



Sisä-Savon seutualueen
MARJAOSAAMISKESKUS



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin

Marjanviljelyn koetilan tuloksia 2012-2014

Marjanviljelyn koetilan käynnistäminen –hanke
2011-2014

Raportti koetilan tuloksista 2012-2014

Jari Känninen
12.12.2014

Sisältö

1. Avomaan mansikkakokeiden perustaminen.....	4
1.1. Avomaan mansikkakokeiden lannoitus.....	4
1.2. Avomaan mansikkakokeiden kastelu sekä hoitotyöt.....	5
2. Polkan kantakoe	7
2.1. Kokeen perustaminen	8
2.2. Tulokset 2012	9
2.3. Pohdintaa tuloksista	13
3. Aikaisten lajikkeitten koe.....	15
3.1. Tulokset	16
3.2. Pohdintaa.....	17
4. Fresh Forward numerolajikkeitten koe	19
4.1. Kokeen perustaminen ja hoito.....	20
4.2. Tulokset.....	20
4.3. Pohdintaa.....	22
5. Mansikan syyshoidonkoe.....	23
5.1. Tulokset.....	26
5.2. Pohdinta.....	27
6. MTT:n numerolajikkeet ja kotimaiset nimetyt lajikkeet.....	28
7. Biosol-koe mansikalla	28
7.1. Tulokset ja pohdintaa	28
8. Mansikan jatkuvasatoiset lajikkeet	29
8.1. Tulokset ja pohdinta	29
9. MTT:n hallinnoimat Terve Marja ja Terve Tarha –hankkeiden kokeet.....	30
9.1. Tulokset ja pohdintaa	30
10. Syysvadelma kokeet.....	31
10.1. Tulokset ja pohdintaa	32
11. Vadelman long-cane-taimien tuotanto ja sadon tuottaneen kasvuston jatkoviljely.....	33
11.1. Tulokset ja pohdintaa	34

12. Vadelman lannoituskoe.....	35
12.2. Pohdintaa.....	38
13. Kasvualusta vertailu vadelmalla ja mansikalla	40
14. Viiniköynnösten viljelytekniikka	40
15. Melonin viljely tunnelissa mansikan vuoroviljelykasvina, viljelytekniikan kehittäminen	40
15.1. Tulokset ja pohdintaa	41
16. Liitteet.....	41

1. Avomaan mansikkakokeiden perustaminen

Avomaan mansikkakoe lohko perustettiin yhtenäisellä peruslannoituksella 2012. Myös hoitolannoitus annettiin yhtenäisesti koko alalle. Tämän lannoitusohjelman alle kuuluivat seuraavat kokeet: Polkan kantakoe, syysoidon koe (syyslannoitus annettu tämän lannoituksen lisäksi koeruutukohtaisesti), aikaisten lajikkeiden koe, numerolajikkeiden koe sekä Biosolin koe.

1.1. Avomaan mansikkakokeiden lannoitus

Peruslannoituksena annettiin Puutarhan PK-lannosta 680 kg/ha, Booriravinnetta 110 kg/ha sekä Mg-pitoista kalkkikivijauhetta 6 tn/ha. Lisälannoitus aloitettiin Yaran ohjeistuksen mukaan pari viikkoa istutuksesta. Lisälannoitus annettiin oheisen taulukon mukaan.

	2012 (lannoitus/vko, alkaen 2 vkoa istutuksesta) alkuperäinen ohje*1,5	2013 (lannoitus/vko) alkuperäisen ohjeen mukaan	2014 (lannoitus/vko) alkuperäisen ohjeen mukaan korjattu pinta- alan mukaan
kasvuun lähtö / istutuksen jälkeen	Ferticare PK 13,5 kg Krista K Plus 19,5 kg	Ferticare PK 9 kg Krista K Plus 13 kg	Ferticare PK 9 kg (11,4 kg / 31 riviä) Krista K Plus 13 kg (16,5 kg / 31 riviä)
kukinnasta sadonkorjuuseen	Ferticare 7-9-32 15 kg YaraLiva Calcinit 13,5 kg	Ferticare 7-9-32 10 kg YaraLiva Calcinit 9 kg	Ferticare 7-9-32 10 kg (12,6 kg/ 31 riviä) YaraLiva Calcinit 9 kg (11,4 kg/ 31 riviä)
sadonkorjuun jälkeen	Ferticare 7-9-32 19,5 kg YaraLiva Calcinit 1,5 kg Krista K Plus 4,5 kg	Ferticare 7-9-32 13 kg YaraLiva Calcinit 1 kg Krista K Plus 3 kg	Ferticare 7-9-32 13 kg (16,5kg/ 31 riviä) YaraLiva Calcinit 1 kg (1,27 kg/ 31 riviä) Krista K Plus 3 kg (3,8 kg/ 31 riviä)
ravinteita g / taimi			
2012 ja 2013: 26 riviä, á150 tainta = 3900 kpl	N: 5,9	N: 6,6	N: 5,9
2014: 33 riviä, á 150 tainta = 4950 kpl	P: 1,6	P: 1,9	P: 1,6
	K: 12,1	K: 15,0	K: 12,1

Taulukko 1. Avomaan mansikkakokeiden lannoitus määrät ja annetut ravinteet (grammaa) kasvia kohti.

Typpilannoitusmäärä oli normaalilannoitustasoja huomattavasti korkeampi, sillä erittäin karkeilla maalajeilla (karkea hietamoreeni ja hieno hiekka) sijaitsevaa koekenttää jouduttiin kastelemaan päivittäin. Vähämultaisessa karkeassa hietamaassa ja hietamoreenissa myös kationinvaihtokapasiteetti (KVK) on erittäin alhainen eli kasvin kasvulle elintärkeät ravinteet sitoutuvat maahan niukasti ja niitä on siksi annettava kasvin kehityksen mukaan. Kasvu ilman tasaista lannoitusta olisi jäänyt erittäin heikoksi, mikä havaittiin jo ensimmäisen koevuoden kuluessa. KVK kasvaa multavuuden kasvaessa eli orgaanisen aineksen lisääntyessä sekä maalajin muuttuessa hienompijakoiseksi ja useimmilla marjapelloilla KVK on huomattavasti korkeampi ja ravinteiden tarve on siten selkeästi pienempi.

Ravinteiden huuhtoutumisriski karkeasta maasta on suuri, mutta riskiä on pienennetty tekemällä hoitolannoitus viikoittain, suuremmat määrät jaettuna kahteen erään. Ravinnetasapaino pyrittiin säilyttämään alkuperäisen lannoitusohjeen mukaisesti. Vuosina 2013 ja 2014 lannoitusta täydennettiin magnesiumlannoitteella (Krista MgS) hollantilaisen DLV:n neuvoja Willem van Eldik'in neuvojen mukaan.

1.2. Avomaan mansikkakokeiden kastelu sekä hoitotyöt

Avomaan mansikkakokeet hoidettiin pääsääntöisesti samalla ajoituksella koko lohkolle, kasvinsuojelutoimissa huomioitiin lajikkeiden kehitysvaihe (kukinta ja sato). Maankosteutta tarkkailtiin päivittäin kolmella lohkolle sijoitetulla tensiometrillä, jotka luettiin päivittäin. Kastelutarpeen rajaksi oli määritetty -150 hPa, jonka jälkeen kastelua oli tarkoitettu jatkettavaksi 2 l/taimi tai kunnes tensiometri näyttää -50 hPa. Käytännössä kastelua jouduttiin suorittamaan lähes päivittäin noin tunnin ajan päivässä kesäkuukausien ajan, vaikka tensiometrin lukema aamulla oli korkeampi (-80 — -120 hPa). Koetilan maaperä vaihtelee karkeasta hiedasta ja hietamoreenista hienoon hiekkaan, jotka kuivuvat erittäin nopeasti ja tensiometrin lukema laskee päivän mittaan nopeasti. Mansikan satotaso alenee jo huomattavasti -100 — -200 hPa:n välillä ja siksi mansikalle riittävä kosteustaso haluttiin ylläpitää tasaisena.

Vihannespunkkilaskenta ja talvehtimisarviot tehtiin keväisin. Kasvustot harjattiin katuharjalla niiden kuivahdettua riittävästi. Tuholaistarkkailua jatkettiin silmämääräisen tarkkailun sekä keltaisten ja sinisten liima-ansojen avulla kevästä syksyyn. Loppukesästä otettiin myös suppulehtinäytteet mansikkapunkkien tarkkailuna. Koetila oli marjanviljelyalueena uusi, ympärillä on metsää ja lähimmille marjatiloille on kilometrien matka, joten tuholaispaine pysyi pienenä koetoiminnan alkuvuosina. Tuholaistorjunnassa selvittiin pitkälti luomu-hyväksytyin ainein (Biosruiskute S) ja petopunkkien, vasta toisen kasvukauden päätteeksi tehtiin kemiallinen mansikkapunkkitorjunta.

Kasvitautilien hallinnassa tukeuduttiin kemialliseen torjuntaan ja juuritautilien osalta istutuksen yhteydessä tehtyyn kalium-fosfiitti-käsittelyyn. Harmaahomeen hallinta ei tuottanut ongelmia mutta härmän hallinnassa varsinkin kesä 2014 oli haaste, sillä Koetila sijaitsee pohjavesialueella ja tärkeimpiä härmäntorjunta-aineita ei siksi voitu ympäristörajoitusten vuoksi käyttää. Rungas typpilannoitus on voinut altistaa kasvit härmälle, mutta myös kesän 2014 olosuhteet olivat härmälle erittäin suotuisat.

