekä aiheen rajaus	7
3.1 Tarkoitus ja tavoitteet	7
3.2 Aiheen rajaus ja tutkimustehtävät	8
4 Tutkimuksen toteuttaminen	8
5 Marja-aronia kasvina	10
5.1 Kasvitieteellinen luokitus	10
5.2 Kasvin ominaisuudet ja viljelymuotojen kehitys	11
5.3 Lajikkeet	13
5.4 Kukan pölytys ja hedelmöittyminen	17
5.5 Marjojen koostumus ja terveysvaikutukset	17
6 Tuotanto kansainvälisesti	20
7 Kotimainen tuotanto	22
8 Viljelytekniikka	23
8.1 Kasvupaikkavaatimukset	23
8.2 Maan peruskunnostus	25
8.2.1 Rikkakasvien hävittäminen	25
8.2.2 Peruskalkitus ja-lannoitus	26
8.3 Taimimateriaali ja lisäys	27
8.4 Istutus	29
9 Tuotantovuosien hoitotoimet	31
9.1 Lannoitus ja kastelu viljelykierron aikana	31
9.2 Pensaiden leikkaus	32
9.3 Kasvinsuojelu	33
9.3.1 Rikkakasvien torjunta	33
9.3.2 Tautien ja tuholaisten torjunta	34
10 Sadon kypsyminen ja korjuu	35
10.1. Koneellinen poiminta	37
10.2 Patukkapoiminta	39
10.3 Käsinpoiminta	40
10.4 Sadon käsittely poiminnan jälkeen	41
11 Markkinointi ja Suomen aroniamarkkinat	41
12 Aronian jatkojalostus ja käyttömahdollisuudet	44
13 Aronian tuotannon kannattavuus	45
14 Tuet ja säädökset	46
15 Asiantuntijahaastattelut	47
15.1 Isäntälän tila, Outokumpu	47
15.2 Koikkalan tila, Joroinen	48
16 Pohdinta	49
16.1 Tarkastelu	49
16.2 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys	50
16.3 Toimenpidesuosituksien ja jatkotutkimusaiheet	50
Lähteet	52

LIITTEET

Liite 1 Marja-aronia pähkinäkuoressa

1 Johdanto

Marja-aronia on mielenkiintoinen erikoismarja, jonka kaupallista viljelyä on tutkittu hyvin vähän. Aronian mahdollisuuksia on tuotu esiin laajemmin vasta viime aikoina, vaikka viljelyyn sopivia lajikkeita on kehitetty Venäjällä jo 1930-luvulla. Selkeää perustietoa aroniasta ja sen viljelystä on vaikea löytää muutamaa sivua enempää. Jonkin verran perustietoa on muun muassa puutarhakasveja käsittelevissä kirjoissa. Tutkimusraporteissa on tarjolla yksityiskohtaisempaa, yleensä marjan koostumusta koskevaa tietoa. Hajallaan olevan tiedon kokoaminen yhteen hyödyttää viljelijöiden lisäksi myös puutarhatuotantoa opiskelevia, maatalousneuvoja sekä muita alan ammattilaisia ja marjanviljelystä kiinnostuneita tahtoja.

Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus käynnisti 1.1.2013 kaksivuotisen Kaksi supermarjaa - tyrni ja marja-aronia -hankkeen tutkimaan marja-aronian ja tyrnin viljelyä ja kaupallisia mahdollisuuksia erityisesti Etelä-Pohjanmaalla. Hanke tuottaa kustannus - ja kannattavuustietoutta sekä tietoa viljelytekniikasta ja markkinoista. (Kaksi supermarjaa - tyrni ja marja-aronia 2013.) Opinnäytetyöni lähtökohdat ovat Kaksi supermarjaa -hankkeen teoreettisessa viitekehyksessä, jonka tein työsuhteessa Maa - ja elintarviketalouden tutkimuskeskukselle. MTT:lle tekemäni selvityksen ympärille rakennan opinnäytetyöni, jossa keskityn viljelytekniikan lisäksi myös marjan ominaisuuksiin ja erilaisiin jalostus- ja käyttömahdollisuuksiin. Nämä näkökulmat ovat mielestäni erittäin tärkeitä kannattavan toiminnan tavoittelussa ja myös vahvasti sidoksissa agrologiopinnoista tuttuun käytännön viljelyn perspektiiviin. Näen myös tarpeelliseksi suomentaa ja tulkita marja-aronian marjojen ominaisuuksista julkaistua, melko runsasta teollista aineistoa.

Tutkimuksen tekeminen palvelee myös opintojani täydentämällä tietovarastoani maataloustuotannosta. Ammatillisen kehittymisen kannalta myös julkaisuvalmiin, maataloutta käsittelevän teoksen laatiminen on minulle henkilökohtaisesti tärkeää. Opinnäytetyöni on tarkoitus olla pienin muutoksin muokattavissa kirjana julkaistavaksi oppaaksi.

Opinnäytetyön tavoitteena on tarkastella kriittisesti erilaisia lähteitä ja perehtyä mahdollisimman laajasti nimenomaan Suomen olosuhteisiin aronianviljelyn ja marjan käytön kannalta.

2 Tutkimuksen viitekehys ja keskeiset käsitteet

2.1 Aiemmat tutkimukset

Marja-aroniasta on tehty tutkimusta monessa maassa ja kirjallisuutta on tarjolla suomen lisäksi ainakin englannin- ja saksankielisenä. Valtaosa tutkimuksista käsittelee marjan terveysvaikutuksia.

Marja-aroniaa käsitellään kirjallisuudessa ja tutkimuksessa yleensä hyvin suppeasta näkökulmasta tai varsin pinnallisella tasolla. Vuonna 1999 Mikkelin ammattiopistossa laadittiin opinnäytetyö aiheesta marja-aronian tuotekehittely, ja MTT on julkaissut verkossa vuonna 2007 tehdyn tutkimuksen Uutuusrohdoskasvit sekä tyrni ja marja-aronia terveyden edistäjinä, jonka ovat toimittaneet tutkijat Pirjo Kivijärvi ja Bertalan Galambosi. Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulussa on tehty marja-aroniasta laaja opinnäytetyö vuonna 2005 nimellä Marja-aronia kasvina ja sen viljelymahdollisuudet Suomessa. Työssä keskitytään lähinnä Viking-lajikkeeseen ja sen ominaisuuksiin sekä viljelyyn Suomessa.

Edellä mainittujen opinnäytetöiden kirjoittamisen jälkeen on julkaistu uutta tutkimustietoa ja muun muassa MTT:n organisoima Kaksi supermarjaa -hanke tuo uutta tietoa muun muassa aronian korjuutekniikasta. Aronian kaupallinen viljely on vielä alkuvaiheessa Suomessa ja jo vuodessa voi tapahtua merkittäviä kehityssaskeleita. Valitsemani näkökulma täydentää ja kokoaa olemassa olevaa tutkimustietoa ja mahdollistaa tuleville tutkimuksille helpommat pohjatyt.

2.2 Keskeiset käsitteet ja sanasto

Marja-aroniaa kutsutaan tutkijoidenkin keskuudessa monilla nimillä, mm. Aronia mitchurinii ja aronia melanocarpa. Marja-aronia -nimitystä käytetään nykyisin melko laajasti marjantuotannossa käytetyistä lajikkeista. Tosin myös mustamarja-aronia -nimitystä käytetään viitaten ilmeisesti yleensä melanocarpa-lajikkeeseen.

Käytän opinnäytetyössäni marja-aronia -nimitystä aronioista, joita käytetään marjanviljelyssä. Aronia -nimitystä sen sijaan käytän koskemaan kaikkia aronioita yleisesti, myös koristepensaita.

3 Työn tarkoitus, tavoitteet, tutkimustehtävät sekä aiheen rajaus

3.1 Tarkoitus ja tavoitteet

Opinnäytetyöni tarkoitus on koota hajanainen tieto julkaisuksi, joka vastaa mahdollisimman moniin marja-aronian viljelyä koskeviin kysymyksiin, mutta on sopivan tiivis paketti luettavaksi. Myös kirjallisuudessa esiintyvät ristiriidat tulevat paikoin esille. Tarkoituksena on työn haastatteluosassa antaa asiantuntijoille eli viljelijöille palstatilaa, jotta tuore käytännön viljelykokemus saa myös äänen. Painotan aiempia tutkimuksia enemmän jatkojalostusta ja markkinointia, joiden olen huomannut olevan usein kompastuskiviä maaseutuyrittäjille. Tuoreimman tiedon valossa aronian kaupalliset mahdollisuudet ovat moninaiset ja niiden tarkastelu on monille kohderyhmille eduksi.

Tavoitteenani esiselvityksen osalta on tehdä Maa -ja elintarviketalouden tutkimuskeskukselle mahdollisimman kattava ja huolella jäsennelty teoriakatsaus pohjaksi hankkeen tulosten esittelylle. Opinnäytetyö on esiselvitystä laajempi ja sen tavoitteena on tarjota viljelijöille, opiskelijoille ja muille asiasta kiinnostuneille tahoille ajantasainen ja helppolukuinen julkaisu marja-aroniasta kaupallisena kasvina keskittyen marjan ominaisuuksiin ja käyttömahdollisuuksiin. Tavoitteena

on myös edistää vapaata tiedonkulkua. Nykyisin opinnäytetyöt julkaistaan Theuksessa ja tieto on siellä kaikkien saavutettavissa.

3.2 Aiheen rajaaminen ja tutkimustehtävät

Marja-aronian viljelyn osalta keskityn Suomen ilmastoon ja maaperään, muihin viljelyyn vaikuttaviin seikkoihin sekä marjan ominaisuuksiin. Tavoitteena on myös aineiston pohjalta arvioida marjojen käyttömahdollisuuksia ja markkinoita. Opinnäytetyön tutkimustehtävänä on kerätä mahdollisimman kattavasti eri maissa tehdyt aroniatutkimukset ja kriittisen tarkastelun avulla poimia olennainen tieto aronian ominaisuuksista ja viljelytekniikasta kirjallisuuskatsaukseen. Toisena tutkimustehtävänä on selvittää ja tuoda esiin marja-aronian joitakin käytännön viljelytyön haasteita ja mahdollisuuksia.

4 Tutkimuksen toteuttaminen

Opinnäytetyöni perustui kirjalliseen aineistoon ja asiantuntijahaastatteluaiaineistoon. Aineistoa läpi käydessäni valitsin mahdollisimman tuoreita, pääsääntöisesti alle kymmenen vuotta vanhoja tutkimuksia ja julkaisuja. Tällä tavalla vähensin päällekkäisen tutkimuksen ja tiedon todennäköisyyttä ja varmistin, että tieto on ajantasaista.

Tutkimusmenetelmänä kirjallisuuskatsaus on tässä tapauksessa järkevä valinta, sillä empiiristä aineistoa ei juuri ole Suomesta saatavilla. Aroniaa kaupallisesti viljeleviä tiloja on vain muutamia, joten kvantitatiivista tutkimusta varten riittävää otoskokoä olisi erittäin vaikea saavuttaa. MTT:n Kaksi supermarjaa -hankkeen julkaisut painottuvat käytäntöön ja heidän yhteistyönsä viljelijöiden kanssa tuovat aronianviljelyyn käytännönläheisemmän ja empiirisemmän näkökulman. Kirjallisuuskatsaus antaa hyvän taustan empiiriselle aineistolle, joka on myös tärkeä osa maatalousalan tutkimusta. Ilman vahvaa ja luotettavaa teoreettista viitekehystä on vaikea tuottaa hyvää julkaisua. Valmisaineiston olemassaolokaan

ei aina takaa tiedon helppoa saatavuutta, ja tässä tapauksessa sirpaleisen aineiston kerääminen yhteen selvitykseen helpottaa tiedonhankintaa marja-aroniasta jatkossa.

Asiantuntijahaastattelu -nimitystä käytetään haastattelumenetelmästä, jossa haastateltavat valitaan heidän erikoistietämyksensä vuoksi. Asiantuntijahaastattelu muistuttaa avointa haastattelua, joka on hyvin vapaamuotoinen haastattelu-tyyppi. Haastattelukysymykset liittyvät yleensä kuitenkin johonkin ennalta määriteltyn aihepiiriin ja niillä pyritään hankkimaan ajantasaista ja käytännönläheistä tietoa jostakin alasta. (Hyypä 2009, 48.)

Marja-aronian viljelijöillä on käytännön kokemukseen perustuvaa hiljaista tietoa. Tämän vuoksi asiantuntijahaastattelut tukevat hyvin kirjallisuusselvitystä.

Asiantuntijahaastattelupyyntö ja haastattelulomakkeet lähetettiin sähköpostitse, ja viljelijöillä oli mahdollisuus vastata joko sähköisesti tai postittamalla vastaukset. Pyyntö lähetettiin tiloille, joiden internetissä sijaitsevilta kotisivuilta tai sosiaalisen median sivuilta löytyi tieto aronian viljelystä, ja joihin oli mahdollisuus ottaa yhteyttä sähköpostitse. Oikoluin haastattelun aikana kirjoitetun tekstin ja muokkasin sen helposti luettavaan muotoon.

Marja-aronian kohdalla laajoja lähdeoteoksia ei ollut tarjolla, joten aineistoni koostui tutkimusraporteista, tieteellisistä artikkeleista, seminaarimateriaaleista, monisteista, opinnäytetöistä, tiedonannoista ja tietokirjojen luvuista. Aineistoa hankittiin kirjastosta, MTT:n yhteyshenkilön kautta sekä internetistä. Aineiston käsittelyä leimasi kirjallisuuden kriittinen tarkastelu ja vertailu sekä luotettavista lähteistä saadun tekstin muokkaaminen opinnäytetyön kaltaiselle tutkimustyölle sopivaan muotoon.

5 Marja-aronia kasvina

5.1 Kasvitieteellinen luokitus

Aroniakasvit kuuluvat ruusukasvien (*Rosaceae*) heimoon (Samela 2012). Aroniasukuun kuuluvat luonnonvaraisinakin esiintyvät mustamarja-aronia (*A. melanocarpa*), puna-aronia (*A. arbutifolia*) sekä koristearonia (*A. prunifolia*). (Piippo. 2010, 45.) Koristearonian arvellaan olevan joko mustamarja-aronian ja puna-aronian risteytys tai kuuluvan mustamarja-aronioihin (Brand 2010, 15). Sitä kasvatetaan Suomessa paljon koristekasvina. Suomessa jalostetusta ja paljon käytetystä Viking-lajikkeesta käytetään usein latinankielistä nimeä *Aronia mitchurinii*, mutta sitä kutsutaan monessa yhteydessä myös *Aronia melanocarpa*ksi. Marja-aronian kasvitieteellinen tausta on sekava ja ristiriitaisuuksia esiintyy runsaasti. Kirjallisuuden perusteella vaikuttaa kuitenkin siltä, että marja-aronialajike Viking ja useimmat muutkin viljelylajikkeet ovat mustamarja-aronian ja pihlajan risteytyksiä. Pihlajaa onkin käytetty Neuvostoliitossa alkuvaiheen jalostuksessa. (Brand 2010, 25.) Eri maissa kehitettyjen viljelylajikkeiden välillä on hyvin vähän geneettistä vaihtelua (Mattila, Hellström, Rajaniemi, Pihlanto, Kivijärvi & Ryhänen 2007, 74.)

Viljellyistä aronioista käytetään lukuisia virallisia ja kansankielisiä nimiä. Venäläiset tutkijat käyttävät lajista *A. melanocarpa* nimeä *A. mitsurinii ssp nova* (Zeitlhöfler 2002). Yhdysvalloissa käytetään mustamarja-aroniasta myös nimitystä *Photinia melanocarpa* (Brand 2010, 21). Marja-aroniasta käytetään tai on käytetty myös nimityksiä *Aronia nigra*, *Sorbus melanocarpa*, *Pyrus melanocarpa* ja *Mespilus arbutifolia var. melanocarpa* (Friedrich & Schuricht 1985 Zeitlhöflerin 2002 mukaan). Puhekielessä on käytetty mm. nimiä aronia, marja-aronia, mustamarja-aronia tai mustapihlaja. Muissa kielissä käytetään mm. nimityksiä bäraronia, slånaronia, black fruit ashberry, black chokeberry ja chernoplodnaja rjabina (Tkachenko 2002; Jensen 2006).