2. Polkan kantakoe

Viljelijät ovat olleet sitä mieltä, että 'Polka'-lajikkeen kannat ovat taantuneet alkuperäisestä ja eri alkuperien välillä on merkittäviä eroja. Koetilalla haluttiin tutkia pitävätkö väitteet paikkansa, joten 2012 istutettiin laaja koe johon hankittiin 8 eri taimiston 'Polkan' A+ taimia kolmesta eri maasta. Poikkeuksena taimikokoon olivat hollantilaiset Kempin ja Rapon taimistot, josta saatavilla oli vain suurempaa A++-kokoa ja suomalainen Puutarha Tahvoset. Tahvosten taimet olivat edellisvuonna kasvatettuja paakkutaimia, sillä kotimaisia frigotaimia ei tuolloin ollut vielä saatavissa. Koe suoritettiin nimenomaan taimistotasolla, sillä eri taimien maahantuojat käyttivät useampia taimistoja ja toisaalta saman taimiston taimia voi useampikin taimisto tuoda maahan.

'Polka' on hollantilaisen Fresh Forwardin jalostama ja lisensoima lajike. Lajikkeen tiedetään olevan arka harmaahomeelle ja juuristotaudeille kuten punamätä (*Phytophthora fragariae*) ja tyvimädälle (*Phytophthora cactorum*). Juuri tästä syystä kantojen luullaan heikentyneen, sillä pitkässä ja usein samalla lohkolla toistuvassa mansikan viljelyssä nämä taudit yleistyvät haitalliseen määrään jo yhden viljekierroksen aikana (lajikejalostajan kommentti vierailun yhteydessä 2012).

Taimistot ja alkuperät taimilla olivat seuraavat:

Puutarha Tahvoset, Suomi. Varmennetun taimituotannon taimien alkuperä on täysin kotimainen, emotaimimateriaali MTT-Laukaalta ja taimisto sijaitsee Pohjankurussa. www.tahvoset.fi Osoite: Puutarha Tahvoset, Taimitie 40, 10420 Pohjankuru. puh. 020 742 4570

Vivero el Pinar, Espanja. Taimisto sijaitsee Segovian ylänköalueella noin 150 kilometriä Madridista luoteeseen. Espanjan taimituotanto tapahtuu pääasiallisesti viileämmillä ylänköalueilla. Emotaimet on toimitettu taimimyyjän kautta taimistolle, emotaimet uusitaan kahden vuoden välein käyttäen meristeemilisäystä laboratoriossa Belgiassa. <http://www.variedadesplantafrasa.com/> Osoite: Vivero El Pinar S.Coop, C/Marieles n14, 40216, Chañe (Segovia), España

Vissers, Hollanti. Taimisto sijaitsee eteläisessä Hollannissa lähellä Saksan rajaa. Taimistolla on myös omaa lajikejalostusta. Tuotantoa Hollannin lisäksi myös Puolassa ja Valko-Venäjällä. Emotaimimateriaali NAKT:n Horstin tarkastamaa. Tuottaa Elite-taimia mutta myös muita taimiluokkia mm. ulkomailla tapahtuvan tuotannon myötä. <http://www.vissers.com/?/en> Osoite: Middenpeelweg 10, 5966 RE America

van den Elzen, Hollanti. Taimisto sijaitsee eteläisessä Hollannissa. Kaikki tuotanto ja taimilajittelu tapahtuu uudehkoissa tiloissa Hollannissa. Elite-taimia eli emotaimimateriaali on NAKT:n Horstin tarkastamaa.

<http://www.vdelzenplanten.nl/en/home> Osoite: Kraanmeer 24, 5469 SN Erp, The Netherlands

Goossens Flevoplant, Hollanti. Taimisto sijaitsee keskisessä Hollannissa Amsterdamista koilliseen järvestä kuivatulla alueella Flevolandin provinssissa. Taimiston sijainti on perinteistä mansikantaimituotantoaluetta pohjoisempana, suurten jokien pohjoispuolella. Taimisto tuottaa Elite-taimia ja myös sen Puolassa toimiva taimisto on hollantilaisen Elite-laatujärjestelmän ja tarkastusten alaisena. Emotaimimateriaali on NAKT:n tarkastamaa. Taimistolla on myös omaa lajikejalostusta.

<http://www.flevoplant.nl/eng/index.html> Osoite: Goossens Flevoplant B.V, Enserweg 9, 8307 PJ Ens - Nederland

Neessens, Hollanti. Taimisto sijaitsee eteläisessä Hollannissa lähellä Saksan rajaa. Tuottaa Elite-taimia eli emotaimimateriaali on NAKT:n Horstin tarkastamaa.

<http://www.neessen.nl/en/> Osoite: **Neessen Aardbei- en Aspergeplanten**, Vliegertsdijk 8, 5985 PD Grashoek

Kemp, Hollanti. Taimisto sijaitsee eteläisessä Hollannissa lähellä Saksan rajaa. Tuottaa Elite-taimia eli emotaimimateriaali on NAKT:n Horstin tarkastamaa (kandidaattikasvit) mutta tuottavat muutoin emotaimet itse. <http://www.dekemp.nl/en> Osoite: **Plantenkwekerij De Kemp BV**, Kempweg 15, 5964 ND Horst – Meterik (NL)

Rapo, Hollanti. Taimisto sijaitsee Etelä-Hollannissa Roosendaalissa lähellä Belgian rajaa. Tuottaa Elite-taimia eli emotaimimateriaali NAKT:n Horstin tarkastamaa. On tuottanut mansikan taimia jo yli 35 vuotta.

<http://rapo.nl/en/> Osoite: Rucphensebaan 58, 4706 PJ Roosendaal, The Netherlands

2.1. Kokeen perustaminen

Taimet istutettiin koeruutuihin viitenä kerranteena satunnaistettuun järjestykseen, sekä pidempään riviin yksi rivi kutakin taimierää. Koeruudun koko oli noin 2 metriä, josta varsinainen tarkkailtava osuus 6 tainta. Ennen istutusta taimet uppokäsiteltiin 15 minuutin ajan kalium-fosfiitti-liuoksella kasvun vahvistamiseksi. Jokainen taimierä käsiteltiin omassa astiassaan, jotta välttyttiin mahdollisilta kasvitautien leviämisiltä taimierien välillä. Istutukset tehtiin vuonna 2012 hollantilaisten

taimien osalta kesäkuun alkupäivinä ja espanjalaiset frigo-A+ taimet ja kotimaiset paakkutaimet kesäkuun puolivälissä myöhään saapuneitten taimierien vuoksi.

Istutusvuonna 2012 tarkkailtiin kasvuun lähtöä ja kasvutapaa, kukkavanojen määrää sekä sadon määrää ja laatua. Vuonna 2013 tarkkailussa oli sadonajoittuminen, määrä ja laatu. 2014 tarkkailtiin myös kasvuston korkeutta ja kukkavanojen määrää.

2.2. Tulokset 2012

Ensimmäisen vuoden kasvu oli ”perinteistä tuttua Polkaa” eli 5-lehdykkäisiä. Kasvutavaltaan erottui lähinnä kotimainen paakkutaimi hitaalla kasvun lähdöllä, espanjalaisen Vivaro el Pinarin taimet pienemmällä / tiiviimmällä koolla sekä Goossens Flevoplantin taimet muita pystykasvuisempina.

Vivaro el Pinarin koeruuduista kuoli yksittäisiä taimia kahdesta ruudusta, Neessensin, Kempin ja Goossens Flevoplantin taimistojen kohdilta yhdestä ruudusta. Tyvimätää (*Phytophthora cactorum*) sekä saman taudinaiheuttajan tuottamaa nahkamätää havaittiin sadonkorjuun aikaan Vivaro el Pinarin, Vissersin, Rapon ja Neessensin ruuduista.

Kukkavanojen määrä kuvastaa taimien kokoluokkaa. Vaihtelut kukkavanojen määrissä olivat suuria koeruudun taimien välillä, mutta koeruudittain taimistojen tulokset ovat linjassa.

Yhteenveto vuoden 2012 tuloksista on taulukossa 2, 2013 taulukossa 3 ja 2014 taulukossa 4.