5.2 Kasvin ominaisuudet ja viljelymuotojen kehitys

Aronia on kesävihanta, pysty ja tiheä, piikitön, yksikotinen, monivuotinen pensas (Hämet-Ahti, L., Palmén, A., Alanko P. & Tigerstedt, P.M.A 1992, 248). Luonnossa täysikasvuinen aroniapensas on noin 1,2 - 3 metriä korkea (Brand 2010, 15 - 16). Viljelyyn jalostetut lajikkeet kasvavat noin 2 - 3 metriä korkeiksi, leveiksi pensaiksi. Aronian lehdet ovat sahalaitaiset ja kiiltävät. Lehtien syysväri on kauniin tulenpunainen. (Hämet-Ahti ym. 1992, 248; Saario 2008, 191 - 193.)

Aronian pistokkaat, erityisesti talvipistokkaat juurtuvat suhteellisen helposti (Jensen 2006, 3) ja pensas vaatii ison reviirin juurilleen. Se muodostaa myös herkästi juurivesoja. (Saario 2008, 192 - 193.)

Marja-aronian valkoiset kukinnot muistuttavat pihlajan kukintoja (Dalman 1996) (kuva 2).



Kuva 2. Marja-aronian kukinto (Marja-aronia 2013).

Kukat sijaitsevat 1,5 - 6 senttimetriä leveässä kertohuiskilossa, jossa on 2 - 25 kukkaa (Hämet-Ahti ym. 1992, 248). Grünin ja Neidhardtin (2011, 8) mukaan huiskilossa on kukkia yleensä 15 - 20, joskus jopa 30. Runsas kukkasilmujen muodostuminen vaatii valoisan kasvupaikan. Marja-aronia kukkii Etelä- ja Keski-Suomessa kesäkuun puolenvälin tienoilla. (Dalman 1979, s. 457 – 458.) Kukinta kestää kokonaisuudessaan noin kymmenen päivää, yksittäisen kukan kukinta noin viisi päivää. Kukan tuoksu on samantyyppinen kuin pihlajalla. (Zeitlhöfler 2002.) Kuten muutkin hedelmä- ja marjakasvit, aronia kehittää seuraavan kauden kukkasilmut samalla kun kasvukauden sato kypsyy. Pensas siis valmistelee kahta satoa yhtäaikaisesti. (Hannan 2010.)

Vaikka aronian hedelmää kutsutaan yleensä marjaksi, kasvi on läheistä sukua omenalle ja sen hedelmä on todellisuudessa epähedelmä. (Hannan 2010). Kaikkien aronioiden marjat ovat syötäviä (Piippo 2010, 46). Kaupalliseen viljelyyn jalostetun marja-aronian marjat ovat noin 10 - 17 millimetriä halkaisijaltaan ja painavat noin 1 - 1,8 grammaa. Marjan koko vaihtelee lajikkeittain. (Jensen 2006, 2 – 3.) Yksi pensas voi tuottaa marjoja jopa kymmenen kiloa vuodessa (Piippo 2010, 45). Väriltään marjat ovat tumman sinivioletteja tai lähes mustia ja aronia sisältääkin runsaasti voimakkaasti värjääviä antosyaniineja. Marjan maku on yleensä karvas ja makea tai hapan. (Piippo 2010, 45.) Maku muistuttaa pihlajanmarjaa (Saario 2008, 194), Zeitlhöflerin (2002) mukaan myös raakaa mustikkaa. Marjan karvaus vähenee ensimmäisen pakkassään yhteydessä ja pakkanen myös lisää marjan kestävyttä. Pakastaminen korjuun jälkeen vähentää myös marjan karvautta. (Jensen 2006, 5.)

Marja-, koriste- ja puna-aroniaa käytetään Suomessa myös koristepensaina. (Piippo 2010, 45 - 46.) Marja-aronia ei kärsi juurikaan tuholaistoista tai taudeista eikä näin ollen vaadi säännöllisiä kasvinsuojeluruiskutuksia. Se soveltuu muun muassa tästä syystä erinomaisesti myös luonnonmukaiseen viljelyyn. (Saario 2008, 193.)

Aroniakasveja tavataan luonnonvaraisena Pohjois-Amerikan itäosissa Kanadasta Floridaan saakka (Zeitlhöfler 2002). Sitä kuitenkin tiedetään viljellyn jo 1600-luvulla (Tkachenko). Viime vuosina suurin osa luonnonvaraisista aronioista on

kadonnut kaupungistumisen ja peltoviljelyn alle (Hardin 1973, Hannanin 2010 mukaan).

1930-luvulla Neuvostoliitossa alkaneen tutkimustyön ja jalostuksen tuloksena marja-aronian viljely laajeni muutamassa vuosikymmenessä yli 5000 hehtaarin alueelle mm. Moldaviaan, Valko-Venäjälle ja Ukrainaan. (Zeitlhöfler 2002.)

Aronian viljelykelpoisuutta Suomessa alettiin tutkia ensin Viikin puutarhatuotannon laitoksella Helsingissä (Dalman 1979, 456) ja sen jälkeen Etelä-Savossa. Ensimmäiset Suomessa jalostetut ja tervetaimiaseman testaamat Viking-lajikkeen taimet tulivat myyntiin vuonna 1983. (Luonnonmukainen marjanviljely 1987, 79.)

5.3 Lajikkeet

Ruotsalaisessa lajiketutkimuksessa viljelylajikkeiden väliltä löytyi eroa marjojen koossa, pensaen muodossa ja kypsymisajoissa. Erot marjojen ravintoainekoostumuksessa olivat hyvin pieniä. Koristelajikkeet ovat suhteellisen matalia, noin 1 - 1,5 metriä, mikä edesauttaa koneellista korjuuta esimerkiksi herukkapuimurilla. Suurimarjaiset marja-aronialajikkeet vaativat usein säätöjä herukkapuimurille. (Jensen 2006, 2.)

Marja-aroniasta viljellään Suomessa kotimaisia Viking- ja Karhumäki-lajikkeita, virolaista Elataa, tanskalaista Aronia, Neroa ja Huginia (Piippo 2010, 45 - 46; Albrecht 1996; Friedrich & Schuricht 1985 Zeitlhöflerin 2002 mukaan). Suomessa kasvavien aronialajikkeiden lajikeaitoutta on ollut vaikea selvittää, mutta useimmat ovat todennäköisesti Viking-lajiketta (Mattila ym. 2007, 94.) Zeitlhöflerin (2002) mukaan Suomessa jalostettuja lajikkeita ovat myös "Hakkija", "Ahonnen" ja "Kurkumacki".

Muulla maailmassa viljeltyjä lajikkeita ovat mm. Galicjanka, Serina, Morton ja McKenzie (Jeppson 2000; Strigl ym. 1995, Hannanin 2010 mukaan), Kasha-

machi, Estland ja Mandshurica sekä unkarilainen Fertödi ja slovekeille tuttu Moravska sladkoplodna (Bundessortenamt 1999, Zeithöflerin 2002 mukaan).

Nero

Alkuperältään tsekkiläinen, (Jensen 2006, 2; Strigl, Leitner & Pfannhauser 1995, 177 - 180, Kulling & Rawel 2008, 1625 mukaan) slovakialainen tai venäläinen (Albrecht 1996, Zeithöflerin 2002 mukaan) lajike, joka on jalostettu marjantuotantoon (Jensen 2006, 2). Neron oksisto on vahva ja hyvin haaroittunut ja lajike kestää pihlajaan varttamisen (Zeithöfler 2002; Grün & Neidhardt 2011, 54). Pensas voi kasvaa puolitoista metriä korkeaksi, mutta jää yleensä hieman yli yhteen metriin. Mataluuden vastineeksi pensaat kasvavat hyvin leveiksi, jopa kahteen metriin halkaisijaltaan. Jos korjuu suoritetaan koneella, tulee leikkauksesta ehdottomasti huolehtia. Lajike muodostaa herkästi juurivesoja, joten juurikäsittely rivien välissä on erittäin tärkeää. (Jensen 2006, 2.)

Nerolla on korkea satotaso ja suuret, noin kaksitoista millimetriä halkaisijaltaan olevat marjat. Yksittäinen marja painaa yhdestä puoleentoista grammaa (Jensen 2006, 2) ja on vahmainen, violetti tai sinisenmusta sekä pyöreähkö (Zeithöfler 2002). Marjat kehittyvät suurissa, 10 - 20 marjan tertuissa (Jensen 2006, 2). Marjan maku on karvaan makea ja tuoksu karvasmantelimainen. Marjat puutoavat osittain pian kypsymisen jälkeen, joten korjuu on tehtävä ajoissa. Nerosta tehty mehu on voimakkaan tummanpunaista ja karvasmantelin tuoksuista. (Zeithöfler 2002). Entisessä DDR:ssä 1980-luvulla tehdyissä tutkimuksissa Nero todettiin marjojen koon ja sadon suhteen ylivoimaiseksi muihin lajikkeisiin verrattuna (Friedrich & Schuricht 1985, Zeithöflerin 2002 mukaan). Neron C-vitamiinipitoisuus on korkea (Jensen 2006, 2).

Viking

Viking on suhteellisen iso -ja leveälehtinen kahdesta kolmeen metriä korkea pensas. Se on kotimainen FinE-lajike (Marjakasvit 2011), joka menestyy vyöhykkeillä I - IV, jopa vyöhykkeellä V. Marjan halkaisija on noin 15 millimetriä

(Jensen 2006, 2; Marjakasvit 2011) ja se painaa noin puolitoista grammaa (Bundessortenamt 1999, Zeithöflerin 2002 mukaan). Vikingin C-vitamiinipitoisuus on aroniaksi korkea. Viking on jalostettu marjantuotantoa silmällä pitäen ja sen sato onkin korkea ja tasainen. Uloimpiin oksiin muodostuvat kukkatertut ja marjat aiheuttavat oksien roikkumista kypsymisaikaan. Leikkauksessa tulee kiinnittää erityistä huomioita lamoavien sivuhaarojen poistamiseen. (Jensen 2006, 2.)

Rubina

Rubina on suomalaisen ja venäläisen marja-aronian risteytys (Strigl, Leitner & Pfannhauser 1995, 177 - 180, Kulling & Rawel 2008, 1625 mukaan), Vikingin tytärilajike, joka kasvaa jopa 1,8 metriä korkeaksi pensaaksi. Rubinan marjat ovat hieman Vikingiä suuremmat, jopa 17 mm halkaisijaltaan, ja painavat 1,2 - 1,8 grammaa. Marjat kypsyvät aikaisemmin kuin Nero-lajikkeen marjat. Rubina vaatii voimakkaan leikkauksen, mutta on hyvin talven - ja sateenkestävä. Marjoissa on vahakuori. (Jensen 2006, 2; Grün, Neidhardt 2011, 54.)

Karhumäki tai Kurkumäcki tai Kurcumacki

Suomalainen lajike (Strigl, Leitner & Pfannhauser 1995, 177 - 180, Kulling & Rawel 2008, 1625 mukaan), jota on viljelty myös muissa maissa. Karhumäkeä kutsutaan ainakin Isossa-Britanniassa kansanomaisella nimellä purple chokeberry eli violetti marja-aronia. Karhumäkeä sanotaan hyvin talvenkestäväksi, mikä on tehnyt siitä suosittua Puolassa ja Kiinan kylmissä osissa. Karhumäkilajikkeesta on tehty mm. makusiirappia kaupallisiin elintarvikkeisiin. (Usual and old - fashioned fruit trees - aronia.)

Aron

Aron on tanskalainen satoisa marja-aronialajike. Siinä on keskikokoiset, noin 10 millimetrin kokoiset marjat. Pensaat voivat kasvaa jopa 2 metriä korkeiksi ja hyvin leveiksi, joten konekorjattavalla viljelmällä huolellinen, säännöllinen leikkaus on tarpeellista. Aron on yksi harvoista aronialajikkeista, joka kestää suolapitoista maaperää. Lajike soveltuu siis hyvin viljeltäväksi myös rannikolla. (Jensen 2006, 3.)

Hugin

Hugin on ruotsalainen, noin 1,5 metriä korkea mustamarja-aronialajike, jossa on pienet, 6 - 8 mm kokoiset marjat. Se on kuitenkin erittäin satoisa. Marjat kypsyvät varsin myöhään, 2 - 3 viikkoa myöhemmin kuin esimerkiksi Nero. (Jensen 2006, 3; Grün & Neidhardt 2011, 54.)

McKenzie

Itä-Eurooppalainen lajike (Smolik ym. 2011, Hannanin 2010 mukaan).

Galicjanka

Galicjanka on uusi viljelyyn jalostettu lajike Puolasta. Lajikkeen etuna on markkinoinnissa mainittu lyhyt ja tiivis kypsymiskausi. Tämä ominaisuus on hyvin toivottava koneellisessa korjuussa. (Hannan 2010.)

5.4 Kukan pölytys ja hedelmöittyminen

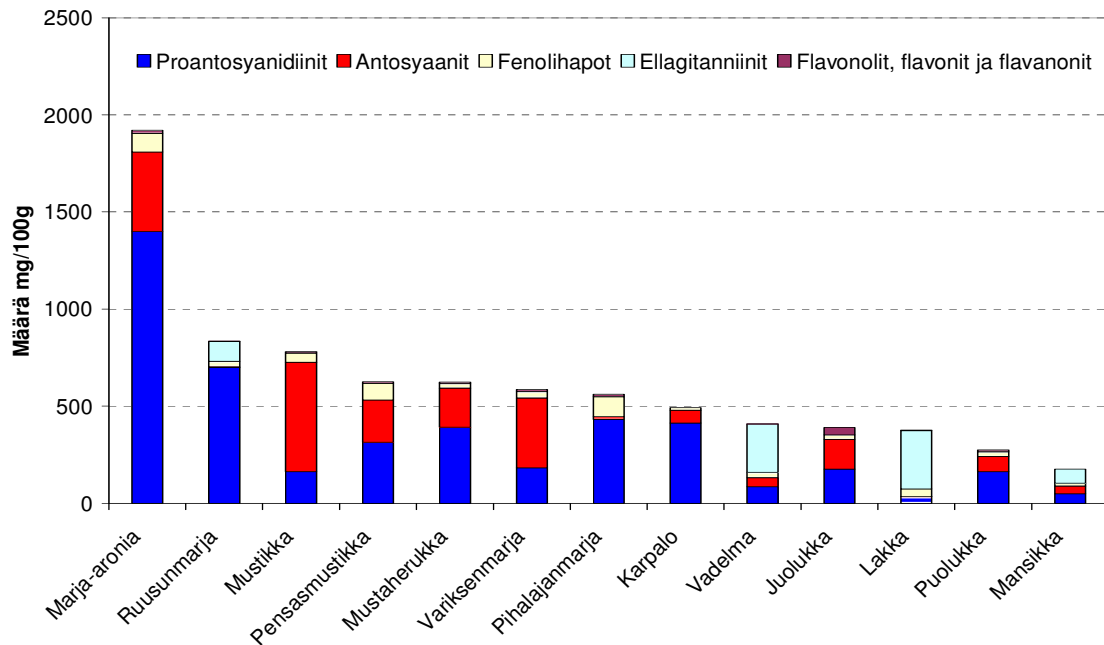
Aroniat ovat *itsepölytteisiä*, joten useampia lajikkeita ei pölytystä varten tarvitse viljellä samalla viljelmällä (Jensen 2006, 5; Hannan 2010). Piipon (2010, 45) mukaan eri aronialajit risteytyvät kuitenkin helposti keskenään ja myös takaisinristeytystä tapahtuu (Hämet-Ahti 1991, 72, Peltosen 2005, 17 mukaan). Itsepölytteisyys on harvoin täydellistä ja useimmat itsepölytteiset kasvit tuottavat jälkeläisiä myös ristipölytyksellä (Kortesharju 2000, 7). Siten myös aronia hyötyy hyönteis- ja tuulipölytyksestä (Friedrich & Schuricht 1985, Zeitlhöflerin 2002 mukaan). Keinotekoista risteytystä on hyödynnetty viljelylajikkeiden jalostuksessa (Brand 2010, 21).