2012		Sato (g/taimi)	Kukkavanoja kpl/taimi	Marjakoko alussa (g)	muuta
Vivaro el Pinar	Espanja	160 (**222,8)	2,41	22,5	A
Goosens Flevoplant	Hollanti	272,5	4,29	20	Myöh.sato –olisi jatkunut, terve kasvusto
Kemp	Hollanti	483,7	9,47	11,5	A++
Neesens	Hollanti	300	4,29	20,2	
Rapo	Hollanti	411	8,27	13,8	A++
Van den Elzen	Hollanti	340	5,77	16,8	
Vissers	Hollanti	279,5	4,83	15,9	
Puutarha Tahvoset	Suomi	5	0,83	n/a	Pottitaimi
<i>Keskiarvo (ilman PuutarhaTahvosia)</i>		<i>321 (330)</i>	<i>5,6</i>	<i>17,2 g</i>	

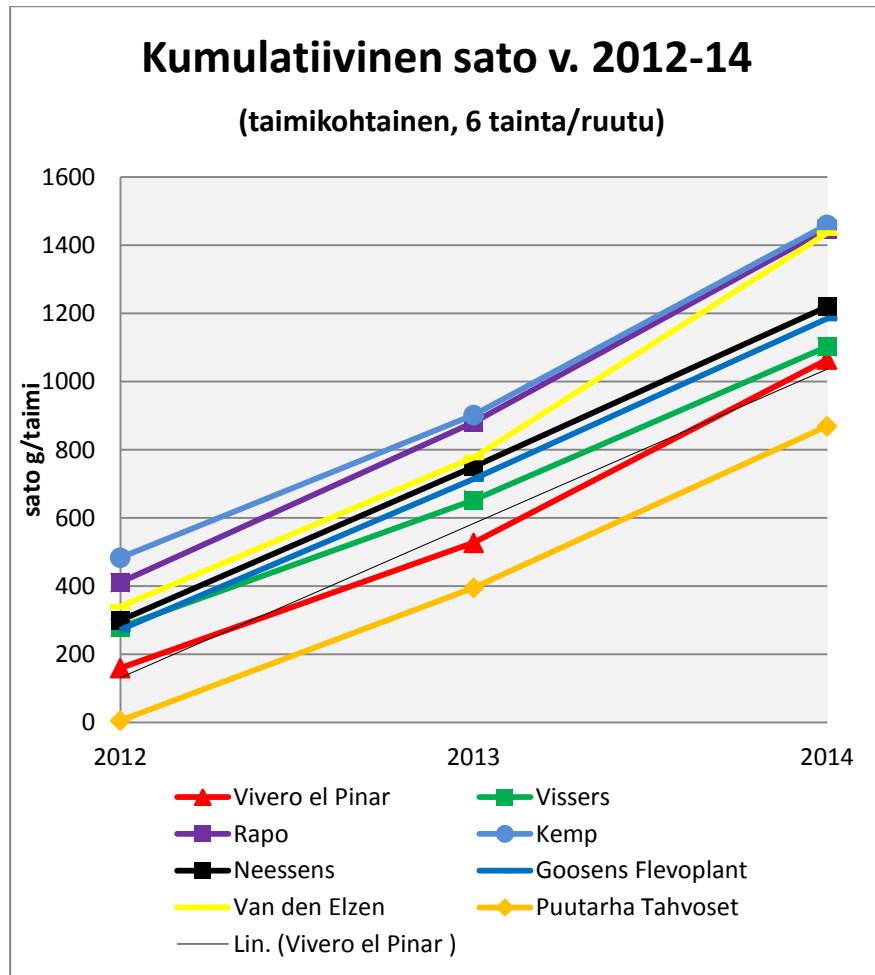
Taulukko 2. 'Polkan' kantakokeen tulokset 2012

2013		Sato (g/taimi)	Rönsyjä / taimi elokuun puoliväli	Marjakoko alussa (g)
Vivaro el Pinar	Espanja	368 (459)	34,0	19,5
Goosens Flevoplant	Hollanti	442 (457)	n.a.	20,1
Kemp	Hollanti	418 (448)	32,1	17,5
Neesens	Hollanti	450 (450)	40,7	13,9
Rapo	Hollanti	470 (470)	35,1	17,7
Van den Elzen	Hollanti	438 (438)	40,3	20,6
Vissers	Hollanti	373 (386)	31,3	19,2
Puutarha Tahvoset	Suomi	390 (403)	31,1	18,5
<i>keskiarvo</i>		<i>419 (439)</i>	<i>34,9</i>	<i>18,4 g</i>

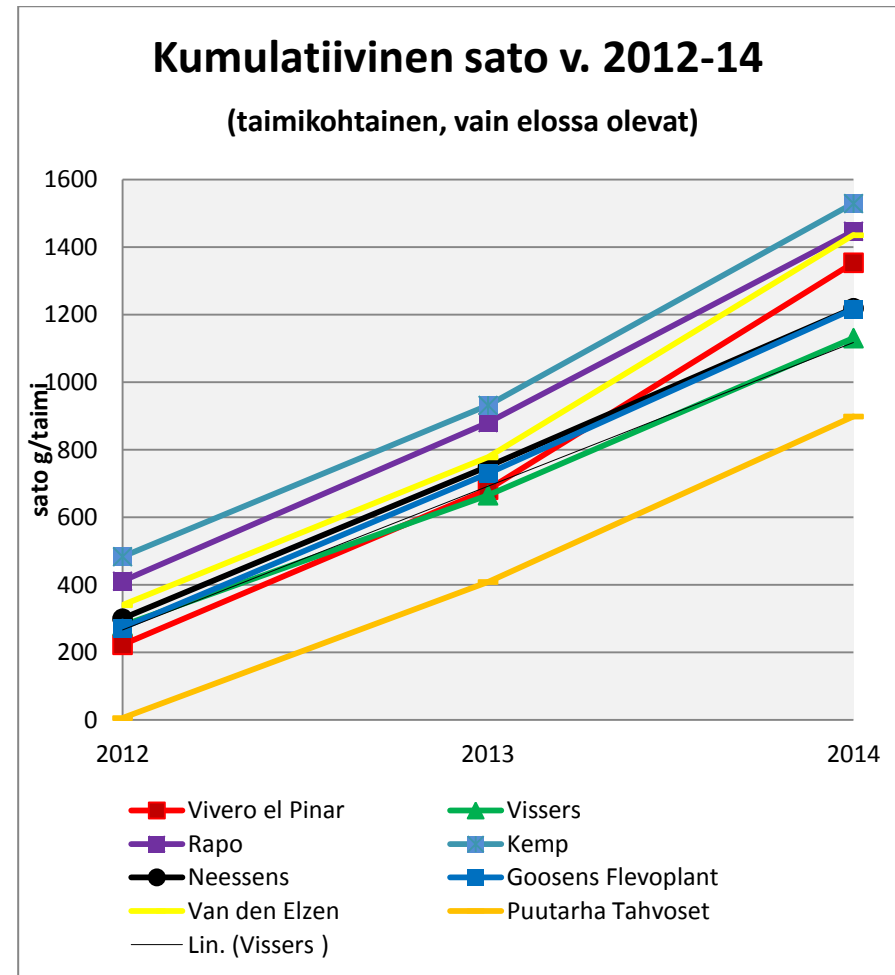
Taulukko 3. 'Polkan' kantakokeen tulokset 2013 (suluissa sato g/taimi kuolleet taimet poistaen)

2014		Sato (g/taimi)	Kukka-vanoja	Marjakoko alussa (g) – 1. täysi poiminta
Vivaro el Pinar	Espanja	538 (672)	16,2	13,9
Goosens Flevoplant	Hollanti	471 (487)	13,8	15,1
Kemp	Hollanti	558 (598)	17,1	12,0
Neesens	Hollanti	469 (469)	13,2	13,8
Rapo	Hollanti	566 (566)	17	13,1
Van den Elzen	Hollanti	658 (658)	15,1	14,0
Vissers	Hollanti	450 (465)	13,9	13,3
Puutarha Tahvoset	Suomi	474 (490)	16,2	15,8
<i>keskiarvo</i>		<i>523 (551)</i>	<i>15,3</i>	<i>13,9 g</i>

Taulukko 4. 'Polkan' kantakokeen tulokset 2014 (suluissa sato g/taimi kuolleet taimet poistaen).



Kaavio 1. Kumulatiiviset sadot 'Polkan' kantakokeessa 2012-2014 (g/taimi ruuduittain 6 tainta / ruutu)



Kaavio 2. Kumulatiiviset sadot 'Polkan' kantakokeessa 2012-2014 (g/taimi kasvussa olevaa tainta kohti)

2.3. Pohdintaa tuloksista

Paakkutaimessa (Puutarha Tahvoset) oli lyhyet kukkavanat näkyvissä jo istutushetkellä. Näiden kukkavanojen poisto kannattaa, sillä kokeessa näiden taimien kasvu juroi kunnes marjasato oli valmis. Näkyvien kukkavanojen poisto kannatta tehdä jo ennen istutusta, sillä näin taimet lähtevät nopeammin kasvuun eikä energia kulu turhaan yksittäisten marjojen tuottoon.

Taimien istutusvuoden kasvussa nähdyt erot selittyvät erilaisilla taimituotannon kasvatusoloilla. Espanjassa taimet tuotetaan viileämmillä ylänköalueilla ja taimet ovat nostovaiheessa yleensä jo hyvin tuleentuneita. Ylänköalueilla kasvatapa on tiiviimpi kuin merenpinnan tasolla (kuvattu mm vuoden 2000 kansainvälisen Mansikkasymposiumin tutkimusartikkeleissa) ja siksi taimikoko on usein pienempää ja tiiviimpää kuin mihin hollantilaisten taimien kohdalla on totuttu. Ensimmäisen vuoden sato jää pienemmäksi, mutta seuraavien vuosien satotaso nousee kärkijoukkoon.

Goossens Flevoplantin taimisto puolestaan sijaitsee pohjoisempana kuin muut Hollannin perinteisellä taimituotantoalueella olevat taimistot. Muun muassa valon määrä ja laatu sekä maaperä poikkeavat tästä perinteisestä alueesta ja olettavasti esimerkiksi kukintainduktio tapahtunee tuolla myös myöhemmin (yksi kukkavana vähemmän). Kasvuerot tasoittuivat seuraavalle vuodelle.

Kokonaissadollisesti eli kumulatiivisen sadon määrät (kuviot 1 ja 2.) pienemmät A+ taimet kirivät satotasoa hyvin kiinni A++ taimiin nähden. Paakkutaimen paras satovuosi olisi ollut vasta edessäpäin.

Ensimmäisen vuoden sadon alkuvaiheen marjakoko on melko suoraan verrannollinen kukkavanojen määrään — mitä enemmän kukkavanoja, sitä pienemmät marjat. Tämä pätee tuloksiin myös myöhemmässä vaiheessa, sillä kolmannen vuoden sadossa näkyy jo selvästi kuinka marjakoko jää pienemmäksi, kun kukkavanojen määrä ylittää 17.

Kasvustossa oli kolmantena vuotena härmän oireita lehdissä. Optimilämpötila härmän kehittymiselle on 20-27 astetta ja ilmankosteus yli 50 %, joten kasvukaudella oli hyvät olosuhteet härmän kehittymiselle: runsasta yökastetta esiintyi läpi koko kesän ja päivät olivat heinäkuussa varsin kuivia. Härmä pysyi osin hallinnassa biologisin keinoin, mutta satokauden aikana ruiskutuksia Carbon Kick Boosterilla ja rikillä vältettiin ja härmä levisi uudelleen lehdissä. Koetilan sijainti pohjavesialueella rajoittaa härmän kemiallista torjuntaa, sillä eniten käytetyillä härmän torjunta-aineilla on pohjavesirajoitus. Todennäköisesti myös runsas typpilannoitus edistää härmän leviämistä ja varsinkin härmän alttiilla lajikkeilla tämä on syytä huomioida lannoitus suunnittelussa.

Tyvi- ja nahkamätää löytyi puolessa taimieristä, mutta nahkamätää ei tavattu enää ensimmäisen vuoden jälkeen. Laajempia juuristotautien aiheuttamia ongelmia koetilalla ei havaittu, mikä

johtunee luonnostaan kuivemmasta kasvupaikasta. Juuritaudit yleistyvät 'Polka'-lajikkeen viljelyssä yleensä nopeasti. Vuosia sitten kuultu viljelijäkommentti kuuluukin ettei 'Polkaa' pitäisi istuttaa koskaan samaan paikkaan toista kertaa.

Kolmannen vuoden kasvustossa oli kasvuston korkeudessa eroja. Muita matalampana erottui Vissersin kasvusto, jonka keskikorkeus oli 29,5 cm sekä paakkutaimista perustettu Puutarha Tahvosten kasvusto 30,2 cm korkeudella. Korkein kasvusto oli jo alun perin suuremmalla taimella perustettu Kempin taimisto 34,3 cm korkealla kasvustolla.

Yhteenvetona Polka kasvustojen erot selittyvät taimiston sijainnilla sekä taimen koolla. Uudella kasvupaikalla Polkan kasvu on myös parhainta.

3. Aikaisten lajikkeitten koe

Aikaisista lajikkeista testattiin aiemmissa tilakokeissa parhaimmiksi havaitut lajikkeet: 'Elianny', 'Flair', 'Rumba' ja 'Wendy', joita verrattiin yleisimpään meillä viljeltyyn varhaislajikkeeseen 'Honeyehin'.

Lajikekuvaukset:

'Elianny'. 'Elianny' on muutaman päivän 'Elsantaa' aikaisempi, väritykseltään kirkkaanpunainen, kiinteä ja hyvänmakuinen lajike. Marja muistuttaa 'Elsantaa' mutta sen kanta on ulkonevampi. Säilyvyys kylmäketjussa sekä kauppakestävyys ovat hyviä. 'Elianny' tuottaa hyvin 1 luokan marjaa. Jalostajan mukaan sen ei ole havaittu olevan arka sienitaudeille. Lajikkeella on vahva ja terve kasvu. 'Eliannyn' satokausi on pitkä. 'Eliannyn' jalostaja on Vissersin taimisto Hollannissa.

<http://www.vissers.com/?/en> Osoite: Middenpeelweg 10, 5966 RE America

'Flair'. 'Flair' on makea marjainen varhaislajike. Se on erittäin sopiva suoramyyntiin tai lyhyeen kauppaketjuun. Sato alkaa 4-5 päivää 'Honeyeta' aiemmin ja satokausi on yleensä lyhyt. Jalostajan mukaan lajike on vastustuskykyinen useimmille juuristotaudeille ja härmälle, mutta arka rikkakasvien torjunta-aineille ja märkiä kasvupaikkoja tulisi sen viljelyssä välttää. 'Flairin' kasvu jatkuu myös viileässä säässä mutta se vaatii kuitenkin talvisuojauksen.

'Flairin' jalostaja on Goossens Flevoplant Hollannissa.

<http://www.flevoplant.nl/eng/index.html> Osoite: Goossens Flevoplant B.V, Enserweg 9, 8307 PJ Ens - Nederland

'Rumba' (alkujaan 'Zumba'). 'Rumban' marjat ovat väriltään kirkkaanpunaisesta tummanpunaiseen sekä kiiltäviä ja lajikkeen kauppakestävyys on erinomainen. 'Rumba' soveltuu hyvin viileämmän alueen viljelyyn ja käy myös tunnelituotantoon. Marjat ovat harvoin epämuotoisia, sillä lajike tuottaa hyvin siitepölyä. Tautikestävyys on jalostajan mukaan hyvä.

'Rumban' jalostaja on hollantilainen FreshForward, joka on keskittynyt mansikan ja omenan jalostamiseen Euroopan eri osiin.

<http://www.thefruitfirm.com/eng/introduction/> Osoite: Fresh Forward, Wielseweg 38a, 4024 BK ECK EN WIEL, The Netherlands

'Wendy'. 'Wendy' on kanadalainen Kentville Research Station'in jalostama aikainen erittäin hyvän makuinen lajike. Marja on kiinteä ja kirkkaan punainen ja sen muoto vaihtelee

kiilamaisesta kartiomaiseen. Lajike on vahva kasvuinen ja se tuottaa myös hyvin rönsyjä. Lajike on melko kestävä härmää ja punamätää vastaan mutta arka verticillium-lakastumistaudille. Lajike kukkii aikaisin joten hallavaurio riski on suuri. Marjakoko säilyy hyvänä läpi koko satokauden.

'Wendyn' taimimateriaali on peräisin Rapon toimistolta Hollannista.

<http://rapo.nl/en/> Osoite: Rucphensebaan 58, 4706 PJ Roosendaal, The Netherlands

Aikaisten lajikkeiden koe perustettiin samalla peruslannoituksella kuin edellä kuvattu 'Polkan' kantakoe (Avomaan mansikkakokeiden lannoitus –kappale). Istutukset tehtiin kesäkuun toisella viikolla frigo-A+ taimilla. Ennen istutusta taimet uppokäsiteltiin 15 minuutin ajan kalium-fosfiitti–liuoksella kasvun vahvistamiseksi. Jokainen taimierä käsiteltiin omassa astiassaan, jotta välttyttiin mahdollisilta kasvitautien leviämislähteiltä taimierien välillä.

Kerranteita oli viisi ja ne sijoitettiin riveissä satunnaistettuun järjestykseen. Lisäksi kutakin lajiketta oli pidempi rivi viljelijöiden ja vierailijoiden havainnoitavaksi. Koeruudun koko oli kuusi tainta ja ruudun molemmin puolin oli pari tainta samaa lajiketta suojakasvina.

Koealue katettiin talvisuojaharsoilla ilman viilennyttä lähelle nollaa astetta, sillä aikaiset lajikkeet ovat yleisesti arkoja talvituholle. Talvenkestävyyttä ilman harsoja tarkkailtiin jättämällä pitkien lajikerivien päihin noin 5 m pituiset harsottomat pätkät.

3.1. Tulokset

Makua arvioitiin kahtena vuotena 2012 ja 2013. Istutus vuonna 2012 'Wendy' arvioitiin kaikkein parhaimmaksi, maultaan hieman metsämansikkaiseksi. 'Flairia' pidettiin makeana mutta se ei vielä tuolloin erottunut joukosta. 'Rumba' oli vivahteikas ja 'Eliannya' kuvattiin "perusmansikaksi" hieman vetiseksi. 'Honeoye' jäi maussa viimeiseksi ja sitä kuvattiin happamaksi ja kirpeäksi. Vuoden 2013 ykköseksi nousi 'Flair', 'Wendyn' seurattessa heti perässä.

Talvi 2012-13 oli runsasluminen ja lumi säilyi pitkään penkkien päällä. Harson alla kaikki lajikkeet talvehtivat hyvin, harsottomalla alueella pientä talvivauriota oli havaittavissa kaikissa lajikkeissa. Talvi 2013-14 oli hyvin vähäluminen ja lumet sulivat penkkien päältä jo helmikuun 25 päivä. Harso ja kuivaneet vanhat lehdet antoivat talvisuojaa mutta talvivauriota nähtiin varsinkin 'Wendyllä', jonka satotaso romahti alle puoleen edellisestä vuodesta. 'Rumballa' ja 'Flairilla' sato aleni kolmanneksella ja 'Eliannyllakin' hieman. 'Honeoye' selvisi parhaiten ja sen satotaso nousikin lähes puolella edellisestä vuodesta (taulukko 4).