Aroniaa on syytä istuttaa useita lähekkäin. Jos kasvi on yksittäin eristyksissä, kukista 40 - 60 %:iin tulee marja. Muutoin marjoja muodostuu noin 80 - 90 %:iin kukista. (Zeitlhöfler 2002.) Kasvukauden sää vaikuttaa aronian marjojen muodostumiseen siten, että sateisena ja viileänä kesänä kukista vain noin 45 - 50 %:iin muodostuu marja. Aurinkoisena ja lämpimänä kesänä marjoja muodostuu noin 80 - 90 %:iin kukista. (Grün & Neidhardt 2011, 8.) Pölyttävät hyönteiset parantavat satoa kasvattamalla marjakokoa. Mehiläiset pitävät aronian kukista ja koska kukinta tapahtuu melko myöhään, luonnon pölyttäjiä yleensä riittää. (Jensen 2006, 5.) Näyttäisi siltä, että joillekin aronialajikkeille on ominaista myös *apomiktinen lisääntyminen* (Hovmalm ym. 2004, Brandin 2010, 22 mukaan) pihlajan tapaan: siemen alkaa kehittyä emin omista soluista ilman pölytystä ja jälkeläiset ovat emon kopioita (Lounema 2002).

5.5 Marjojen koostumus ja terveysvaikutukset

Sekä metsä - että puutarhamarjamme sisältävät paljon terveysvaikuttavia aineita (Rautavaara, Knuutila 1981). Marja-aronia sisältää runsaasti vitamiineja sekä jopa kaksi kertaa enemmän kivennäis- ja hivenaineita kuin herukat, karviaiset ja vadelma (Dalman 1979, 458). Aronian marjoissa on B-vitamiineja, C-vitamiinia, alfa- ja beetakaroteenia sekä ksantofyllejä, E-vitamiinia, K-vitamiinia, kalsiumia, fosforia ja rautaa. Lisäksi marja sisältää booria, kuparia, mangaania

ja molybdeeniä. Aronian marjoissa on myös pektiiniä, parkkiaineita ja viinihappoa (Piippo 2010, 47) sekä poikkeuksellisen runsaasti jodia. Aronian siemenissä on 20 % hyvälaatuista kasvirasvaa (Lebeda, Dzhurenko, Isajikina & Sbkko 2004, 912, Tkachenkon 2002 mukaan).



Kuvio 1. Marjojen polyfenolipitoisuuksia (Koponen, Happonen, Mattila & Törrönen 2006, Roinisen & Morkilan 2007 mukaan)

Aronia on merkittävä luonnollisten polyfenolien eli antioksidanttien lähde (Bermúdez-Soto & Tomás-Barberán 2004; Lounasheimo 2008, 12); Kivijärven ja Galambosin mukaan elintarvikekäytössä olevista kasveista paras (Mattila ym. 2007, 79) (kuvio 1). Polyfenolit toimivat elimistöä ja kehoa kuormittavien happiradikaalien "sammuttajina" (Hannuksela & Haahtela 2009; Lounasheimo, L. 2008, 12). Litra aroniamehua voi sisältää jopa 7 grammaa polyfenoleja (Bermúdez-Soto & Tomás-Barberán 2004, Sharif et al 2012 mukaan). Flavonoidit, fenolihapot ja tanniinit ovat polyfenolisten yhdisteiden pääryhmät ja niiden tehtävänä on puolustaa kasvia tauteja vastaan. Tutkijat ovat viime aikoina olleet erityisen kiinnostuneita siitä, voisivatko polyfenolit suojata myös ihmistä taudeilta. (Lounasheimo, L. 2008, 12.)

Oxygen Radical Absorbance Capacity, ORAC, on tieteellinen tapa ilmoittaa elintarvikkeen antioksidanttipitoisuus. Aronian ra'oisissa marjoissa ORAC on 15 280

umol TE/100g. Tämä on hiukan enemmän kuin tummassa suklaassa ja moninkertaisesti mustikkaan verrattuna. (Hannan 2010.)

Antioksidanttiteholtaan parhaita ovat marjat, jotka sisältävät eniten polyfenoleja. Kokeissa on todettu, että marjojen antioksidanttiteho on suurempi kuin useimmilla viljoilla, juureksilla, vihanneksilla, palkokasveilla, hedelmillä tai yrttikasveilla. Marja-aronia on yksi näistä erittäin tehokkaista antioksidanttipitoisista marjoista. Soluviljelyllä tutkittuna marja-aroniaaute ehkäisee myös useiden syöpäsolujen kasvua, mikä näyttäisi johtuvan ainakin osittain antosyaaneista. Eläinkokeissa marja-aronia on myös vähentänyt kasvaimia ruokatorvessa ja paksusuoleissa. (Törrönen & Riihinen 2004.)

Aroniassa on erityisen runsaasti flavonoideihin kuuluvia antosyaniineja (taulukko 1). Antosyaniinit ovat vesiliukoisia pigmenttejä, jotka antavat aronian marjalle sen tumman värin (Valcheva-Kuzmanova 2006). Flavonoideja on aroniassa noin 2,5 - 3,5 % marjan tuorepainosta (Nyman 1983, 20 Peltosen 2005, 60 mukaan). Flavonoidit ovat tärkeitä C-vitamiinin seuralaisia, sillä ne auttavat vitamiinia kulkeutumaan soluseinämien läpi sidekudoksissa. Aronian marjojen C-vitamiinipitoisuus vaihtelee maittain (Peltonen 2005, 60), mutta parhaimmillaan C-vitamiinia on 50 mg/100 g (Piippo 2010, 47). Flavonoidit myös vaikuttavat hormonitoimintoihin ja ylläpitävät hormonitasapainoa. (Rautavaara & Knuutila 1981, 186.)

Perinteisesti aroniaa on käytetty antiseptisena aineena ja virtsatieinfektioissa (Jensen 2006, 11). Viimeisten 15 vuoden aikana aronian terveysvaikutuksia on tutkittu runsaasti. Rottakokeina tehtyjen tutkimusten perusteella aroniamehulla on merkittävä maksaa ja vatsaa suojaava sekä korostunut tulehdusta ehkäisevä vaikutus. Myös bakteereja ja viruksia, mm. stafylokokkia ja influenssa A:ta ehkäisevää vaikutusta on esiintynyt tutkimuksissa. (Valcheva-Kuzmanova ym. 2006.)

Antosyaanien on todettu toimivan hiilihydraattitasapainoa edistävästi (Valcheva-Kuzmanova ym. 2006). Soluviljelyllä tutkittuna marja-aroniaaute ehkäisee useiden syöpäsolujen kasvua, mikä näyttäisi johtuvan ainakin osittain antosyaaneista (Törrönen & Riihinen 2004). Antosyaaneilla onkin todettu olevan mutaatioita

ehkäisevää aktiivisuutta. Aroniamehu tutkitusti vaikuttaa myös elimistön immuunipuolustukseen aktivoimalla lymfosyyttejä rintasyövässä ja paksuolensyövässä. (Valcheva-Kuzmanova ym. 2006.) Eläinkokeissa marja-aronia on myös vähentänyt kasvaimia ruokatorvessa ja paksusuolella. (Törrönen & Riihinen 2004.)

Aronianmarjat näyttäisivät myös nopeuttavan raskasmetallien, kuten ceciumin ja strontiumin poistumista elimistöstä. (Valcheva-Kuzmanova ym. 2006.) Amerikkalaisen tutkimuksen mukaan aroniamehulla on kemoterapeuttisia vaikutuksia akuutissa leukemiassa (Sharif ym. 2012). Aroniamehun ja -fraktion on todettu myös laskevan verenpainetta. (Mattila ym. 2007, 79.). Alhaisesta verenpaineesta kärsivän ei tulisikaan nauttia aroniaa säännöllisesti.

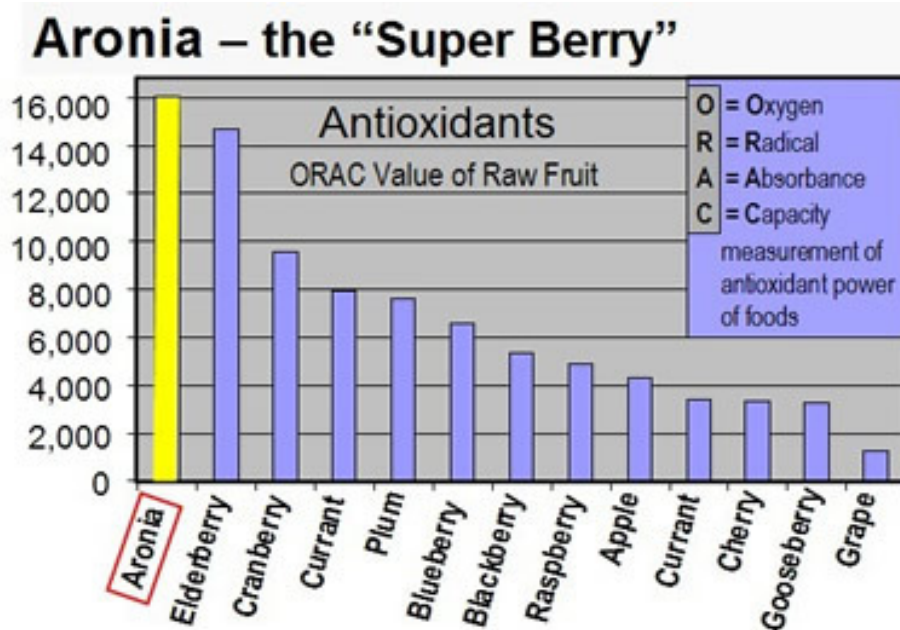
Runsaan jodipitoisuuden vuoksi aronian marjoja käytetään Venäjällä ja Virossa myrkkystruuman hoitoon. Aronian marjojen karvaus johtuu niiden sisältämistä parkkiaineista, joilla on merkitystä myös viininvalmistuksessa. (Nyman 1983, 20, Peltosen 2005, 60 mukaan.)

Myös marja-aronian lehdet sisältävät antioksidantteja ja lehtiuutteella on todettu olevan terveysvaikutuksia (Atanasova-Goranova, Dimova, Pevicharova 1997 335 - 345, Tkachenkon 2002 mukaan).

6 Tuotanto kansainvälisesti

Marja-aronia on tunnettu 1800-luvulta saakka (Tkachenko 2002) ja sitä on viljelty pitkään Virossa, Venäjällä, Kanadassa ja Yhdysvalloissa. Neuvostoalueella, erityisesti Moldaviassa, Venäjällä, Valkovenäjällä ja Ukrainassa aronian korkeat antioksidanttipitoisuudet ja väriaineet on pantu merkille ja kiinnostus viljelyä kohtaan on noussut. Jopa DDR:ssä viljeltiin aroniaa ennen Berliinin muurin murtumista. Vuoden 1989 jälkeen eurooppalaisen viljelyn kehitys hidastui, mutta viime vuosina mielenkiinto aronian marjoja kohtaan on kasvanut mehuteollisuudessa erityisesti terveysvaikutteisuutensa vuoksi. (Jensen 2006, 11.)

Pohjois-Amerikassa aronian viljely on erityisen suosittua keskilännessä ja aroniaa pidetään hyvänä rahakasvivaihtoehtona. Terveysruokien suosion kasvu on tukenut marja-aronian viljelyn lisääntymistä ja aronia on hyötynyt erityisesti lisääntyneestä kiinnostuksesta kasviraivintoa kohtaan. (Trinklein 2007, Hannanin 2010 mukaan.) Aronia on Wall Street Journalin artikkelin mukaan superruokaa. Lääkärit ja ravitsemusneuvojat suosittelevat antioksidanttipitoisia ruokia tärkeänä osana terveellistä ruokavaliota. (Sepulveda 2008, Hannanin 2010 mukaan) (kuvio 2.) Tutkijat ovat yhtä mieltä siitä, että yksi parhaista tavoista suojautua ikääntymiseltä on noudattaa kasvispitoista ruokavaliota (Hannan 2010; Cherlet 2008). Kaupallisesti merkittäviä lajikkeita Pohjois-Amerikassa ovat nykyisin Nero, Rubina, Viking, Hugin, Galicjanka, Hakkija, Ahonnen, Kurkumacki, Serina, Morton ja McKenzie (Jeppson 2000; Strigl ym. 1995, Hannanin 2010 mukaan).



Kuvio 2. Yhdysvalloissa käytettyjen marjojen antioksidanttipitoisuuksia (Brown 2009).

Aroniaa on kasvatettu kaupallisesti suuressa osassa Itä-Euroopan maita 1950-luvulta saakka. Puolan maatalousministeriön (Ministry of agriculture and Rural Development) mukaan Puolassa viljeltiin aroniaa lähes 5 000 hehtaarilla vuonna 2005. Euroopassa aroniaa jalostavia uusia yrityksiä on syntynyt runsaasti

1990- ja 2000-luvun aikana (McNally 2008, Hannanin 2010 mukaan). Virossa aronian viljelyala oli ennen Neuvostoliiton sortumista 600 hehtaaria (Latomäki 2003, 1, Peltosen 2005, 15 mukaan). Marja-aroniaa on viljelty Neuvostoliitossa jo noin 60 vuotta sitten (Jepperson 1995, 2, Peltosen 2005 mukaan). Laajamittainen viljely alkoi 1940-luvun loppupuolella ja vuonna 1984 oli viljelyala kasvanut jo 17 800 hehtaariin. (Kask 1987 Hannanin 2010 mukaan). Nykyisin aroniapensaita käytetään yleisesti sekä viherrakentamisessa että marjanviljelyssä ja marjoja myydään sekä kuivattuna että tuoreena. Venäjällä lääkkeellisten käyttömahdollisuuksien on todettu olleen yliarvioituja, mutta aronian muut monipuoliset käyttömahdollisuudet tunnustetaan (Tkachenko 2002).

7 Kotimainen tuotanto

Marja-aronia menestyy Suomessa hyvin viljelyvyöhykkeillä I - III ja kohtalaisesti vyöhykkeellä IV, Viking-lajike jopa vyöhykkeellä V. Edullisia pienilmastoja on etelä- ja länsirinteillä, rantapelloilla ja puuston suojaamilla pelloilla. (Häkli & Forsblom 2001, 3 Peltosen 2005, 30 - 31 mukaan.) Rovaniemen korkeudella pensaasat ovat kärsineet talvivaurioista. (Nyman 1990, 23, Peltosen 2005, 28 mukaan).

Aronian viljelyä ja jatkojalostusta on yritetty kehittää lisääntyvässä määrin viime vuosina hankkein ja tutkimuksin. Viljelyalat ovat kuitenkin edelleen pieniä verrattuna esimerkiksi Neuvostoalueeseen tai Pohjois-Amerikkaan. Suomessa viljelijät tekevät nyt pioneerityötä luoden markkinoita.

Aroniaa viljellään usein mustaherukan ohella noudattaen samankaltaisia hoito-ohjeita; myös samoja koneita voi hyödyntää. (Peltonen 2005, 30.) Koneellisesta korjuusta on kuitenkin vasta vähän kokemusta ja siihen liittyy haasteita.

Aronia sopii hyvin luonnonmukaiseen viljelyyn hyvän vastustuskykynsä vuoksi (Alanko & Saario 1998, 122) ja kotipuutarhaan sekä hyöty-että koristekasviksi. Parhaimmillaan aronia tuottaa satoa 17 kiloa pensasta kohden ja yhteen mehulitraan tarvitaan noin yksi kilo marjoja. Aroniaa voidaan istuttaa kotipuutarhaan

yksittäisiksi pensaiksi tai aidanteiksi. Vapaasti kasvaessaan pensas on noin 2,5 metriä halkaisijaltaan. Lannoitukseen soveltuu kotipuutarhassa esimerkiksi puutarhan PK-lannos ja dolomiittikalkki. Myös palanutta karjanlantaa tai kompostia voi käyttää. (Dalman 1996.)

Maataloustilastoissa marja-aroniaa käsitellään omalla rivillään, joten sen viljelyalan kehitystä on helppo seurata. Vuonna 2012 marja-aroniaa viljeltiin 55 tilalla ja 29 hehtaarilla. Tilojen määrä ja viljelyala lisääntyivät hiukan edellisestä vuodesta, mutta sato pieneni 16 % 11 000 kiloon. Sekä viljelyalan että viljelijöiden määrä on ollut viime vuosina hitaasti kasvava. (Puutarhatilastot 2013.) Vuoden 2013 tilastoissa aroniaa viljellään 56 tilalla ja 30,48 hehtaarilla (Maaseutuvirasto 2013).

8 Viljelytekniikka

8.1 Kasvupaikkavaatimukset

Kasvin satotasoon ja menestymiseen voi vaikuttaa myös kasvupaikan valinnalla. Vaikka aronia on vaatimaton kasvupaikan suhteen, on hyvästä vedestä ja ravinteiden saannista huolehtiminen tärkeää korkean sadon saamiseksi. Aronialle suotuisin kasvuympäristö on viileä vyöhyke (Peltonen 2005, 27), johon kuuluvat lauhkean ilmastovyöhykkeen pohjoiset osat eli mm. Pohjois-Eurooppa, Pohjois-Amerikka ja entiset Neuvostoaalueet (Lindström).

Aroniapensaat eivät ole erityisen herkkiä tuulivaurioille, mutta oksien ja marjojen vaurioita voi ehkäistä valitsemalla suojaisen paikan viljelmälle (Jensen 2006, 5). Aronian taimet ovat pitkäikäisiä ja selviävät monenlaisissa lämpötiloissa (Trinklein 2007, Hannanin 2010 mukaan). Luonnossa aronia viihtyy happamilla ja kosteilla alueilla, joissa vuotuinen sademäärä on 1000 - 1200 mm vuodessa. (Friedrich & Schuricht 1985, Zeithöflerin 2002 mukaan). Luonnonvaraisena erityisesti puna-aronia kasvaa kosteassa maaperässä. (Brand 2010, 19). Sopiva

ilmasto aronialle on kostea, aurinkoinen ja pohjoistuulilta suojattu (Dalman 1979, 457).

Marja-aronia on hyvin talvenkestävä ja selviytyy jopa 36 asteen pakkasista (Tkachenko 2002). Mikkelissä Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksen tutkimusasemalla kasvupaikka on vaikuttanut talvehtimiseen siten, että alavilla pelloilla pensaat ovat saaneet vaurioita lähes joka talvi. Sen sijaan lämpimillä rinne-ohkoilla vaurioita on havaittu vain hyvin ankarina talvina. Suomessa aroniapensaat ovat menestyneet yleisesti ottaen parhaiten runsaslumisilla alueille, esimerkiksi Itä-Suomessa. Rovaniemen korkeudella pakkasvaurioita on tullut joka vuosi eikä kasvia näin ollen siellä voida suositella marjantuotantoon. (Nyman 1990, 23, Peltosen 2005, 28 mukaan; Dalman 1996.) Runsa lumi suojaa pensaita pakkaselta, mutta se myös auttaa juurivesoja kasvamaan. Mahdolliset paleltumat latvoissa korvautuvat myös pian uudella kasvulla vaurion alapuolelta. (Nyman 1983, 19, Peltosen 2005, 29 mukaan.) Suuri lumikuorma saattaa kuitenkin repiä aronian oksia (Dalman 1996). Halla aiheuttaa harvoin ongelmia kukinnan aikaan, sillä pensas kukkii vasta kesäkuun puolivälin tienoilla (Dalman 1996). Pihlajaan vartetun aronian kasvupaikkavaatimukset ovat tarkemmat kuin varttamattoman pensaan (Friedrich & Schuricht 1985, Zeitlhöflerin 2002 mukaan).

Useimmat maaperätyypit sopivat marja-aronian viljelyyn (Dalman 1979, 457). Parasta aronian kasvu on kosteilla mailla, mutta kasvupaikan maaperä ei ole kriittinen tekijä (Brand 2010, 20). Veden ja ravinteiden pidättyminen maahan on tärkeää, jotta päästään korkeisiin satoihin. Kasvupaikan tulisi kuitenkin olla hyvin ojitettu. On myös lajikkeita, jotka tulevat toimeen huonosti ojitetussa maassa, mutta sato pienenee olennaisesti. (Jensen 2006, 4.) Aronia viihtyy myös turvemilla. Jäykässä savimaassa verso kasvaa huonosti ja jää lyhyeksi. Lyhyeenkin versoon saattaa kuitenkin kehittyä runsaasti kukkia ja marjoja, jos kasvupaikka on aurinkoinen. (Alanko & Saario 1997, 120 - 121.) Viljely onnistuu kuitenkin parhaiten runsasmultaisilla ja hikevillä hieta- ja moreenimailla (Dalman 1996).

Marja-aronia viihtyy erityisen hyvin lievästi happamassa maassa, jonka pH on noin 5,5 - 6,5 (Saario 2008, 191 - 192). Liian emäksinen (pH yli 6,5) maaperä aiheuttaa hivenaineiden puutetta pensailta. Jotkin lajikkeet ovat suolankestäviä, joten niiden viljely onnistuu myös rannikolla (Jensen 2006, 3).

Riittävä valon saanti on marja-aronialle elintärkeää. Ilman valoa kukka-aiheiden kehitys syksyllä estyy. Varjoisassa paikassa marja-aronia kehittyy usein reheväksi, mutta kukkii ja marjoo huonosti. (Alanko, Saario 1997, 120 - 121.) Marja-aronia myös kilpailee ilmeisen heikosti ja vaatii suuren reviirin sekä juurilleen että versoilleen (Saario 2008, 191 - 192). Pensailta on melko syvä juuristo ja maan syvämuokkauksesta onkin suurta etua istutuksen yhteydessä (Jensen 2006, 4).

8.2 Maan peruskunnostus

Maan tulee olla riittävän ilmava, jotta aronian juuret pääsevät työntymään syväle. Syvämuokkaus ennen istutusta voi olla järkevää. (Jensen 2006, 4.) Maan hyvästä kasvukunnosta tulee muutoinkin huolehtia riittävällä viljelykierrolla ja raskaiden koneiden käyttöä tulee välttää märän maan aikaan. Ojitus tulee tehdä ennen taimien istutusta huolella, ja olemassa olevan kuivatusjärjestelmän kunto tulee tarkistaa. Hyvä salaojitus vähentää myös rikkakasviongelmia. (Matala 1993, 148 - 150.)

8.2.1 Rikkakasvien hävittäminen

Rikkakasvit pensaiden välissä kilpailevat kasvin kanssa (Jensen 2006, 6) ja marjatarhassa monivuotisten rikkakasvien hävittäminen kemiallisella tai avokesannolla ennen viljelmän perustamista on erittäin tärkeää. Kasvuunlähtövaiheessa rikkakasveista on eniten haittaa, myöhemmin kasvi kilpailee jo paremmin. (Matala 1993, 151).

Kuorintaterien käyttö aurassa muokkaa rikkakasvien siemenet kasvun kannalta liian syvälle, eikä niistä ole näin ollen heti haittaa. Viljelemättömän maan rikkakasvien torjunta kannattaa aloittaa jo muutama vuosi ennen istutusta. (Matala 1993, 151.)

Katteella - muovilla, kankaalla tai eloperäisellä aineella - voi korvata torjunta-aineet. Eloperäisiä katteita ovat mm. puunkuori, hake ja olki. Näitä on käytettävä riittävästi: kuorta ja haketta viisi senttiä, olkea jopa 20 senttiä. Paksu kate eristää ja hidastaa pensaiden kasvuunlähtöä. Musta muovi tai kangas toimii päinvastoin, joten kasvupaikka on huomioitava katetta valitessa. (Herukka ja karviainen.)

8.2.2 Peruskalkitus ja-lannoitus

Viljavuusanalyysin perusteella on syytä tehdä tarvittavat maanparannustoimet ennen istutusta. Kalkitus on aronialla harvoin tarpeen, sillä se viihtyy hiukan happamassa maassa (Saario 2008, 191 - 192).

Peltosen mukaan aronian ravinnesuositukset ovat seuraavanlaiset, mg/l (Jokela 1999, 7 Peltosen 2005, 38 mukaan):

pH	5,5 - 6,0
Kalium (K)	150 - 250
Fosfori (P)	10 - 30
Kalsium (Ca)	1000 - 3000
Magnesium (Mg)	150 - 250
Boori (B)	0,5 - 1,2
Kupari (Cu)	3 - 10
Mangaani (Mn)	20 - 100
Molybdeni (Mo)	0,05 - 0,2

Suosituksessa ei ole huomioitu maalajia. Typen käyttö vaatii harkintaa, minkä vuoksi sitä ei ole mainittu ravinnesuosituksissa. Aronia on tehokas ravinteiden käyttäjä. Liika typpi aiheuttaa helposti rehevöitymistä, mikä puolestaan vaikeuttaa marjojen valon saantia (Jokela 1999, 7 Peltosen 2005, 38 mukaan) ja viivästyttää tuleentumista altistaen talvivaurioille (Tjäder 2013, 17).

Peruslannoitukseen voi useiden kirjallisuuslähteiden mukaan käyttää samoja lannoitusohjeita kuin herukalle (Jokela 1999, 7-8, Peltosen 2005, 39 mukaan).

Typettömät PK-lannoitteet, jotka on kehitetty erityisesti marjakasveille, sopivat myös aronialle (Peltonen 2005, 40; Matala 1999, 142 - 156). Ennen istutusta myös eloperäisiä lannoitteita on helppo levittää ja muokata viljelmälle. Eloperäinen aines parantaa maan rakennetta sekä veden ja ravinteiden pidätyskykyä. Karjanlannassa on kuitenkin huomioitava melko suuri typpiannos. Lanta olisikin hyvä muokata maahan jo vuosi-pari ennen istutusta. (Matala 1993, 152 - 157.) Peltosen (2005, 40) selvityksen mukaan lähes pelkästään karjanlannalla lannoitettu viljelämä menestyi hyvin.

Typpimäärän kasvattaminen nostaa satotasoa, mutta punaisten antosyaniinien ja hedelmähappojen pitoisuudet pienenevät samanaikaisesti, kun epämieluisat ruskeat väriaineet lisääntyvät. Mitä enemmän typpeä lisättiin, sitä vähemmän happoa marjoissa oli. Saksassa onkin päädytty typpilannoituksen vähentämiseen tuotantovuosien alettua. (Jensen 2006, 4.)

Magnesiumlannoitus voi olla tarpeen, jos maaperän magnesiumpitoisuus on alhainen. Luomutuotannossa voi magnesiumlannoitteena käyttää esimerkiksi dolomiittikalkkia tai kieseriittiä. (Jensen 2006, 4.)

8.3 Taimimateriaali ja lisäys

Lajikkeiden suojaus tulee taimimateriaalia hankittaessa tarkistaa ja selvittää mahdollinen jalostusmaksu. Esimerkiksi Viking-lajike ei ole lajikesuojattu (Kauppinen 2013). Luomuviljelyssä tulee muistaa luomutuotetun lisäysaineiston käyttö, jos sitä on saatavilla (Luonnonmukaiset siemenet ja taimet 2013).

Marja-aronian taimia on saatavilla useimmissa puutarhan pensaita myyvissä liikkeissä ja myös esimerkiksi Prismoissa. Pääasiassa myydään Vikingin taimia. Nettikaupoissa ja puutarhamyymälöiden hinnastoissa Vikingin astiataimet ovat pääsääntöisesti hintaluokassa 5 - 10 euroa kappaleelta. Rungollinen aronia maksaa noin 50 euroa. Taimistoviljelijät ry on listannut sivuilleen taimistot, jotka ovat halukkaita myymään erikoismarjojen taimia viljelijöille. Viking-lajikkeen taimia on viljelyä aloittavalle tai laajentavalle tarjolla Blomqvistin taimistolla Lepp-

laxissa, Rengon taimitarhalla ja Wickmans Plantskola:ssa Närpiössä. (Erikois-marjojen taimia ammattiviljelijöille 2013.)

Siementaimia käytettäessä marjan kokoa, makua tai satotasoa ei pystytä kontrolloimaan, koska taimet eroavat silloin emälajikkeesta. Ruotsalainen tutkimus on kuitenkin osoittanut, että jos ottaa siemenen keskeltä yhden lajikkeen viljelmää, tulee siementaimista yleensä hyvin samanlaisia kuin emopensaista. Tämä johtuu siitä, että itsepölytys on yleisin hedelmöitymisen muoto. Myös ristipölytystä voi tapahtua, jos eri lajikkeita on lähellä toisiaan. Silloin siemenistä kasvatetut taimet eivät ole emonsa kaltaisia. Kylvämistä varten siemenet tulee kylmäkäsitellä eli stratifioida kosteassa hiekassa vähintään kolmen kuukauden ajan, silti vain 50 - 70 % siemenistä itää. (Jensen 2006, 3; Kauppinen 2013.)

Marja-aronian pistokkaita voidaan lisätä samalla tavalla kuin viinimarjoilla eli *multaamalla*, *kesäpistokkaista* (Suomalainen puutarha 1990, 25) ja *talvipistokkaista*. Aronialla talvipistokkat juurtuvat paremmin kuin muilla marjapensailla. Paras vaste vaikuttaisi olevan puoliksi puutuneilla pistokkailla heinäkuussa. Jopa juurivesat voi kaivaa ylös pienen juuripalan kanssa tai repiä vesan mukaan istutettavaksi vähän juuria. (Jensen 2006, 3). Kasvullisesti aronialla on kokeiltu myös *mikrolisäystä* ja *ympäystä* (Peltonen 2005, 73; Jensen 2006, 3).

Multauslisäyksessä emokasvien annetaan kasvaa yhdestä kahteen kasvukautta ennen multauksen aloittamista. Versot leikataan varhain keväällä kahden sentin korkeudelta ja lannoitetaan 350 kilolla PY-2 (6 - 5 - 20). Kasvupaikka kastellaan tarvittaessa. Versojen kasvettua noin viidentoista senttimetrin pituisiksi, ne muldetaan huolellisesti. Puutumattomien tyvien tulee olla pimeässä, kosteassa ja ilmavassa tilassa. Versot saavat peittyä lähes kokonaan ja multaus toistetaan kahdesta kolmeen kertaa kesän aikana mullan tiivistymisen vuoksi. Seuraavana keväänä ennen kasvukauden alkua multausaines poistetaan varoen vahingoittamasta hentoja juuria. Versot leikataan läheltä emokasvia. Juurelliset versot istutetaan jatkokasvatukseen ja leikataan noin kymmenen sentin mittaisiksi. Versojen annetaan kasvaa kaksi kasvukautta. Samoista emokasveista saadaan multaustaimia usean vuoden ajan. Versoja saadaan vuosittain 18 - 33 kappaletta yhtä emotaimia kohden. (Valo 2013.)

Kesäpistokkaat otetaan puolipuutuneista versoista kesäkuun lopussa (Suomalainen puutarha 1990, 25). Pistokkaiksi valitaan lyhyet sivuhaarat tai tyviversot. Pistokkaista poistetaan alimmat lehdet ja pistetään turve-hiekka 2:1 -seokseen. Pohjalämpö edistää juurtumista. Juurtuminen kestää noin kuusi viikkoa, jonka jälkeen taimet voidaan istuttaa ulos. Syksyllä pistokkaat leikataan haaroittumisen edistämiseksi. Pistokkaita voidaan pitää loppukesä myös kasvihuoneessa ja viedä talveksi kylmävarastoon. Pistokkaiden annetaan kasvaa paikallaan kahdesta kolmeen vuotta. (Suomalainen puutarha 1990, 25.) *Talvipistokkaat* otetaan yleensä tammikuussa (Peltonen 2005, 72).

Mikrolisäyksessä emopensaasta otetaan solukkoa, joka kasvatetaan laboratorio-oloissa. Näin voidaan luoda geeneiltään haluttuja taimia. Oulun yliopistolla on kokeiltu vuonna 1994 mm. aronian solukkojen kasvua. Tutkimuksen tulosten perusteella päädyttiin suosittelemaan juurrutusta turpeeseen. (Peltonen 2005, 73.)