	2012		2013		2014		yhteensä 3 v
	g/taimi	Aikaisuus	g/taimi	aikaisuus	g/taimi	aikaisuus	g/taimi
Elianny	164	2.8.-21.8.	265	28.6.- 15.7.	236	7.7.- 23.7.	665
Flair	170	26.7.-7.8.	299	20.6.- 2.7.	210	2.7.- 18.7.	679
Honeoye	181	26.7.-7.8.	201	23.6.- 2.7.	286	30.6.- 18.7.	668
Rumba	238	26.7.- 21.8.	243	26.6.- 5.7.	165	10.7.- 23.7.	645
Wendy	175	26.7.-7.8.	302	20.6.- 5.7.	133	30.6.- 18.7.	611

Taulukko 5. Aikaisten lajikkeiden koe – sadot ja sadonajoittuminen 2012-2014

Härmää esiintyi runsain mitoin sekä vuosina 2013 ja 2014. Erityisesti 'Elianny' ja 'Flair' lajikkeet olivat arkoja ja niiden lehdistö kärsi huomattavia vahinkoja, 'Rumba' taas oli härmästä lähes oireeton. Ainakin arimpien lajikkeiden kohdalla typpilannoitusta on syytä rajoittaa ja lannoitus eriyttää lajikekohtaiseksi.

3.2. Pohdintaa

'Elianny' sadonajoittumisessa oli paljon vaihtelua ja se on paremminkin keskiaikainen kuin aikainen lajike. 'Elianny' satokausi oli myös hyvin pitkä. Loppukesällä 2013 'Elianny' alkoi myös uudelleen kukkimaan ja erityisesti rivinreunaan juurtuneet rönsytimet kukkivat runsaina. Sen talven kestävyys oli myös kohtuullisen hyvä ja se oli varma sadontuottaja. Lajike oli erittäin altis härmälle, joten härmän ennakoivaan torjuntaan tulee kiinnittää erityistä huomiota.

'Flair' oli aikainen, vaikkakin vuonna 2014 jäi 'Honeoyeta' pari päivää myöhäisemmäksi. Lajike tuotti sadon nopeasti ja oli aikaisista lajikkeista satoisin. Myös maultaan lajike on erittäin hyvä, vaikka vuosittaista vaihtelua esiintyykin. 'Flair' vaatii hyvän talvisuojauksen ja tehokkaan ennakoivan härmän torjunnan, sillä härmä vioitti lehdistöä pahoin.

'Honeoye' on ollut pitkään vallitseva lajike mansikan varhaistuotannossa. Koska se on varsin hapokas ja kirpeä lajike, sen rinnalle on pyritty löytämään sekä paremman makuisia että

aikaisuudeltaan ja talvenkestävyydeltään parempia lajikkeita. Kokeessa verranteena ollut 'Honeoye' yllättikin talvenkestävyydellään 2014, sillä se oli sekä 'Wendyn' ohella aikaisin lajike että ainoa jonka satotaso nousi selvästi edellisestä vuodesta. 'Honeoye' olikin 2014 kokeen runsas satoisin vaikka edellisenä vuotena se oli heikkosatoisin. Myös 'Honeoyella' härmän torjuntaan on syytä kiinnittää huomiota.

'Rumba' oli lajikkeista kestävin härmää vastaan, lehtioireita ei juurikaan näkynyt. Aikaisuus jäi kuitenkin selvästi jälkeen muista aikaisista lajikkeista ja sato ajoittui koetilalla 'Eliannyn' luokkaan. Monet viljelijät ovat sanoneet että 'Rumban' satotason jää matalaksi istutuksen jälkeisenä vuonna. Koetilalla tätä ei suoranaisesti havaittu, joskaan satotaso ei kohonnut istutusvuodesta, mutta sama tapahtui myös 'Honeoyella'. Hyvä talvisuojaus on 'Rumballe' tarpeen. 'Rumban' taimista havaittiin laboratorio testauksissa mansikan mustalaikkua (*Colletotricum acutatum*), mutta kasvustosta ja marjoista sitä ei tavattu. Piilevä saastunta on kuitenkin voinut vaikuttaa talvenkestävyyteen.

'Wendy' oli näistä koelajikkeista selvästi aikaisin, jopa 2014 talvivaurioitten jälkeen. 'Wendy' oli maistatuksissa metsämansikkaisen arominsa ansiosta parhaimmasta päästä ja 2012 se oli ylivoimainen ykkönen. 'Wendy' oli toisena koevuotena satoisin ja jopa lähes tuplasi sadon istutusvuodesta, vaikka viljelijä kommenttina on kuultu päinvastaisia kokemuksiakin. Vähäluminen talvi 2014 kuitenkin romahdutti satotason alle puoleen edellisestä vuodesta ja lajikkeen huolelliseen talvisuojaukseen tuleekin siksi panostaa. Myös ennakoiva härmäntorjunta on muistettava.

Koelajikkeet ovat kaikki tulleet viljelyyn: 'Rumbaa' myydään noin miljoona, 'Eliannya' noin 500 tuhatta (500 000) ja 'Flairia' noin 200-300 tuhatta tainta vuosittain. 'Wendysta' odotetaan taimimateriaalia markkinoille, sitä on ollut kaupan vasta pienempiä määriä.

4. Fresh Forward numerolajikkeitten koe

Fresh Forward on hollantilainen mansikan ja omenan lajikejalostaja, joka jatkaa Wageningenin yliopistossa aloitettua marja- ja hedelmälaajikkeitten jalostamistyötä. Yliopisto on edelleen mukana yrityksen taustalla mutta työtä rahoittamassa ja tukemassa on Fragaria Holland, nykyisin neljän taimiston (Rapo, Neessens, Kemp ja Ralf van Alphen) omistama yhteenliittymä. Yhtiö on keskittynyt tuottamaan kertasatoisia (junebearing) mansikkalajikkeita Luoteis-Euroopan markkinoille. Tämän lisäksi heillä on omat jalostusohjelmansa myös jatkuvasatoisille lajikkeille ja Välimeren alueelle.

Fresh Forwardilta oli kokeilussa 3 uutta numerolinjaa: myöhäiset '1003' ja '1004' sekä edellisiä pari viikkoa aikaisempi '1005', jonka sato ajoittuu hyvin lähellä 'Polkaa'. Verranelajikkeena kokeessa oli 'Polka'. Kahdelle näistä on jo annettu lajikenimet: '1003' on 'Jive' ja '1005' on 'Vivaldi'. 'Vivaldi' on kaunis marjainen ja sadoltaan Polkan aikainen mutta sen maun riittävyttä suomalaisilla markkinoilla pitää vielä testata. Myöhäinen ja erittäin suurikokoinen 'Jive' on myös kiinnostanut viljelijöitä.

Lajikekuvaukset:

'Jive' ('FF1003'). 'Jive' on väritykseltään oranssinpunainen ja kiiltävä. Se on kiinteä rakentainen ja hyvä kauppakestävyydeltään. Lajike on myöhäinen, 'Floancen' luokkaa ja noin 7-10 päivää 'Sonataa' myöhäisempi. 'Jive' tuottaa vain vähän rönsyjä ja nekin myöhään eli kasvupotentiaali kohdistuu marjoihin. Marjakoko on suuri, jalostajan mukaan noin 28 g/marja. Lajikkeen härmän kestävyys on 'Sonatan' tasoa ja tyvimädälle se on melko arka. Pitkän kukinta-ajan vuoksi lajike on melko altis harmaahomeelle, jopa tunneleissa, ja siksi harmaahomeen torjuntaan tulee panostaa. 'Jiven' poimittavuus jäykkien kukkavanojen vuoksi työläämpää kuin muilla lajikkeilla.

'FF1004'. 'FF1004' on väritykseltään oranssinpunainen, suurimarjainen, marjat ovat melko kiinteistä ja kiiltäviä. Kukkat ovat suuria ja tuottavat runsaasti siitepölyä, joten pölytys onnistuu hyvin. Lajike on myöhäinen, 'Floancen' luokkaa ja noin 7-10 päivää 'Sonataa' myöhäisempi. Se on suuri satoineen mutta vuosittainen vaihtelu voi olla suurta, jalostaja vertaa sitä 'Sonataan': 90-125% 'Sonatan' sadosta. Lajike on arka härmälle loppukaudesta, jonkin verran arka tyvimädälle sekä harmaahomeelle pitkän kukinta-ajan vuoksi. Lajike ei ole saanut kaupanimeä toisin kuin muut kokeessa olleet numerolajikkeet, mutta sen lajikekuvaukset löytyvät vielä netistä.

'Vivaldi' ('FF1005'). 'Vivaldi' on väriykseltään kirkkaanpunainen ja erittäin kiiltävä. Sen marjat ovat kartion muotoisia, kiinteitä ja keskikokoisia. Maku on hyvä mutta häviää hieman 'Sonatalle'. Sato ajoittuu 'Sonataa' pari päivää aikaisemmaksi. Kukkavanat jäävät lehtien alle, katetussa viljelyssä ne saadaan paremmin esille. Lajikkeen alttius härmälle kasvaa loppukautta kohti, mutta marjoissa härmää ei ole havaittu. 'Vivaldi' on melko kestävä tyvimätää ja harmaahometta vastaan.

Lajikkeista seurattiin sadon määrää, ajoittumista ja kasvutapaa, talven- ja tautikestävyyttä sekä makua. Lajikkeista oli myös viljelijäkokeita Fresh Forwardin järjestämänä: 2011 oli istutettu ensimmäiset taimet Suonenjoelle talvenkestävyys seurantaan ja lisäksi 2012 kahdelle viljelmälle Huittisissa ja Mikkelissä. Numerolajikkeista oli myös pieni kasvutapakoe pöytäviljelyssä tunnelissa.