Jos toiveena on pystykasvuisia pensaita, on mahdollista *ympätä* eli varttaa aronia tavalliseen pihlajaan. Tällöin sato on korjattava käsin, koska ympätyn pensaan konekorjuun kestävyyttä ei tiedetä. Jos aroniaa viljellään pienimuotoisesti värin vuoksi tai esimerkiksi hedelmänviljelyn koneita on saatavilla, voivat ympätyt pensaat olla mielenkiintoinen vaihtoehto. (Jensen 2006, 3.)

8.4 Istutus

Taimien sijoittaminen peltoon riippuu paljon siitä, miten sadonkorjuu suoritetaan. Käsinkorjuussa riviväli voi olla jopa 2,8 metriä ja taimiväli kaksi metriä. Näin tiheä istuttaminen tarjoaa riittävästi tilaa liikkua viljelmällä ja pensaan jokaisella sivulla, mutta ei välttämättä riitä ajoneuvon kulkemiseen rivien välissä. (Hannan 2010.) Väljä istuttaminen mahdollistaa hyvät kasvuolosuhteet jokaiselle aroniapensaalle ja kasvattaa satoa (Peltonen 2005, 36).

Helsingissä vuosina 1979 - 1990 tehdyissä kokeissa todettiin, että ensimmäisinä satovuosina puolentoista metrin taimiväli antaa paremman sadon kuin kah-

den metrin taimiväli. Neljännen vuoden jälkeen tulos muuttui kuitenkin vähitellen väljemmän istutuksen eduksi. (Muuronen 2001, 18, Peltosen 2005, 36 mukaan.) Koska pensas voi tuottaa satoa jopa 20 vuotta, suurempi taimiväli on kannattavampi ratkaisu ainakin käsin- ja patukkapoiminnassa. Konekorjuussa pitkästä taimivälistä voi kuitenkin aiheutua pensaiden lakoamista ja merkittävää hävikkiä sekä vaurioita pensaisiin. (Hannan 2010, Kauppinen 2013.) Konekorjuussa suositellaankin 0,6-1,2 metrin taimiväliä (Jensen 2006, 4; Kauppinen 2013) ja 3,5 - 4,5 metrin riviväliä (Jensen 2006, 4). Rivien päihin tulee jättää konekorjattavalla viljelmällä 4,5 - 6 metrin päisteet. Pihlajaan ympättyjen pensaiden viljelmillä on Saksassa käytetty 1,5 - 2,5 metrin taimiväliä ja 4,5 - 5 metrin riviväliä. (Jensen 2006, 4.) Tiheämpi taimiväli mahdollistaa harventamisen ja viljelmän laajentamisen seuraavina vuosina, sillä aronia kestää hyvin uudelleenistutusta (Dalman 1979, 457).

Hyvässä, istutuskelpoisessa taimessa on 3 - 4 hyvin kehittyntä 30 - 50 sentin pituista versoa. Avojuuriset taimet leikataan istutettaessa 5. tai 6. silmun yläpuolelta. Istutus tapahtuu myöhään syksyllä tai aikaisin keväällä entiseen syvyyteen. (Dalman 1979, 457.) Saksassa suositellaan syysistutusta (Zeitlhöfler 2002). Lyhyen syksyn ja pitkän talven alueilla ja erityisesti routivilla mailla saattaa kevätistutus ennen silmujen puhkeamista osoittautua parhaaksi vaihtoehdoksi. Kevätistutuksessa on maanmuokkaus tehtävä edellisenä syksynä lukuun ottamatta viimeistä syvämuokkausta ennen istutusta. Valmiiksi juurtuneiden astiataimien istutus on turvallista läpi kasvukauden. (Jensen 2006, 3.)

Istutuspaikka lannoitetaan esimerkiksi puutarhan PK-lannoksella ja dolomiittikalkilla (100 g/m² ja 500 g/m²). Pensas tulee istuttaa siten, että taimien haaratumiskohta jää viisi senttiä maanpinnan alapuolelle (Dalman 1996). Istutuksen jälkeen taimet kastellaan huolellisesti.

9 Tuotantovuosien hoitotoimet

9.1 Lannoitus ja kastelu viljelykierron aikana

Koska aronialle ei ole julkaistu omia lannoitusohjeita, usein käytetään herukan (Jokela 1999, 7-8, Peltosen 2005, 39 mukaan) ja toisinaan kasvien läheisen sukulaisuussuhteen perusteella omenan (Hannan 2010) lannoitus suosituksia.

Marja-aronia kasvaa voimakkaasti erityisesti ensimmäisenä vuonna. Alkuvaiheen lannoitus voi silti olla melko maltillista. (Saario 2008, 193.) Liikaa typpeä tulee välttää, sillä se viivästyttää herkästi tuleentumista (Dalman 1979, 458). Nopeasti liukenevaa typpeä kannattaa antaa kahdessa vaiheessa: aikaisin keväällä ja juuri ennen kukkimista (Jensen 2006, 5). Keväällä lannoitteeksi sopii puutarhan Y2-lannos (35 g/m²) tai vastaava, syyslannoitukseen syyskuun lopulle sopii Kekkilä 7 (20 g/m²) tai vastaava. (Suomalainen puutarha 1990, 26.) Jensenin mukaan ruotsalaisessa tutkimuksessa paras lannoitusvaikutus Viking-lajikkeella saavutettiin 50 kilolla typpeä, 44 kilolla fosforia ja 100 kilolla kaliumia hehtaarille. Ruotsissa maaperät ovat usein kaliumköyhiä. Näillä suosituksilla marjan antioksidantti- ja hedelmähappopitoisuudet ovat optimaaliset. (Jensen 2006, 4-5.)

Luonnonmukaisessa tuotannossa hyväksytyjä valmislannoitteita on useita ja sallitut lannoitteet listataan vuosittain Elintarviketurvallisuusviraston toimesta. Lista lannoitteista löytyy muun muassa Eviran verkkosivuilta. (Lannoitus luonnonmukaisessa tuotannossa 2013.)

Kastelusta on etua kuivina vuosina ja säännöllinen kastelu voi pienentää marjojen halkeamisriskiä sateella, mutta todennäköisesti ainakaan kalliiseen tihkukastelulaitteistoon ei pelkästään aronian vuoksi kannata investoida. Marja-aronia on suhteellisen kestävä harmaahometta ja lehtilaikkutauteja vastaan, joten myös yläpuolelta voidaan kastella tai sadettaa ilman riskiä ainakin ennen kuivuusstressin oireiden ilmenemistä. (Jensen 2006, 5.)

9.2 Pensaiden leikkaus

Aroniapensas vesoo sekä juurisilmuista että leposilmuista verson tyveltä. Leikkauksella varmistetaan kaikkien versojen riittävä valonsaanti, tasainen sadontuotto ja pitkä satoikä. Pensaan tyven halkaisijan tulisi olla 1 - 1,3 metriä. Sairaavat, vioittuneet, heikot ja lamoavat oksat poistetaan kauttaaltaan. Myös juurivesataimia tulee poistaa pensaalla ympäriltä. (Saario 2008, 193.) Eniten satoa tulee 4 - 7-vuotiaista oksista ja pensaassa tulisi olla aina riittävästi satoikäisiä oksia. (Dalman 1979, 457 - 458.) Pensaat leikataan aikaisin keväällä ennen silmujen turpoamista (Dalman 1996). Riippumatta leikkausmenetelmästä tulisi versot leikata 15 sentin pituuteen maan pinnasta. Aroniapenssilla ei ole taipumusta vuotaa kevätleikkauksen jälkeen. Kuivan ilman jakso on paras leikkausajankohdaksi, mutta yölämpötilojen tulisi olla kuitenkin vähintään -3 - -5 astetta. (Jensen 2006, 5-6.)

Marja-aronian nuorennus on myös mahdollista leikkaamalla koko pensas keväällä noin 50 - 80 cm korkeudelta. Aronialle näyttää sopivan alasleikkausmenetelmä erittäin hyvin (Alanko, Saario 1998, 122). Uudistettu pensas kukkii ja marjoo jo parin vuoden päästä leikkauksesta. (Saario 2008, 193.) Helsingin yliopiston puutarhatieteen laitoksella tutkittiin vuosina 1979 - 1990 aronian leikkausmenetelmiä ja tuloksista ilmeni, että marjoja tuli toisena vuonna leikkauksen jälkeen ennätyksellisen paljon niistä pensaista, joita ei harvennettu vaan leikattiin metrin korkuisiksi 10 vuoden ikäisinä. Heikkojen ja lamoavien oksien säännöllinen poisto on kuitenkin tarpeellista myös tällä menetelmällä. (Peltonen 2005, 36, alkup. lähde Muuronen 2001, 18.) Viljelmän uudistaminen leikkauksella voidaan tehdä esimerkiksi seuraavilla tavoilla (Jensen 2006, 6):

1. "Kello"menetelmässä neljännes pensaasta leikataan alas kerrallaan: ensimmäisenä vuonna klo 12 klo 3:een, seuraavana klo 3 klo 6:een ja niin edelleen. Näin pensas on kokonaan uusittu joka neljäs vuosi. (Jensen 2006, 6.)
2. Yksi pensarivi leikataan alas joka 4-6. vuosi. Tämä menetelmä on nopein, mutta se aiheuttaa rikkakasviongelmia. Leikkauksen jälkeen rivi voidaan korjata koneella aikaisintaan kolmen vuoden kuluttua. (Jensen

2006, 6.) Käsien poimittavaakin on vasta muutaman vuoden kuluttua (Hannan 2010).

3. Puoli pensasta jokaisesta rivistä leikataan alas joka 4.-6. vuosi. Toinen puoli leikataan 2-3 vuotta ensimmäisen leikkauksen jälkeen. Tämä menetelmä on hellävaraisempi kuin koko pensaan leikkaus ja uudelleenkasvu tapahtuu nopeammin. Lisäksi leikkaamaton pensaanpuolikas varjostaa ja ehkäisee rikkakasvien lisääntymistä. (Jensen 2006, 6.)

Alasleikkauksen jälkeen kasvi tarvitsee runsaasti typpeä, joka tulee huomioida lannoituksessa (Saario 2008, 193).

9.3 Kasvinsuojelu

9.3.1 Rikkakasvien torjunta

Muun muassa sauniot ja ohdake aiheuttavat puhtausvirheitä konekorjattuun saatoon (Jensen 2006, 6). Erityisesti ensimmäisinä viljelyvuosina riveillä voidaan tavanomaisessa tuotannossa käyttää herbisidejä, rivivälit hoidetaan nurmena (Herukka ja karviainen).

Rikkakasveja voidaan torjua riviväleistä mekaanisesti, mikä sopii myös luomutuotantoon, mutta haraukset tulee lopettaa heinäkuussa marjojen likaantumisen estämiseksi (Dalman 1979, 458). Pensaiden väleihin sopii hyvin myös siima-leikkuri tai suuremmalla taimivälillä ruohonleikkuri (Dalman 1996).

Jensenin (2006, 6) mukaan valkoapila riviväleissä kilpailee vähemmän pensaiden kanssa kuin nurmi. Koska valkoapila ei kasva kovin korkeaksi, voi taimien alle levitetty kate olla riittävä torjumaan saunioita, ohdaketta ja vastaavia rikkakasveja, jotka vaikuttavat sadon puhtauteen. Muutaman vuoden ikäisenä pensaan alustan voi päästää ruohottumaan, sillä juuristo on siihen mennessä jo tunkeutunut syvemmälle (Dalman 1996).

9.3.2 Tautien ja tuholaisten torjunta

Marja-aronia on hyvin terve kasvi. Siinä ilmenee harvoin lehtiä tai marjoja vioittavia tauteja tai tuholaisia. (Saario 2008, 193.) Jensenin (2006, 10) mukaan marjojen halkeaminen voi toisinaan aiheuttaa kasvissa harmaahometartunnan. Aronia-suku on myös Elintarviketurvallisuusviraston mukaan altis tulipoltteelle. Tautia ei ole tavattu Suomessa. Tulipoltteen isäntäkasveja saa kuitenkin tuoda vain toisilta suoja-alueilta tai puskurialueilta EU:ssa. (Tulipolte 2013.) Saksassa on tavattu aroniasta tulipoltetta 1990-luvulla (Zeitlhöfler 2002). Tulipolteen oireina ovat versojen lakastuminen, mustuminen ja lopulta kasvin kuolema. Tauti leviää tartunnan saaneiden kasvien ja hyönteisten välityksellä.

Kirsikkaetanainen, omenakirva ja rengaslaikkuviroosi voivat aiheuttaa aroniapensaalle pienempiä vaurioita. Suurimmat vahingot aroniaviljelmille aiheuttavat kuitenkin isommat eläimet. Marjat maistuvat linnuille ja erityisesti närhet, rastaat ja kottaraiset saattavat aiheuttaa ongelmia (Dalman 1979, 458). Nisäkkäät, kuten hirvet, linnut, jänikset ja pienet jyrsijät voivat syödä pensaita ja marjoja (Hannan 2010).

Myyrät ja hiiret nakertavat juuria ja voivat jopa tappaa pensaan. Jyrsijät hyötyvät kateviljelystä ja korkeasta ruohosta syksyllä ja talvella. Viljelmää ympäröivän alueen pitäminen matalana ja hoidettuna onkin hyvä ennaltaehkäisykeino. (Kaila 2005, Peltosen 2005, 47 mukaan.) Ansat, koirat ja kissat, pienpetojen houkuttelu ja orsi petolinnuille ovat hyviä luonnonmukaisia torjuntakeinoja. Jyrsijöitä pelotellaan myös epämiellyttävillä äänillä ja hajuilla, jotka johdetaan käytäviin. (Jensen 2006, 8-9.) Myös murskattuja etanan ja simpukan kuoria sekä kalliomursketta on käytetty jyrsijöiden torjuntaan (Jensen 2006, 9).

Aronian marjat maistuvat yleensä hyvin *linnuille*. Jos viljelmä sijaitsee muuttolin-
tujen reitillä, voi suojaus olla tarpeellista. Lintuverkko on merkittävä investointi, mutta ainoa varma torjuntamenetelmä. Lintuverkon silmien tulisi olla joustavia, etteivät linnut tartu verkkoon. Kudottu verkko on kallis, mutta se on kuitenkin halvempi ratkaisu kuin sadon menetys. Kuolleiden lintujen näyttille asettaminen

ja erilaiset linnunpelättimet ovat myös mahdollisia karkoituskeinoja. Metsästyskoiran käyttö on myös hyvä ratkaisu. (Jensen 2006, 9.)

Jänikset ja hirvieläimet tekevät tuhoja syömällä aroniapensaiden versoja ja lehtiä. Pohjois-Amerikassa riista-aita on olennainen osa viljelyä (Hannan 2010), mutta esimerkiksi Ruotsissa harvinainen investointi. Ruotsissa riistaeläimet näyttävät etsiytyvän mieluummin muille apajille ja syövän aroniapensaita vain, jos mitään muuta syötävää ei ole. Heinä-tai säilörehupaali viljelmän yhdessä nurkassa hyvin lumisina talvina riittänee pitämään eläimet poissa viljelmältä. (Jensen 2006, 9) Aronia erittää luonnon kemikaalia hirvieläimiä vastaan, mutta se ei useinkaan ole tarpeeksi tehokas. (Hannan 2010.) Myös verta ja virtsaa käytetään torjuntaan. (Jensen 2006, 9 - 10.)

10 Sadon kypsyminen ja korjuu

Marja-aronian marjat alkavat olla keruukypsiä syyskuun puolenvälin jälkeen (Saario 2008, s. 193). Kypsät marjat ovat kauttaaltaan mustia ja irtoavat helposti tertuista (kuva 3). Jos kuori on halkeillut, on marja jo ylikypsä (Dalman 1996). Aronian marjatertut ovat löyhästi kiinni pensaassa ja siten helppoja ja joutuisia poimia (Alanko, Saario 1998, s. 122). Aronialla on pitkä korjuuaika, neljästä kuuteen viikkoa, Saksassa jopa 80 - 100 päivää (Hardin 1973 Hannanin 2010 mukaan; Grün, Neidhardt 2011, 8).



Kuva 3. Marja-aronian kypsiä marjoja.

Aroniasta voidaan saada satoa jo toisena vuonna istutuksesta ja hyvin hoidettuna viljelmä tuottaa marjoja 20 vuotta (Dalman 1979, 458). Peltosen (2005, 79) kyselyn perusteella 11- ja 12-vuotiaat pensaat tuottivat parhaan sadon ja 21-vuotias pensaskin tuotti vielä hyvin. Kyselyyn vastanneilla tiloilla 2-vuotiaiden pensaiden sato vaihteli 0,2 kilosta 13,5 kiloon (Peltonen 2005, 80). Satoa voidaan saada harvemmalla istutustiheydellä jopa 17 kiloa pensasta kohti (Zeithöfler 2002). Keskimääräinen sato Itä-Euroopassa on noin 10 kiloa pensasta kohden ja hehtaarisadot ovat olleet 5 000 - 12 000 kiloa, Venäjällä on päästy jopa 20 000 kilon hehtaarisatoihin. (Dalman 1979, 458).

Jos kaikki pensaat ja kypsyvät marjat saavat riittävästi aurinkoa, tarvitsee korjuu tehdä vain kerran. Tällöin myös koneellinen korjuu on mahdollinen. Suurin mahdollinen marjakoko saavutetaan aikaisin kypsymisen aikana, korkein antioksidantti- ja sokeripitoisuus kuitenkin vasta 2 - 4 viikkoa myöhemmin. Toisaalta silloin on myös ei-toivottujen ruskeiden väriaineiden osuus suurempi. (Jensen 2006, 10.)

10.1. Koneellinen poiminta

Konekorjuu sopii aronialle yleensä hyvin, sillä pensaat ovat pystykasvuisia eivätkä marjat varise herkästi. Riippuen korjuukoneesta, oksien vioittumista saat-
taa kuitenkin esiintyä voimakkaastikin. (Dalman 1979, 458.)

Herukankorjuukone toimii aronian korjuussa hyvin, joskin se täytyy säätää aronialle sopivaksi. Hävikiksi kannattaa kuitenkin laskea 15 - 20 %, sillä osa marjovista oksista on liian alhaalla korjuukoneelle. (Jensen 2006, 10.) Myös Saksassa on herukankorjuukonetta käytetty onnistuneesti aronian korjuussa (Zeithöfler 2002).

Joensuulainen Rakennustempo Oy valmistaa ajettavia Joonas-marjanpoimintakoneita (kuva 4).



Kuva 4. Joonas-marjanpoimintakone työssä (Joonas marjanpoimintakone 2008).

Joonas soveltuu valmistajan mukaan sekä marjojen korjuuseen että hoitotoimiin. Rakennustempo Oy määrittelee Joonas-konekorjuun edellytykset näin:

- taimiväli noin 60 cm, jotta pensaat tukevat toisiaan
- riviväli vähintään 3,5 metriä
- päisteet vähintään 6 metriä, mielellään 10 metriä
- taimet istutettava mustaan muoviin tai kankaaseen korjuutulosta heikentävien rikkakasvien ehkäisemiseksi
- rivivälien nurmi pidettävä matalana ja pensaiden alus siistinä, jotta koneen oksannostajat toimivat moitteetta
- pensaan tyvi tulee pitää kapeana (korkeintaan 50 cm), jotta pensas mahtuu ajettavan poimintakoneen sisään
- marjan on oltava korjuuhetkellä kypsää, jotta se irtoa. Yksi yöpakkanen ja korkea lämpösummakertymä ovat hyviä mittareita kypsyydestä

Joonaksella poimintatulos on parempi, jos marjovat oksat ohjautuvat kasvaamaan riviväleihin päin. Rivin suuntaan ja pensaan sisälle kasvavat oksat jäävät helposti koneen tärhistimen ulottumattomiin. Liian harva istutusväli kaataa pensaat korjuussa, aiheuttaa paljon hävikkiä ja vaurioita pensaisiin (Kauppinen 2013). Yhdysvalloissa mustikankorjuukoneet, jotka nielaisevat pensaan sisään, on todettu toimiviksi aroniankorjuussa (Trinklein 2007, Hannanin 2010 mukaan) (kuva 5). Saksassa on myös testattu viinirypäleiden korjuuseen käytettyä korjuukonetta hyvin tuloksin (Jensen 2006, 10).



Kuva 5. Mustikankorjuukone marjaviljelmällä (BEI International 2013).

Puolassa valmistetaan erityisesti aronian korjuuseen suunniteltuja hinattavia ja ajettavia koneita, joita myydään myös mm. Yhdysvalloissa ja Kanadassa (Wermczuk FMR 2012).

10.2 Patukkapoiminta

Patukkapoiminnan etuja marjanviljelyssä ovat pienet investointikustannukset ja moninkertainen poimintanopeus käsinkorjuuseen verrattuna. Suurilla pinta-aloilla on kuitenkin taloudellisesti järkevämpää käyttää korjuukonetta. Patukoinnin onnistumiseksi marjojen on kypsytävä samanaikaisesti. Patukkapoiminta sopii myös itsepoiminnan menetelmäksi (Matala 1993, 248).

Patukointiin tarvitaan pensaan alle työnnettävä, etuosastaan tyven muotoiseksi mitoitettu alusta, jonka voi tehdä itse esimerkiksi vanerista, tai ostaa lasikuidusta tehdyn alustan. Lyöntivälineeksi sopii noin 35-50 sentin pituinen ja noin 30 millimetrin paksuinen patukka. Patukan tulisi olla melko kevyt ja pinnan joustava. Lyönnit suunnataan jokaiselle oksahaaralle erikseen vaurioiden välttämiseksi eikä liiallista voimaa tule käyttää. Myös marjaterttujen tyveen osuva, kevyt isku voi olla tehokas. Alustaa siirretään ja tyhjennetään tarvittaessa työn edetessä pensaan ympäri. (Matala 1993, 248.)

Pensaan rento-oksaisuus helpottaa poimintaa ja ehkäisee vaurioita. Herukalla keskimääräinen poimintatulos patukkapoiminnassa on ollut noin 25 kiloa tunnissa poimijaa kohden. Aronialla patukkapoiminnasta ei ole vielä julkaistua tietoa. Matalan (1993, 248) mukaan teollisessa karviaistuotannossa kokenut poimija poimii patukkamenetelmällä 400 - 500 kg marjoja 8 tunnin työpäivän aikana. Hävikki kuitenkin kasvaa jopa 20 - 30 %:iin poimintavauhdin lisääntyessä. Jos maahan pudonneet marjat kerätään patukoinnin yhteydessä, poimintatulos puutoa 200 - 300 kiloon päivässä. Marjan laatu on konepoimitun marjan kaltainen eli roskia ja rikkoutuneita marjoja voi olla runsaastikin. Haljenneista marjoista voidaan tehdä mehua tai muita jalosteita. (Matala 1993, 248-250).

10.3 Käsinpoiminta

Pienemmillä viljelmillä myös käsinpoiminta on mahdollista (Jensen 2006, 10). Kypsinä marjat irtoavat helposti pensaasta. Marjat värjäävät voimakkaasti, joten hansikkaiden käyttö on suositeltavaa (Dalman 1996). Marjat tulisi poimia mahdollisimman pian niiden kypsyttyä (Zeitlhöfler 2002). Poiminnan apuna voi käyttää myös metsämarjojen poimintaan tarkoitettua poimuria, jolloin marjat irrotetaan poimiessa tertuista. Jotta vältettäisiin jatkuvaa tyhjentämistä, marjapoimuri voidaan liittää pölynimurinletkuun ja puhtaaseen märkäimuriin. (Jensen 2006, 10.) Sopivia poiminta-astioita ovat matalahkot, noin 4-5 kilon vetoiset vakat. Kevyet istuimet helpottavat ja keventävät poimintatyötä. (Matala 1993, 254.)

Eri käyttötarkoituksiin poimittavat marjat voidaan poimia eri tavoilla riippuen halutusta lopputuloksesta ja säilyvyydestä. Mm. hyytelön valmistuksessa voi hyödyntää myös pektiinipitoisempaa, hieman raakaa marjaa, jolloin korjuukausi pitenee. Tämä voi helpottaa myös työvoiman saamista. Tuoremyyntiin poimittavat marjat kannattaa poimia terttuineen. (Matala 1993, 253.)

Jos käyttää palkattuja poimijoita, on vaihtoehtoina urakkapalkka tai tuntipalkka. Urakkapalkan etuna on tuloksen varmuus. Työntekijällä on mahdollisuus sitä parempaan tuntipalkkaan, mitä enemmän hän kerää. Tuntipalkkaus vaatii kuitenkin valvontaa. Urakkapalkassa ongelmaksi voi muodostua marjojen hävikki,

kun helpot ja isot marjat poimitaan ensin. Marja-aronialla tämä ei kuitenkaan ole niin merkittävä riski kuin esimerkiksi mansikalla tai pensasmustikalla, sillä marjat sijaitsevat tertuissa.

Saksassa järjestetyissä poimintakilpailuissa on aroniaa poimittu keskimäärin 12 kiloa tunnissa. Parhaimmat poimijat saivat kerätyksi 200 kiloa päivässä. (Zeitlhöfler 2002.) Käsien korjuussa työkustannukset ovat korkeat verrattuna konekorjuuseen, mutta investointeja ei juurikaan tarvita.

10.4 Sadon käsittely poiminnan jälkeen

Konepoiminnan jälkeen marjat tulee jatkojalostaa tai pakastaa 2-4 vuorokauden kuluessa (Jensen 2006, 10). Pakastaminen heti korjuun jälkeen voi olla erittäin kannattavaa, sillä pakkanen vähentää marjan karvautta. Varastoituina +15 - 25 asteessa ja 80 % suhteellisessa kosteudessa marjat ovat käyttökelpoisia korkeintaan kaksi viikkoa poiminnasta (Friedrich & Schuricht 1985, Zeitlhöflerin 2002 mukaan). Käsipoimitut tertut, jotka ovat säilyneet ehjinä, voidaan venäläisen tutkimuksen mukaan säilyttää viileässä (noin 10 astetta) ja 80 % suhteellisessa kosteudessa 8 viikkoa, muovipusseissa jopa 6 - 8 kuukautta. Ennen valmistusta varret poistetaan. Varren poistoon voi käyttää samanlaisia varrenpoistolaitteita kuin hapankirsikoille. (Jensen 2006, 10.)

11 Markkinointi ja Suomen aroniamarkkinat

Tärkein edellytys kannattavalle marjantuotannolle on markkinoiden kehittäminen. Viljelyssä olennaista on löytää riittävä määrä ostajia, jotta ammattimaiseen peltoviljelyyn voidaan ryhtyä (Luonnonmukainen marjanviljely 1987, 79). Kun jatkojalostajat ja kaupat kiinnostuvat tuotteesta, myös viljelyhalukkuus kasvaa. Julkaistut tutkimukset marjojen terveellisyydestä ovat saaneet ihmiset kiinnostumaan aroniasta. Peltosen (2005, 82) viljelijäkyselyssä kaivattiin kuitenkin aronian tunnettuutta lisäävää markkinointia. Kysynnän luomiseen tarvitaan

myös tarjontaa. Tarvitaan pioneereja, viljelijöitä, jotka tuovat marjan hyviä ominaisuuksia esiin ja raivaavat tietä laajemmalle käytölle.

Aronian kohdalla hyvä ratkaisu voisi olla sen käyttö jatkojalosteissa yhdessä toisen marjan tai hedelmän kanssa. Suomessa marja-aronian terveysvaikutuksista on tehty tutkimuksia, mutta marja-aronian hyödyllisyys joka kodin peruselintarvikkeissa tulisi tunnistaa ja tunnustaa laajemmin, jotta markkinat lähtisivät vetämään. Aronia on viime vuosina herättänyt paljon keskustelua ruokaan, terveyteen ja puutarhanhoitoon liittyvillä palstoilla ja sen tunnettuus on selvästi lisääntynyt Suomessa. Supermarja-ajatukset ovat Suomessakin lisääntyneet ja aronia on ravintosisältöä tarkastellen vahva kilpailija monelle enemmän viljellylle marjalle. Erityisen tärkeää on kuitenkin se, että aronia olisi hyvä lisä nykyiseen marjavalikoimaamme.

Peltosen (2005, 81) selvityksessä kyselyyn vastanneet viljelijät olivat saaneet aronian marjat markkinoitua, mutta kaipasivat lisää yhteistyötä ja järjestäytymistä eri tahojen kesken. Aronia myydään selvityksen perusteella Suomessa pääasiassa tuoreena myyntipisteissä ja toreilla. Itsepoimintaa pidetään kannattavana. Tuoremarjan hinta tiloilla oli selvityksen mukaan 1 - 3 €/k, mehun 7 €/l, hyytelön 25,29 €/kg ja kuivatun marjan 16,80 €/kg. Ainoastaan tuoremarjoista oli saatavilla useita hintatietoja, muut ovat yksittäisten viljelijöiden hintoja.

Sitran julkaisemassa marjaselvityksessä todetaan, että marjojen kiistattomat terveysvaikutukset tulisi hyödyntää fraktioimalla eli erottelemalla arvokkaat osat jo Suomessa sen sijaan, että pakastettua marjaa viedään ulkomaille jalostettavaksi. Aronian korkea fenoliyhdistepitoisuus puoltaisi marja-aroniauutteiden kehittämistä. Fraktioinnissa voidaan käyttää koko marjaa tai esimerkiksi mehun puristejätettä.

Tällä hetkellä yleisimmät antosyaaneja sisältävät uutteet on tehty mustaherukasta tai mustikasta. Aronian antosyaanipitoisuus on kuitenkin suurempi kuin mustaherukan ja lähes yhtä suuri kuin mustikan. (Roininen & Mokkila 2007, 28.) Aroniajauhattakin markkinoilla on, esimerkiksi Tuoretorin valikoimassa (Suomen tuoretori Oy 2013).

Vienti on aronian jatkojalosteille yksi mahdollisuus ja suomalaisten marjojen vientiä edistetään tällä hetkellä ponnekkaasti. Maailmanmarkkinoilla hinnat riipuvat merkittävästi markkinoilla olevista marjamääristä ja myyntiajasta. Vientiin tuo haastetta se, että aroniaa viljellään useissa maissa enemmän kuin Suomessa. Suomessa toimiva ja aroniatuotteitakin myyvä Greenfinn's vie tuotteitaan myös Japaniin ja Etelä-Koreaan.

Teollisuus ei yleensä kiinnostu pienistä eristä (Peltonen 2005, 30). Mm. Ruotsista myydään Tanskaan suurempia marjaeria (Jensen 2006, 12), sillä Tanskassa aronia on tunnetumpi käyttömarja. Lähiruoka on kuitenkin tällä hetkellä voimakkaassa nosteessa, ja ihmisten tietoisuus ja kiinnostus ruuan alkuperää kohtaan on lisääntymässä. Kotimaisuus on yhä useamman kuluttajan tärkeimpiä valintakriteereitä ostotilanteessa.

Suomessa marja-aroniajalosteita on myynnissä muutamalla aroniaa viljelevällä tilalla ja usealla jatkojalostusyrityksellä. Esimerkiksi Vinkkilän luomutuote (Liukas 2008) myy aroniajauhetta 200 gramman pussissa 7 euron hintaan ja mehua 5 €/0,5 l. Luomuaroniamehua valmistaa ja myy muun muassa Green Finance hintaan 8,50/0,5 l (Luomutar). Kuopiolaista Kivelän marjatilan mustaherukka-marja-aroniamehutiivistettä myydään Tuoretorilla kymmenen euron litrahinnalla. Kivelän marjatila myy tuoretorin kautta myös pakastettua, kokonaista aroniaa 3,5 € kilolta sekä erittäin ravintopitoista puristemassaa 1,20 €/kg. Tuoretori on suomalaisen ruuan kauppaja-kohtaamispaikka, jonka avulla tuottaja ja kuluttaja voivat myydä ja ostaa ilman välikäsiä. (Suomen Tuoretori Oy 2013.)