4.1. Kokeen perustaminen ja hoito

Koe perustettiin samalla peruslannoituksella kuin 'Polkan' kantakoe ja myös lisälannoitus annettiin kuten 'Polkalla'. Koelajikkeet istuttiin kesäkuun puolivälissä viitenä kerranteena koeruudut riveissä satunnaistaen (koekartta liitteenä), noin 2 metrin ruutuihin. Koeruudusta havainnointiin otettiin 6 taimen pätkeä.

Taimet tulivat suoraan lajikejalostajalta kylmävarastoituina avojuurisina taimina. Kokoluokaltaan ne olivat lähinnä frigo-A kokoa, kun taas verranteena käytetty 'Polka' oli suurempaa frigo-A++ tainta. Koelajikkeiden satotasoa eikä kukkavanojen määrää ei siksi voi suoraan verrata 'Polkaan' mutta aikaisuuden määrittämisessä 'Polka' antaa hyvän vertailukohtan.

Numerolajikkeet suojattiin talviharsolla. 2012-13 suojana oli myös vahva ja pitkään säilynyt lumipeite. Talvella 2013-14 talvimyrskyt riepottelivat harsoja rivien yli ja lunta oli hyvin niukalti ja lyhyen aikaa. Riviväleihin, lähes penkkien tasolle, kertyi myös vahva jääkerros.

4.2. Tulokset

Istutusvuonna 2012 satoa päästiin keräämään 'Vivaldista' eli 'FF1005' ja 'Polkasta' 6 viikkoa istutuksesta heinäkuun lopussa 30.7. ja myöhäisiä lajikkeita pari päivää myöhemmin. 2013 sato ajoittui 'Vivaldilla' ja 'Polkalla' kesäkuun lopusta (29.6.) heinäkuun puoliväliin, '1004'illä heinäkuun alusta (2.7.) 24 päivään saakka ja 'Jivellä' ('1003'illa) heinäkuun 10 päivästä kaksi viikkoa. 2014 'Polkan' ja 'Vivaldin' satokausi alkoi heinäkuun 10 päivän tienoilla, myöhäisillä lajikkeilla viikkoa myöhemmin.

	2012			2013		2014		yht.
	sato (g/taimi)	marjan paino (g) alkusato	kukkavanoja kpl/taimi	sato (g/taimi)	marjan paino (g) alkusato	sato (g/taimi)	marjan paino (g) alkusato (*)	sato 2012-14
FF1003 'Vivaldi'	196 g	40,3 g	2,0	280 g	28,3 g	220 g	26,4 g (12,1-26,4)	696 g
FF1004	215 g	44,0 g	2,2	318 g	37,4 g	224 g	24,0 g (10,2-24,0)	757 g
FF1005 'Jive'	196 g	17,0 g	2,5	314 g	23,9 g	118 g	16,2 g (6,2-16,2)	628 g
Polka verranne	393 g	16,4 g	8,0	451 g	18,3 g	576 g	13,5 g (6,8-13,5)	1420 g

Taulukko 6. Fresh Forward (FF) numerolajikkeiden sadot
(* suluissa marjakoon vaihtelu kasvukaudella)

Satotasot olivat erittäin suuren marjakoon myötä korkeat jo istutus vuonna. Vain 2-2,5 kukkavanalla numerolajikkeet tuottivat 280-318 g taimikohtaiset sadot, kun verranteena käytetty 'Polka' tuotti 8 kukkavanalla 451 g / taimi. Marjakoko oli varsinkin aluksi hyvin suuri (yli 40 g) myöhäisillä 'FF1003' ja 'FF1004' lajikkeilla, aikaisempi 'FF1005' oli marjakooltaan lähempänä 'Polkaa'. Marjakoko pieneni myös alkusadon marjojen osalta seuraavina vuosina.

Vähäluminen talvi 2013-2014 vioitti kasvustoja ja alensi satotasoja vuoden 2014 satotasoja merkittävästi. Myös härmää esiintyi runsaasti vuonna 2014. Tilakokeessa Suonenjoella 2012 harmaahome oli erittäin paha ongelma myöhäisillä numerolajikkeilla ('FF1004' ja 'Jive'), sillä niiden kukinta ajoittui huomattavasti pellon muuta lajikkeistoa myöhemmäksi eikä kemiallinen torjunta siksi osunut kohdilleen.

Kaikki numerolajikkeet olivat selvästi verranteena ollutta 'Polkaa' kiinteämpiä rakenteeltaan. 2012 maistatuksessa niitä kuvattiin koviksi ja "eurooppalaisiksi" (kovamarjaisiksi), mutta makukuvaukset vaihtelivat maistajien mieltymysten mukaan laidasta laitaan. Numeroilla arvosteltaessa ne kuitenkin pärjäsivät muihin lajikkeisiin (aikaiset ja jatkuvasatoiset) nähden hyvin.

4.3. Pohdintaa

Myöhäiset lajikkeet eli 'Jive' ja 'FF1004' olivat aluksi liiankin suurimarjaisia, mutta marjakoko tasoittui kauden edetessä ja myöhemminä viljelyvuosina. Satopotentialiaali on marjakoon ansiosta todella suuri, mikä näkyi jo istutusvuonna. Lajikejalostajan mukaan satomäärän vaihtelu voi kuitenkin olla suurta, joten näiden kokeiden osalta on vaikea sanoa onko vuoden 2014 alempi sato osa tätä vaihtelua vai seurausta talvivaurioista. Kuolleita kasveja näissä ei juurikaan ole näkynyt.

Nämä lajikkeet ovat väritykseltään oranssinpunaisia ja maultaan ehkä hieman "mausteisia". 'FF1003' eli 'Jive' kohtaan on jo esiintynyt kiinnostusta viljelijöiden keskuudessa. Se voi olla hyvä lisä myöhäisten lajikkeitten joukkoon 'Florecen' ja 'Salsan' rinnalle.

'FF1005' eli 'Vivaldi' on erittäin kaunis marjainen ja vastaa hyvin 'Polkaa' sadonajoittumisen ja marjakoon puolesta. Sen talvenkestävyys oli Koetilalla selkeästi 'Polkaa' heikompi. Lajike sopii myös kausihuoneviljelyyn. Lisäkokemusta lajikkeesta tarvittaisiin erilaisissa tuotanto-olosuhteissa, erityisesti maun kehittymisen kannalta. Huittisissa tilakokeissa tehdyissä maistatuksissa 'Vivaldi' on ollut näistä numerolajikkeista kuluttajille mieluisin, mutta Suonenjoen maistatuksissa se ei ole noussut erityisemmin esille. Ulkoisesti 'Vivaldi' olisi todella kaunis ja sadon ajoittumisen puolesta se kävisi hyvin 'Polkan' rinnalle, mutta maun riittävyys makean 'Polkaan' verrattuna on vielä tutkittava.

5. Mansikan syyshoidonkoe

Mansikan syyshoidon kokeen lähtökohtana oli selvittää syyslannoituksen määrän ja ajankohdan sekä harsojen käytön vaikutusta mansikkalajikkeiden talvehtimiseen ja sadontuottoon. Annaleena Niskasen tekemän kirjallisuusselvityksen Mansikan kukka-aiheiden muodostuminen ja talvehtiminen suositellaan lannoitusta ja harsojen käyttöä seuraavasti:

”Mansikalle tärkeiden ravinteiden riittävydestä kannattaa huolehtia, sillä esimerkiksi kalium parantaa mansikan kylmänkestävyyttä. Lannoituksen määrän ja ajoituksen kanssa tulee olla tarkkana, sillä kasvua stimuloivien ravinteiden paljous ehkäisee kukka-aiheiden muodostumista, mutta toisaalta lannoitus voi lisätä ruusukeversojen tuotantoa ja täten lisätä kukkapaikkoja. Lannoituksen vähentäminen syyskuun puoleen väliin asti suosii kukka-aiheiden muodostumista, mutta alhainen ravinnetaso kukka-aiheiden erilaistumisen aikana voi aiheuttaa epämuodostumia.”

”Mansikan kukka-aiheiden suojaaminen pakkaselta on hyvin tärkeää pohjoisissa viljelyolosuhteissa. Harsojen ja muiden peitteiden käyttö erityisesti paljaan maan aikaan parantaa kukka-aiheiden talvehtimistä, ja harsojen levittäminen jo syksyllä edistää merkittävästi kukka-aiheiden kehitystä. Harsoja käytettäessä sääoloja tulee kuitenkin seurata, sillä harsoja ei pidä käyttää, jos lämpötilat ovat syksyllä poikkeuksellisen korkeat. Harsoja kannattaa jättää kasvustojen päälle talven yli, sillä harson alla lämpötila on hieman korkeampi ja tasaisempi.”

Kokeen toteutuksen suunnittelivat MTT-Sotkamosta Kalle Hoppula sekä kenttämestari Jari Känninen yhteistyössä. Koelajikkeiksi oli valittu viljelyn päälajeiksi 'Polka' ja 'Honeoye'. Lajikkeitten kukintainduktion ajankohdissa on eroja, niihin vaikuttavat sekä lämpötila että valonmäärä ja siksi koe tehtiin kahdella eri lajikkeella. Kokeen tavoitteena oli testata syyslannoituksen määrän ja ajankohdan sekä erilaisten harsonkäyttötapojen vaikutusta koelajikkeitten talvehtimiseen, kukintaan ja sadontuottoon.