Luomutuotteiden, myös luonnonmukaisesti tuotettujen marjojen markkinat ovat kasvavat (Agronet 2013). Aronian vaatimattomuus ja tautien sekä tuholaisten vähäisyys tekevät siitä helpon luomukasvin. Luomu- ja lähituotteita kyselevät tällä hetkellä erittäin paljon myös ruokapiirit, joita syntyy kiihtyvällä tahdilla. Pienemmissäkin kaupungeissa, kuten Lappeenrannassa, ruokapiirin suosio on ollut huomattava. Kahdessa vuodessa piiri on kasvanut 20 taloudesta 70 talouteen ja uusia tuottajia tarvitaan mukaan jatkuvasti. (Lappeenrannan ruokapiiri 2013.)

12 Aronian jatkojalostus ja käyttömahdollisuudet

Aronia ei sovellu makunsa puolesta parhaalla mahdollisella tavalla tuoremarjaksi, mutta siinä on paljon potentiaalia jatkojalostuksessa. Aronia sopii hyvin monipuolisesti käytettäväksi. Kokemusta on jo hilloista, mehuista, hyytelöistä, kiiseleistä, siirapeista, viinistä, teestä, kastikkeesta, jäätelön makuaineista (Jensen 2006, 11), vispipuurosta, rahkasta (Piippo 2010, 49) ja salsasta (Hannan 2010). Hapokkaisiin marjoihin ja hedelmiin yhdistäminen tuo aronian aromit hyvin esille, Henriette Kressin (2011) mukaan myös alkoholin lisääminen aroniahilloon parantaa makua selvästi. Aroniaa on käytetty myös jauheena ja kuivattuina marjoina leivontaan, jogurtteihin ja puuroihin (Jensen 2006, 11; Piippo 2010, 49). Marja-aroniaa käytetään paljon marja- ja hedelmäsekoituksiin esimerkiksi mehuissa ja hilloissa (Jensen 2006, 11)

MTT:n tutkimuksessa vuosina 2005 - 2007 selvitettiin marja-aronian jatkojalostusmahdollisuuksia. Aronioista valmistettiin ja niitä käytettiin tuoreena tai kuivatuna koemielessä hilloon, hyytelöön, jogurttiin, piirakkaan, muffinseihin, mehuun ja myslisiin. Viiden hengen raati koemaistoi ja arvioi tuotteita värin, hajun, maun sekä kokonaisuimpieltyvyyden näkökulmasta. Arvosanat vaihtelivat hiukan sato-kauden mukaan, johtuen mahdollisesti mehukkuuden vaihtelusta. Suurin osa valmistetuista tuotteista sai kuitenkin hyvän arvosanan. Erityisen hyvin marja-aronia sopii tutkimuksen mukaan maustamattoman jogurtin ja leivonnaisten mausteeksi. Marja-aroniaa kannattaa tutkimuksen tulosten perusteella käyttää pääsääntöisesti hillottuna tai kuivatuna. Käsittelemätön täysmehu todettiin raadissa liian voimakkaaksi, mutta entsyymikäsitellyt ja sokeroidut täysmehut sekä mehujuomat saivat hyvän arvosanan. (Mattila ym. 2007, 79 – 93.)

Marja-aronia sopii myös muuhun kuin elintarvikekäyttöön, esimerkiksi tekstiilien, elintarvikkeiden ja kosmetiikan värjäykseen (Jensen 2006, 11). Marja-aronian lehdistä on myös erilaisia käyttömahdollisuuksia antioksidanttisten ominaisuuksiensa vuoksi (Tkachenko 2002). Aronia sopii tuulensuojatutuksiin, maan sitomiseen, koristekasviksi ja kotitarveviljelyyn.

Marja-aronian potentiaali vaikuttaa olevan erityisesti teollisuusmarjana ja jatkojalosteissa esimerkiksi omenalla, sitruunalla, rommilla tai konjakilla ”terästettyinä” sekä kuivattuna. Aroniahilloa kannattaa maustaa myös vaniljalla, piparminulla tai hunajalla (Suomalainen taimi 2013). Jalostettuna marjan hyvät ominaisuudet, erityisesti terveysvaikutukset ja viljelyn helppous, pääsevät oikeuksiinsa ja ostajiakin on mahdollista löytää.

Marja-aroniaa jalostavia kotimaisia yrityksiä ovat Arktiset aromit-sivuston mukaan Kiantama Oy Suomussalmella, Kuopion marja ja vihannes Oy, Pakkasmarja Oy Suonenjoella ja varsinaissuomalainen Vinkkilän luomutuote Oy. Nämä yritykset eivät kuitenkaan ilmoita ostavansa aroniaa, joten tuotantoon käytetään omia marjaviljelmiä. (Luonnontuotealan yritykset.)

Marjoja jalostava, teollisuusmittakaavan yritys Kiantama Oy on Peltosen (2005, 69 - 70) mukaan 2000-luvun alussa ostanut aroniaa ulkomailta ja myynyt tiivistettä myös Marlille. Kiantamalta lokakuussa 2013 saamani sähköpostissa yrityksen edustaja kuitenkin kertoo, ettei aroniaa ole ostettu vuosiin ulkomailta ja kotimaastakin viimeksi muutama vuosi sitten (Kiantama Oy 2013).

13 Aronian tuotannon kannattavuus

Kuten kaikessa yritystoiminnassa kannattavuuden kulmakivenä on tuottojen ja kulujen suhde. Tuotannon laajentaminen ei ole järkevää, jos sen vuoksi on otettava lainaa ja näin lisättävä menoja. Kannattavuudessa on kyse tilaan sijoitetusta pääomasta ja sen tuotosta, mutta yhtä tärkeänä lähtökohtana on myös viljelijän kohtuullinen tuntipalkka tehdylle työlle. Myös pienillä ammattiviljelmillä tulisi pyrkiä hinnoittelemaan tuote siten, että kaikki kustannukset tulevat katettua.

Markkinoiden tunteminen ja tieto riittävästä asiakaskunnasta tulisi olla aina lähtökohtana yritystoiminnalle. Toisaalta myös tarjonta voi luoda kysyntää, jos tuote on aivan uusi. Marja-aronialla on etunaan ja taakkanaan uutuusmarjan asema. Uudet tuotteet kiinnostavat kuluttajia ja myös teollisuutta, mutta niiden myyntiin on satsattava paljon ja tuotteiden laadun on oltava erinomainen.

Virallisia kustannuslaskelmia aronian viljelystä ei ole tehty (Tanska 2002, Peltonen 2005 mukaan). Perustamiskustannukset muodostuvat viljelymaan peruskunnostuksesta eli muokkauksesta, maanparannusaineista ja rikkakasvien hävittämisestä. Konetyökustannukset tulee myös huomioida ihmistyön ja tarvikkeiden lisäksi. Taimien hankinta ja istutus on melko suuri investointi. (Peltonen 2005, 89.)

Tuotantovuosina syntyy menoja poimintakustannusten lisäksi marjojen myyntitavasta riippuen itsepoiminnan valvonnasta, myynnistä, pakkauksesta, säilytyksestä ja kuljetuksesta. Jatkojalostuksen osuus koko vuoden kustannuksista voi olla merkittävä. (Peltonen 2005, 89.) Jatkojalostetun tuotteen kilohinta on kuitenkin tuoremarjaa korkeampi ja aronia sopii hyvin jalostettavaksi. Jatkojalostus tuo useimmiten paremman katteen tuotteelle kuin tuotteen myynti jalostamattomana. Tilamyynti ja jatkojalostus ovatkin lisääntyneet Suomessa selvästi.

14 Tuet ja säädökset

Aronian viljelyyn voi hakea samoja tukia kuin muuhunkin marjanviljelyyn: tilatukea, ympäristötukea, luonnonhaittakorvausta, puutarhatuotteiden varastointitukea, kotieläintilan hehtaaritukea tai yleistä hehtaaritukea tukialueesta riippuen sekä luonnonhaittakorvauksen kansallista lisäosaa. Maatalouden ympäristötuen saamisen ehtona on puutarhakasvien tuotannossa puolen hehtaarin vähimmäisala puutarhakasviviljelmiä. (Maaseutuvirasto 2013.) Tuet ovat marjantuotannossa yleensä vain pieni osa maataloustulosta. Vaikka viljelijä ei kuuluisi ympäristötukisopimuksen piiriin, hänen on noudatettava nitraattidirektiiviä, joka määrittelee maatalouden ympäristönsuojelun vähimmäistason.

Viljelyä ensimmäistä kertaa aloittava alle 40-vuotias voi hakea myös nuoren viljelijän aloitustukea. Investointeihin, kuten kauppakunnostusta varten rakennettaviin tai korjattaviin rakennuksiin voi hakea investointitukea.

15 Asiantuntijahaastattelut

Haastattelupyynnö lähetettiin yhteensä kymmenelle tilalle. Vastauksia annetun ajan puitteissa tuli vain yksi. Tämä johtui mahdollisesti kesäajan kiireistä tai aronian viljelyn pienimuotoisuudesta. Riittävää motivaatiota tai aikaa haastatteluun vastaamiselle ei kuitenkaan suurelta osalta löytynyt. Aikaa vastaamiseen oli runsaasti, lähes kuukausi. Ehkä tässä tapauksessa aikaa oli jopa liikaa. Saadakseni lisää haastateltavia soitin vielä elokuun aikana kahdelle ihmiselle, aronian viljelijälle ja jatkojalostajalle. Aronianviljelijä oli halukas vastaamaan haastatteluun, joten sain toisen haastateltavan sitä kautta. Kaksi haastateltavaa oli pienempi otos kuin olisin toivonut, mutta heiltä saamani tiedot ovat tärkeitä ja valottavat marjojen pienviljelyn haasteita ja mahdollisuuksia.

15.1 Isäntälän tila, Outokumpu

Isäntälän tilalla on tavanomaisessa viljelyssä noin sata mustamarja-aroniapensasta. Aroniaviljelmä on perustettu etelärinteeseen vuosina 1994 - 1995 ja taimet on hankittu aikuisopistolta marjanviljelyprojektin aikana. Aroniaa on markkinoitu itsepöimintana, suoramyyntinä ja pakastettuna. Pakastamoon viljelijällä on osakkuus. Jatkojalostusta ei tällä hetkellä ole. Aikaisemmin on kehitetty mehuksi jalostamista. Mehu on kuitenkin koettu sellaisenaan mauuttomaksi. Seoksiin ja lisämassaksi sopii isännän mukaan hyvin.

Aronian kysyntä on todettu huonoksi kaikkien markkinointikanavien kohdalla, minkä vuoksi aroniaviljelmä on jäänyt pieneksi ja on vain oheistuotantoa muiden marjojen lisänä. Marjaa on myyty tilalta 1,5 euron arvonlisäverolliseen kilohintaan kuluttajille. Teollisuuden maksama hinta on Isäntälän tilan yrittäjän mukaan 0,5 – 0,65 euroa kilolta arvonlisäverottomana.

Aronian hyvinä puolina isäntä pitää helppohoitoisuutta esimerkiksi verrattuna herukkaan ja vaatimattomuutta sekä erinomaista satotasoa. Heikkouksia hänen mukaansa taas ovat huono kysyntä ja kallis ja hankala käsinpöiminta. Tilalla on Joonas-puimuri, mutta viljelijän mukaan tilalla kasvatettava aronia vaatisi reilun

leikkauksen soveltuakseen koneelliseen korjuuseen. Aronia olisi kyllä parempi konepoimittava kuin moni muu marja.

Tuotteistus ja markkinointi eivät toimi, eikä aroniaa tunneta riittävästi ostopäätöksen tekemiseksi. Yksittäisenä mielenkiintoisena seikkana yrittäjä kertoi asiakkaasta, jonka verenpaine laski aroniakuurilla: viilikupillinen päivässä noin kolmen kuukauden ajan riitti.

15.2 Koikkalan tila, Joroinen

Koikkalan tilalla on marja-aronian tavanomaista tuotantoa 0,33 hehtaaria. Lajikkeena on kotimainen Viking. Tilalla ei harjoiteta marja-aronian jatkojalostusta ja marjat ovat menneet tähän asti vain omaan käyttöön. Toiveena olisi, että marjalle tulisi kysyntää, mutta kannattavuuden yrittäjä kokee tällä hetkellä heikoksi.

Marja-aronian hyväksi puoliksi emäntä mainitsee terveyden ja vaivattomuuden. Tuholaisia ja tauteja ei esiinny eikä tarvita ruiskutuksia. Huonona puolena yrittäjä pitää kauriita, jotka kohdalle sattuessaan syövät koko sadon. Yrittäjä uskoo tulevaisuuden marja-aronian kannalta olevan parempi, kunhan marja opitaan tuntemaan. Koikkalan tilan emäntä olisi toivonut enemmän tietoa ja ohjeita lannoituksesta ja leikkauksesta.

Molemmat haastatteleman viljelijät pitivät marja-aroniaa toistaiseksi kannattamattomana kasvina, mutta myös vaivattomana ja satoisana. He toivoivat markkinoiden kehittymistä erityisesti jatkojalostuksen osalta ja ihmisten heräämistä aronian ostajakunnan lisäämiseksi.

16 Pohdinta

16.1 Tarkastelu

Opinnäytetyöni tarkoituksena oli koota hajanainen tieto julkaisuksi ja vastata marja-aronian viljelyä koskeviin kysymyksiin. Tässä tavoitteessa mielestäni onnistuin ja pystyin kiteyttämään monen lähteen tiedon tiiviiksi paketiksi. Ristiriitaista tietoa käsittelin tuomalla esiin luotettavien lähteiden molemmat tulokset tai näkemykset, jolloin tieto ja päätäntävalta vaihtoehdon valitsemisesta ovat lukijalla. Haastatteluosio olisi mielestäni voinut olla monipuolisempi ja laajempikin, mutta sen perimmäinen tarkoitus eli viljelijöiden äänen kuuluviin saattaminen toteutui. Marja-aronian kirjallisuustutkimus toi esiin paljon tietoa, myös ristiriitoja. Alussa esittämäni oletus tiedon hajanaisuudesta piti paikkaansa ja koen pystyneeni monin paikoin hyvin yhdistämään usean lähteen tietoja selkeiksi kokonaisuuksiksi. Puolen vuoden tiedonhankinnan jälkeenkin näyttää siltä, että aroniatietoutta kokoavalle työlle oli tarvetta. Näin ollen koen opinnäytetyöni varsin tarpeellisena marja-alan toimijoille.

Jatkojalostuksen ja markkinoinnin suhteen ilmeni, kuten oletinkin, monia ongelmakohtia ja kysymyksiä. Suurin ongelma liittyy marja-aronian tuoremakuun, joka ei useimpien makuhermoja kutkuta. Tämän vuoksi paneutuminen jalostukseen oli tarpeellista tässäkin työssä. Vapaa tiedonkulku toteutuu, mikä on mielestäni erittäin hyvä asia.

Työni ensimmäisenä tutkimustehtävänä oli kerätä kotimaisia ja ulkomaisia aroniatutkimuksia ja tarjota viljelijöille, opiskelijoille ja alasta kiinnostuneille kriittisesti tarkastellen ja tulkiten kirjoitettu teoriakatsaus marja-aroniaan. Tutkimustehtävä tuli mielestäni suoritettua ja julkaisun tavoitteet täyttyivät tässä mielessä hyvin.

Toisena tutkimustehtävänä oli tuoda esiin käytännön viljelyn haasteita ja mahdolluuksia. Tämä oli tarkoitus tehdä pääsääntöisesti viljelijöiden haastatteluin. Pie-

nestä haastatteluaineistosta johtuen käytännön näkökulmasta ei tullut kattavaa, mutta se kuitenkin tarjoaa pohdittavaa ja tukee teoriaa ja aiempia tutkimuksia.

16.2 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys

Lähteiden luotettavuutta arvioin jatkuvasti, mutta tutkimustasoisten lähteiden puutteessa käytin myös muita lähteitä, jotka arvioin riittävän luotettaviksi. Käytin jonkin verran enemmän toisen käden lähteitä kuin olisin halunnut, mutta aika asetti rajansa lähdemateriaalin metsästykselle. Käytettäessä toissijaista lähdettä on toki se mahdollisuus, että lähteeseen on viitattu virheellisesti enkä tätä tiedä.

Opinnäytetyön aroniaan liittyvät tiedot ovat melko hyvin yleistettävissä koskemaan kaikkea aronian viljelyä. Vertailua eri lähteiden välillä on tehty runsaasti ja tiedon luotettavuuteen on kiinnitetty paljon huomiota.

Asiantuntijahaastatteluissa pyrin pyytämään luvan kaikkiin toimenpiteisiin ja varmuuden vuoksi vielä lähetin auki kirjoitetut haastattelut haastatetuille viljelijöille hyväksyttäväksi ennen opinnäytetyön hyväksymistä ja julkaisua.

16.3 Toimenpidesuosituksukset ja jatkotutkimusaiheet

Aronian viljelyssä on selkeästi vielä paljon kehitettävää ja haasteita erityisesti tuotteistamisessa ja markkinoinnissa. Tämä tuli esille jo Peltosen (2005, 81) opinnäytetyössä. Tekemäni kirjallisuusselvitys ja asiantuntijahaastattelut tukivat ajatusta. Tähän osa-alueeseen paneutuminen ja markkinoiden sekä uusien tuotteiden kehittäminen esimerkiksi hankerahoituksen avulla olisi erittäin tärkeää. Vaikuttaa siltä, että tällä hetkellä ainakin osa viljelijöistä epäröi aronian viljelyn lopettamisen ja jatkamisen välillä markkinointihaasteiden vuoksi.

Näkisin yhtenä tärkeänä toimenpiteenä tällä hetkellä laatia aronian viljelystä selkeä, tiivis viljelyopas, joka esittelisi mahdollisesti myös marjan jatkojalostus-

ja käyttömahdollisuuksia. Painotusta jatkojalostukseen ja käyttöön puoltaisi se, että aronia on melko vaivaton viljelykasvi ja sen satovarmuus on hyvä. Useimmista marjoista on olemassa muutamaa sivua laajempi viljelyyn opastava teos, joten sellainen selkeästi aroniasta puuttuu. Tätä ajatusta puoltaa myös se, että MTT hankki teoriatiedon hanketta varten ostopalveluna. Myös minä tutkimusta tehdessäni havaitsin, että yhtään pelkästään aroniaa käsittelevää kirjaa ei ole julkaistu suomeksi.

Viljelyopas olisi mahdollista laatia esimerkiksi projektimuotoisena opinnäytetyönä. Meneillään olevan MTT:n hankkeen tarjoamaa tietoa kannattaa hyödyntää jatkotutkimuksissa. Aronia tarvitsee nimeä kuluttajien keskuudessa ja tuottajien tulee saada opastusta ja varmuutta pioneerityöhönsä. Myös aronian käsittely luonnonmukaisen ja IP-viljelyn kannalta olisi mielestäni kiinnostavaa ja tärkeää, sillä sekä maatalouspolitiikka että kuluttajailmapiiri näyttävät yhä enemmän painottuvan ympäristön kannalta kestäviin vaihtoehtoihin.

Lähteet

- Agronet. 2013. <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/agronet/luomu/puutarhatuotanto/luomumarjahedelma>. 30.8.2013.
- Alanko, P. & Saario, M. 1997. Pihan ja puutarhan marjat. Helsinki: Tammi.
- BEI International 2013. <http://www.beiintl.com/#!/model-2000/cr3z>. 11.10.2013.
- Bermúdez-Soto M. J. & Tomás-Barberán F. A. European Food research and technology 7/2004. Evaluation of commercial red fruit juice concentrates as ingredients for antioxidant functional juices. <http://link.springer.com/article/10.1007/s00217-004-0940-3>. 20.8.2013.
- Brand, M. 2010. Aronia: native shrubs with untapped potential. *Arnoldia* 67(3):14-25. <http://arnoldia.arboretum.harvard.edu/pdf/articles/2010-67-3-aronia-native-shrubs-with-untapped-potential.pdf>. 5.5.2013.
- Brown, P. 2009. Aronia-a new crop for Iowa. *Acreage living* 3/09. <http://www.extension.iastate.edu/acreage/AL2009/mar09.pdf>. 11.10.2013.
- Dalman, P. 1979. Mustamarja-aronia marjakasvina. *Puutarha* 82,9 : 456-458.
- Dalman, P. 1996. Marja-aronia kotipuutarhassa. Maatalouden tutkimuskeskus. Moniste.
- Erikoismarjojen taimia ammattiviljelijöille 2013. <http://www.taimistoviljelijat.fi/index.php?section=12>. 10.10.2013.
- Grün S. & Neidhardt J. 2011. Aronia, unentdeckte heilpflanze. Ragensburg: Edition buntehunde.
- Hannan, J. M. 2010. Aronia berries profile. http://www.agmrc.org/commodities_products/fruits/aronia_berries_profile.cfm. 1.9.2013.
- Hannuksela M. & Haahtela T. 2009. Antioksidantit. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=alg00092. 5.5.2013.
- Herukka ja karviainen. <http://www.kasvinsuojeluseura.fi/Tasapainoinen/19Herukkajakarviainen/tabid/2087/Default.aspx?topic=V%E4lit%F6n%20torjunta>. 30.8.2013.
- Hyypä, V. 2009, 48. Eksperttipaja-asiantuntijahaastattelu opetusmenetelmänä. Teoksessa Kairisto-Mertanen, L., Kanerva-Lehto, H. & Penttilä, T. (toim.). 2009. Kohti innovaatiopedagogiikkaa. Uusi lähestymistapa ammattikoreakoulujen opetukseen ja oppimiseen. <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522161192.pdf>. 30.9.2013.
- Hämet-Ahti, L., Palmén, A., Alanko P. & Tigerstedt, P.M.A. 1992. Suomen puu- ja pensaskasvio. Helsinki: Dendrologian seura.
- Isäntälän luomutila 2013. Haastattelu 15.9.2013.
- Jensen, K. 2006. Ekologisk odling av aronia och slånaronia. <http://www.lansstyrelsen.se/vastragotaland/SiteCollectionDocuments/sv/lantbruk-och-la.ndsbygd/lantbruk/ekologiskt-lantbruk/Aronia.pdf>. 15.8.2013.
- Joonas Marjanpoimintakone 2008. <http://www.rakennustempo.fi/fi/?ID=1317>. 11.10.2013.
- Kaksi supermarjaa -tyrni ja marja-aronia 2013. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus.

- <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/hankkeet/2supermarjaa>. 30.9.2013.
- Kauppinen, S. 2013. Tutkija. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. Marja-aronia ja sen viljely. Luentodiasarja.
- Kauppinen, S. 2013. Tutkija. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. Tiedonanto 25.5.2013.
- Koikkalan tila 2013. Haastattelu 15.8.2013.
- Kortesharju, J. 2000. Monenlaista kukkimista. Seepia 12/00, 6-7. <http://www.seepia.org/pdf/seepia3/seepia3.pdf>. 13.9.2013.
- Kress, H. 2011. <http://www.henriettesherbal.com/fi/>. 9.10.2013.
- Kulling S. E. & Rawel H. M. 2008. Chokeberry (*Aronia melanocarpa* -A Review on the Characteristic Components and Potential Health Effects. <https://www.thieme-connect.com/ejournals/pdf/10.1055/s-0028-1088306.pdf>. 20.9.2013.
- Lannoitus luonnonmukaisessa kasvintuotannossa 2013. <http://www.evira.fi/portal/fi/tietoa+evirasta/asiakokonaisuudet/luomu/kasvit/lannoitus/>. 15.8.2013.
- Lappeenrannan ruokapiiri 2013. <https://www.facebook.com/Lappeenrannanruokapiiri?fref=ts>. 15.8.2013.
- Lindström, S. Euroopan ilmasto. http://opinnot.internetix.fi/fi/muikku2materiaalit/peruskoulu/ge/ge2/3_luonnonono-nono-lot/3.2_ilmasto_ja_kasvillisuus/01?C:D=iDrK.iAtk&m:selres=iDrK.iAtk. 2.8.2013.
- Liukas Ilkka 2008. Vinkkilän luomutuote. vinkkilanluomutuote.fi. 28.8.2013.
- Lounasheimo, L. 2008. Päivä alkaa polyfenoleilla. MTT Elo 1/2008: 11-12. http://issuu.com/mttelo/docs/mtt_elo_1_08, 27.8.2013
- Lounema, R. 2002. Pihlajasta on moneksi. Pellervo 9/02. http://www.pellervo.fi/pellervo/kp9_02/pihlajasta.htm. 19.3.2013.
- Luomutar. <http://luomutar.fi/tuote/aroniamehu/6430022483019>. 20.8.2013.
- Luonnonmukainen marjanviljely-opas ammattiviljelijöille ja kotipuutarhureille: 1987. Toimittaneet Lappalainen, A., Vainio, H. & Alanko, A. Hyötykasviyhdistys ry.
- Luonnonmukaiset siemenet ja taimet 2013. <http://www.evira.fi/portal/fi/tietoa+evirasta/asiakokonaisuudet/luomu/kasvit/siemenet+ja+taimet/>. 30.8.2013.
- Luonnontuotealan yritykset. Arktiset aromit ry. <http://www.arctic-flavours.fi/app/hakemisto/search>. 2.10.2013
- Maaseutuvirasto 2013. Maaseutuelinkeinohallinnon tietojärjestelmä. Tiedonanto 25.9.2013.
- Marja-aronia 2013. <http://puutarha.net/indexfr.aspx?s=/suorakanava/kasvikortti.asp?id=205>. 11.10.2013.
- Marjakasvit 2011. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. https://portal.mtt.fi/portal/pls/portal/!TAI_MTT.TAI_MTT_RP_TUOTELUETTELO.finereport?p_kayttotarkoitus_1=1
- Matala, V. 1999. Herukanviljely. Helsinki: Puutarhaliitto ry.
- Mattila P., Hellström, J., Rajaniemi, S., Pihlanto, A., Kivijärvi, P. & Ryhänen, E-L. 2007. Marja-aronian fenoliyhdisteet ja marjojen jatkojalostus-

- mahdollisuudet. Teoksessa Kivijärvi, P., Galambosi, B. (toim.). Uu-
tuusrohdoskasvit sekä tyrni ja marja-aronia terveyden edistäjinä.
<http://www.mtt.fi/met/pdf/met105.pdf>. 25.10.2013.
- Partanen A. 2011. Marja-aronia.
<http://www.kauppapuutarha.com/index.asp?pid=90>. 3.9.2013.
- Peltonen, M. 2005. Marja-aronia kasvina ja sen viljelymahdollisuudet Suomes-
sa. Opinnäytetyö. Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu.
- Piippo, S. 2010. Suomalaiset Marjat - kaikki metsän ja puutarhan lajit. Helsinki:
Minerva Kustannus Oy.
- Puutarhatilastot 2013. Matilda-maataloustilastot.
<http://www.maataloustilastot.fi/puutarhatilastot> 1.10.2013
- Roininen K., Morkkila M. 2007. Selvitys marjojen ja marjasivuvirtojen hyödyntä-
mispotentiaalista Suomessa.
<http://www.sitra.fi/julkaisut/muut/VTTn%20marjaselvitys%20b.pdf>.
13.9.2013.
- Saario, M.. Kotipuutarhan marjat ja hedelmät. 2008. Helsinki: Tammi
- Samela, S. 2012. Kasviopas. Marja-aronia. [http://www.yhteishyva.fi/koti-ja-
puutarha/puutarha-ja-kasvit/kasviopas-marja-aronia/0218010-75488](http://www.yhteishyva.fi/koti-ja-puutarha/puutarha-ja-kasvit/kasviopas-marja-aronia/0218010-75488).
19.3.2013.
- Sharif, T., Alhosin, M., Auger, C, Minker, C, Kim, J-H., Etienne-Selloum, N.,
Bories, P., Gronemyer, H., Lobstein, A., Bronner, C., Fuhrmann, G. &
Schini-Kerth V. B. 2012. *Aronia melanocarpa* Juice Induces a Redox-
Sensitive p73-Related Caspase 3-Dependent Apoptosis in Human
Leukemia Cells
[http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.po
ne.0032526](http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0032526). 25.9.2013.
- Suomalainen puutarha-Marjat ja hedelmät. 1990. Toim. Tiilimäki, A. Helsinki:
Weilin+Göös.
- Suomen tuoretori Oy 2013. www.tuoretori.fi. 28.8.2013.
- Tjäder, M. 2013. Tavoitteena ekologisesti kestävä taimistoviljely.
[http://www.virtuaali.info/opetusmaatilat/23/file/Opinn%C3%A4ytety%
C3%B6,%20Tavoitteena%20ekologisesti%20kest%C3%A4v%C3%A
4%20taimistoviljely.pdf](http://www.virtuaali.info/opetusmaatilat/23/file/Opinn%C3%A4ytety%C3%B6,%20Tavoitteena%20ekologisesti%20kest%C3%A4v%C3%A4%20taimistoviljely.pdf). 30.8.2013.
- Tkachenko, K. Aronia. Moniste. Komarov Botanical Institute of RAS. St Peters-
burg
- Tulipolte 2013
[http://www.evira.fi/portal/fi/kasvit/viljely+ja+tuotanto/kasvitaudit+ja+tu
holaiset/vaaralliset+kasvitaudit+ja+tuholaiset/tulipolte/](http://www.evira.fi/portal/fi/kasvit/viljely+ja+tuotanto/kasvitaudit+ja+tuholaiset/vaaralliset+kasvitaudit+ja+tuholaiset/tulipolte/). 2.10.2013
- Törrönen, R. & Riihinen, K. 2004. Marjat arvokkaita polyfenolien lähteitä. Kehit-
tyvä elintarvike 4/2004. [http://kehittyvaelintarvike.fi/teemajutut/12-
marjat-arvokkaita-polyfenolien-lahteita](http://kehittyvaelintarvike.fi/teemajutut/12-marjat-arvokkaita-polyfenolien-lahteita). 2.10.2013.
- Usual and old-fashioned fruit trees—aronia) [http://www.the-
site.name/trees/aronia.htm](http://www.the-site.name/trees/aronia.htm). 20.9.2013.
- Valo, R. 2013. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. Karilan multausko-
keet 80-luvulla. Muistiinpanot.
- Weremczuk FMR 2012. Weremczuk aronia berry harvesting.
http://weremczukagro.pl/index.php/default/category/about_us.
20.9.2013.
- Zeitlhöfler, A. 2002. Aronia (Apfelbeere). Moniste. Teoksessa Die obstbauliche
Nutzung von Wildobstgehölzen.

MARJA-ARONIA PÄHKINÄNKUORESSA

- ✓ Mikä on marja-aronia?
 - Pohjois-Amerikassa luonnonvaraisena elävä marjova pensas
 - viljelyyn jalostettuja lajikkeita mm. Viking, Nero, Karhumäki ja Hugin
- ✓ Miksi viljelin marja-aroniaa?
 - tuottaa jopa 20 000 kg marjoja/ha
 - ei vaadi ruiskutuksia
 - sopii hyvin luomuun
 - sisältää runsaasti kasvifenoleja, joilla on merkittäviä terveysvaikutuksia
 - sopii loistavasti lisämassaksi ja yhtenä ainesosana jatkojalosteisiin
- ✓ Haasteet?
 - maistuu linnuille ja riistalle
 - tuoreen marjan maku karvas tai hapan
- ✓ Miten aloittaisin?
 - yksittäisiä taimia saa yleisesti taimistoista ja isompia eriä muutamista kotimaisista puutarhoista
 - istutus myöhään syksyllä tai aikaisin keväällä
 - syvämuokkaus helpottaa juurtumista
 - puhdas kasvualusta, riittävä valo ja kosteus tärkeitä
 - tuotanto alkaa muutaman vuoden iässä, parhaiten tuottavat 4-7 -vuotiaat oksat