Lannoitustasoiksi valittiin kaksi eri tyypilannoitustasoa 0,5 g ja 1,0 g typpeä (N) / taimi, PK-lannoitus sekä verranne ilman lannoitusta, eli vain kastelulannoitusta vastaava vesi määrä (500 ml/taimi). Lannoitusajankohdiksi valittiin todennäköisen kukintainduktion ajankohdan mukaan elokuun loppu ja syyskuun puoliväli. Lannoituskäsittelyjä tulisi siis yhteensä seitsemän kummallekin koelajikkeelle ja se toteutettiin kolmena kerranteena.

käsittely	lannoitus taso	lannoitus ajankohta	lannoite
I	ei syyslannoitusta		vain kastelu
II	0,5 g N / taimi	elokuun loppu	Yara Liva Calcinite (3,23 g/taimi)
III	0,5 g N / taimi	syyskuun puoliväli	Yara Liva Calcinite (3,23 g/taimi)
IV	1,0 g N / taimi	elokuun loppu	Yara Liva Calcinite (6,45 g/taimi)
V	1,0 g N / taimi	syyskuun puoliväli	Yara Liva Calcinite (6,45 g/taimi)
VI	PK-lannoitus: 0,2 g P, 0,8 g K / taimi	elokuun loppu	Ferticare PK (2,5 g/taimi)
VII	PK-lannoitus: 0,2 g P, 0,8 g K / taimi	syyskuun puoliväli	Ferticare PK (2,5 g/taimi)

taulukko 7. Syyskoidon lannoituskäsittelyt ja ajankohdat

Harsojen käyttöön suunniteltiin kolme käsittelyä sekä verranne ilman talviharsoja:

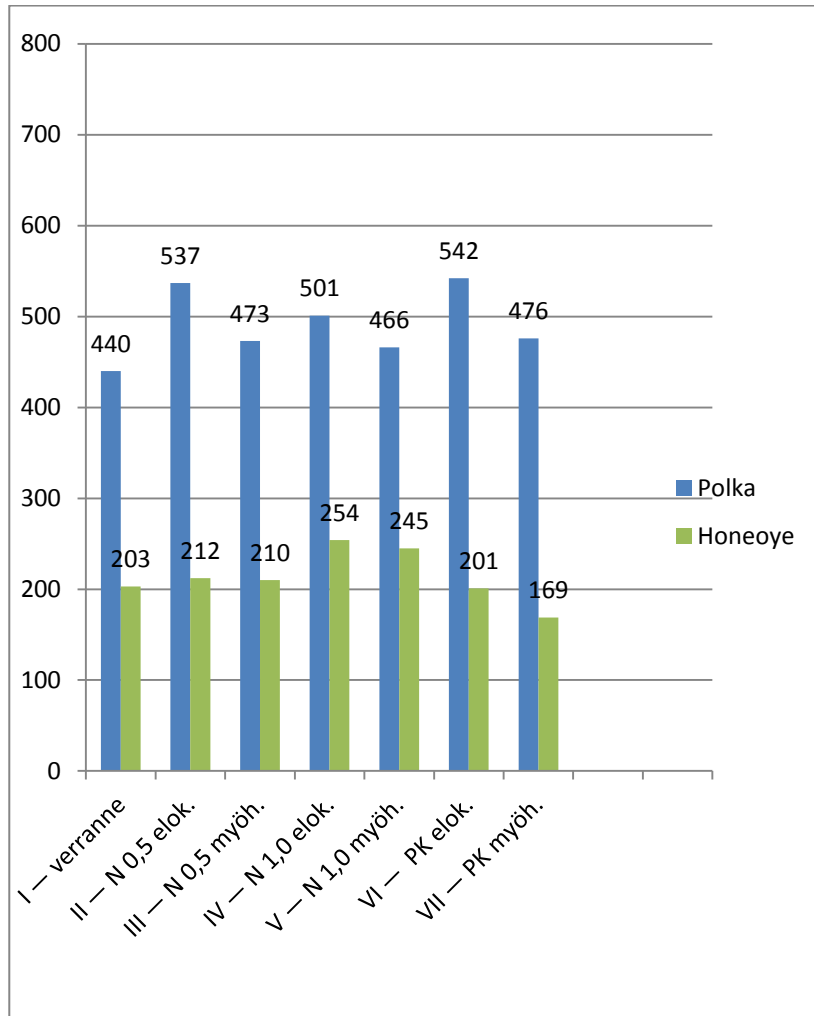
- 1) harsot syyskuun puolivälistä kevääseen saakka (kukka-aiheiden erilaistumisen suojana)
harsot syyskuun puolivälistä pakkasten tuloon lokakuulla (kukka-aiheiden erilaistumisen suojana)
- 2) harsot pakkasten tultua lokakuulla
- 3) verranne ilman harsoja.

Harso-osuus oli tavoitteena toteuttaa myös muilla koetilalla olevilla lajikkeilla pitkillä riveillä. Syksyn sairastapausten vuoksi tämä osuus jätettiin kuitenkin tekemättä. Normaalin viljelykäytännön mukaan 'Honeoye' lajikkeen lannoituskoeala kuitenkin katettiin talviharsoa vastaavalla kaksinkertaisella suojaharsolla (17 g/m²) lokakuulla.

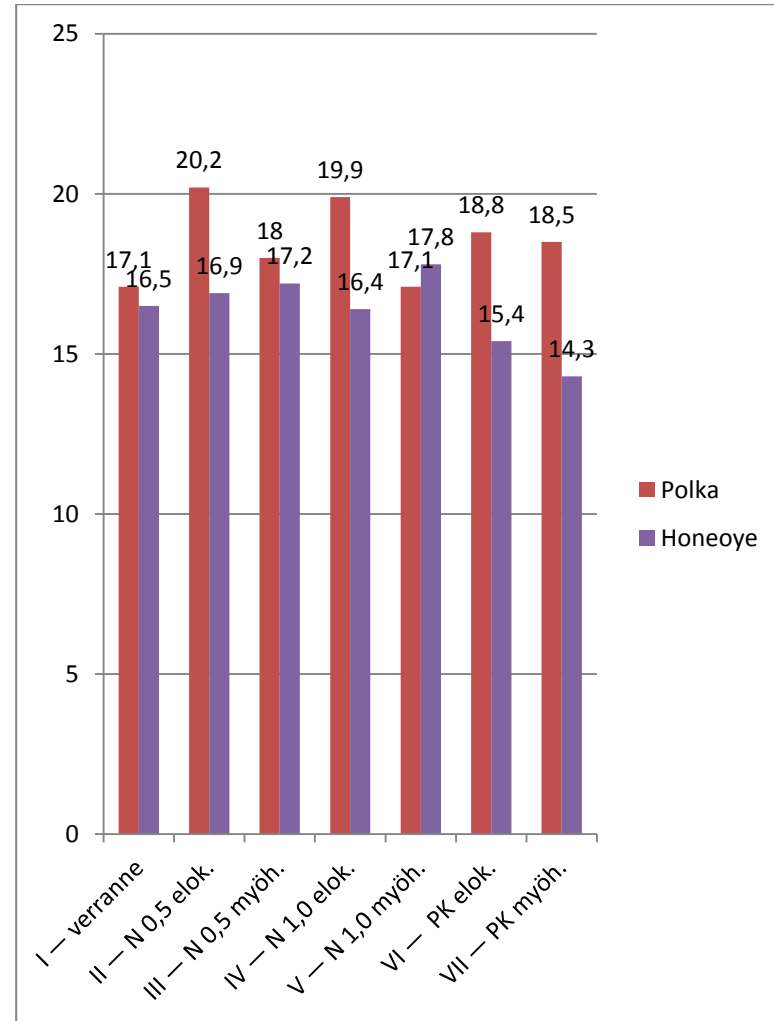
Koekasvit istutettiin kesäkuun ensimmäisellä viikolla 2012 'Polka' A+ taimin ja 'Honeoye' A-taimin kolmeen riviin. Lannoitekäsittelyt tehtiin kolmena kerranteena, kaikki käsittelyt kerran kussakin rivissä. Koeruudun koko oli seitsemän tainta, joista jokainen sai syyslannoituskäsittelyn ja ruutujen väliin jätettiin muutama lannoittamaton suojakasvi. Syyslannoitus tehtiin käsin kasvikohtainen lannoiteliusmäärä tarkkaan mitaten. Peruslannoitus ja vuosittainen hoitolannoitus tehtiin kuten muissakin avomaan mansikkakokeissa (kuvattu kappaleissa Avomaan mansikkakokeiden lannoitus ja Avomaan mansikkakokeiden kastelu sekä hoitotyöt).

Syyslannoitusten jälkeinen talvi oli runsasluminen ja talvehtiminen sujui hyvin. Lannoitusosio uusittiin osin syksyllä 2013, mutta inhimillisen erehdyksen vuoksi aikaisemmat elokuun lopun käsittelyt myöhästyivät kahdella viikolla ja toinen myöhäisempi käsittely jätettiin tekemättä keskilämpötilan romahdettua syyskuun lopulla. Talvi 2013—14 oli myös vaikea pitkään jatkuneitten vesisateiden ja erittäin aikaisen taimipenkkien lumen alta paljastumisen vuoksi, mikä näkyy myös toisen vuoden tuloksissa.

5.1. Tulokset



Kaavio 3. Syysoidon kokeen satotulokset 2013 (lannoituskäsittelet syksy -12)



Kaavio 4. Syysoidon kokeen marjakoot 2013 (lannoituskäsittelet syksy -12)

5.2. Pohdinta

Lannoitustasoja määritettäessä otettiin huomioon Koetilan olosuhteet sekä annettu hoitolannoitus. Siten syyslannoitus tasot olivat korkeampia kuin mitä raskaammille maalajeille voidaan syyslannoituksena antaa. Erityisesti kationin vaihtokapasiteetti täytyy huomioida sopivan lannoituksen pohjana, sillä se kertoo minkä verran maaperässä on ravinteita helppoliukoisessa muodossa ja riittääkö niitä koko kasvukaudelle. Kapasiteetti kasvaa sekä maalajin muuttuessa raskaammaksi että multavuuden kasvaessa ja koetilan vähämultainen hietamoreeni ja hiekkamaa vaativat lannoitukselta siksi enemmän kuin ”normaali” peltomaa. Syyslannoituksen määrä täytyy myös suhteuttaa muuhun kasvukaudella annettuun lannoitukseen, jotta talvivaurioilta vältytään.

'Polkan' kohdalla kaikesta syyslannoituksesta oli hyötyä, satotasot olivat 6—23,2 % paremmat kuin lannoittamattomalla verranteella. Parhaiten satotasoa nosti elokuun lopulla annettu lannoitus, jolloin kaikilla lannoitustasoilla sato nousi merkittävästi: 0,5 g typpeä kasvia kohti 22 %, 1 g 13,9 % ja niukkatyppisellä PK-lannoksella 23,2 %. Ensimmäisen talven jäljiltä ei ollut havaittavia talvivaurioita runsaista typpimääristä huolimatta ja matalamman typpitason lannoitus kantoi tulosta vielä seuraavanakin vuonna. Myös alkusadon marjakoko antoi samankaltaiset tulokset.

Toisen vuoden kohdalla 0,5 g typpilannoitus antoi 7 % ja PK-lannoitus 15 % sadonlisää myöhäisenäkin ajankohtana. Lannoittamatta jääneet ruudut antoivat verranteen kanssa saman tasoiset sadot.

Aikaisen 'Honeoyen' kohdalla riittävän typen saannin merkitys tuli selkeästi esille. Aikaisten lajikkeiden kukintainduktio tapahtuu yleensä aiemmin ja kukka-aiheiden jatkokehitys vaatii riittävästi ravinteita. Typpilannoituksesta oli selkeää hyötyä ja merkittävin satotason nousu saatiin 1 g typpeä / taimi lannoituksella, lannoituksen ajankohdasta riippumatta (25,1 % ja 20,7 %). Myöhään syyskuulla annettu typpi nostaa hieman myös marjakokoa. PK-lannoitus ei niukan typpipitoisuuden vuoksi juurikaan satotasoja nostanut. 'Honeoyen' kohdalla typpilannoitus kantoi hedelmää myös vuotta myöhemmin.

Lajikkeiden kukinta-induktion tapahtumisessa on lajikekohtaisia eroja, syyslannoituksen merkitystä pitää kokeilla lajikekohtaisesti. 'Honeoyen' tulokset antavat suuntaa muihinkin aikaisiin lajikkeisiin ja olisikin syytä tutkia syyslannoituksen vaikutus 'Rumban' ja 'Wendyn' satotasoisiin. Näillä lajikkeilla viljelijähavainnot kertovat toisen vuoden kukkavana määrän olevan hyvin alhainen, mikä voisi hyvin selittyä liian niukalla typen määrällä ensimmäisen vuoden syksyllä jolloin harvemmin annetaan lisälannoitusta istutuksessa annetun peruslannoituksen lisäksi.

6. MTT:n numerolajikkeet ja kotimaiset nimetyt lajikkeet

Koetilalle saatiin paakkutaimina MTT:n numerolajikkeita syksyllä 2013 ja ne istutettiin korkeisiin ja puolikorkeisiin penkkeihin myöhäissyksyllä. Satotuloksia lajikkeista ei vielä ole mutta lajikkeet kuvattiin ja havainnoitiin talvenkestävyys. Numerokannat olivat 'MTT146', 'MTT208', 'MTT339', 'MTT341', 'MTT343', 'MTT346', 'MTT351' ja 'MTT362'.

Myös kotimaiset uudet nimetyt mansikka lajikkeet istutettiin paakkutaimista havainnoitavaksi keväällä 2014. Näistä ei ole vielä satotuloksia. Lajikkeet olivat 'Kaunotar', 'Kulkuri', 'Lumotar', 'Suvetar' ja 'Valotar'.

7. Biosol-koee mansikalla

Biosol-kokeessa testattiin Suomen Biosol Oy:lle Alltech Crop Sciencen hivenravinne ohjelmaa (<http://www.biosol.fi/tuotteet/mansikka.html>) 'Polka' mansikalle. 'Polka' kasvusto perustettiin aiemmin esitetyllä tavalla muoviriveihin istuttamalla. Käsittelyjä tehtiin neljä, kukin omalle rivilleen, ja lisäksi kokeen molemmin puolin oli suorarivinä 'Polkaa'. Koe perustettiin kesäkuussa 2012 ja käsittelyt tehtiin kolmena kasvukautena 2012—14. Ensimmäisenä vuotena tarkkailtiin koko koeriviä, toisena ja kolmantena vuonna riveihin satunnaisesti tehtyjä kahden metrin koeruutuja. Käsittelyt tehtiin aina koko riville.

Hivenlannoituksen ja biologisten yhdisteiden avulla mansikan pitäisi tuottaa suurempaa ja tasakokoisempaa ja laadultaan parempaa satoa. Muun muassa perunalla on tehty vastaavia kokeita hyvin tuloksin.

Käsittelyinä tehtiin 1) maavaikutteiset, 2) lehtilannoituksena annettavat, 3) kaikki tuotteet yhdessä ja 4) verranne normaalin viljelykäytännön mukaan. Kahtena ensimmäisenä vuotena käsittelyt tehtiin kerran, lehtiruiskutukset kahdesti, kolmantena vuotena tarkennetun ohjeen mukaan erillisinä käsittelyinä.

7.1. Tulokset ja pohdintaa

Tarkemmat tulokset on raportoitu Alltech Crop Sciencelle. Kahden ensimmäisen kasvukauden kohdalla merkittäviä eroja ei havaittu mutta kolmannen tarkennetun ohjeistuksen mukaan tehtynä eroja ilmeni. Biologisia tuotteita tarvitaan usein käyttää jatkuvan ohjelman mukaan eikä vain kertakäsittelyinä, joten tämä selittää alkuvuosien vähäiset vaikutukset.

8. Mansikan jatkuvasatoiset lajikkeet

Jatkuvasatoiset mansikkalajikkeet ovat tämän hetken kuuminta tutkimusaihetta niin Suomessa kuin maailmallakin. Suonenjoella on jo aiemmin ollut viljelijälähtöistä lajiketestausta jatkuvasatoisista lajikkeista. Koetilan lajikekokeissa oli useita lajikkeita maailmalta sekä MTT:n jalostamia numerolajikkeita. Vuonna 2012 lajikkeita kokeissa oli kolme: norjalainen 'Ria (MTT-Laukaan valiotaimiasemalta) sekä kalifornialaisen Plant Sciences inc'in 'Marvel' ja 'Valor' (frigotaimina espanjalaiselta Vivero El Pinarin taimistolta). 2013 mukaan tuli espanjalainen 'Portola' sekä 7 numerokantaa MTT:ltä ja vuonna 2014 ranskalainen 'Charlotte', englantilainen 'Sweet Eve' sekä syksyllä lisää MTT:n kantoja: 'MTT378', 'MTT386', 'MTT390', 'MTT391', 'MTT402', 'MTT409' ja 'MTT411'.

Lajikkeet olivat tunneliviljelyssä sekä pöydillä että maapenkkeihin istutettuna. Viljelytekniseltä osin vertailtiin rönsyjen ja ensimmäisten kukkavanojen poiston vaikutusta sadontuottoon ja haettiin sopivaa kastelu- ja lannoitustasoa. Lajikkeita arvioitiin myös makutestein.

8.1. Tulokset ja pohdinta

Lajikkeista 'Ria' ja 'Charlotte' vaikuttavat lupaavammin ammattiviljelyyn soveltuvilta, ne ovat satoisia ja suomalaiseseen makuun hyvin sopivia, makuvaihteluita 'Rian' kohdalla jonkin verran esiintyy. 'Marvel' oli karvaan makuinen ja se pudotettiin lajikkeistosta ensimmäisenä. 'Valor' on kiinteä mutta arka härmälle, eikä maku riitä suomalaisille markkinoille. 'Portola' on marjoiltaan kauniin muotoinen ja hyvin kiinteä. Maku oli kesällä riittämätön suomalaisille markkinoille mutta parani syksyn myötä. Espanjalaisten vierailijoitten mukaan lajiketta viljellään juuri loppusatokaudesta eli myöhäissyksystä, mikä selittänee makuerot. 'Portola' kävisi kiinteän rakenteensa ja kauniin muotonsa vuoksi hyvin konditoria käyttöön.

MTT:n numerokantojen tarkkailua jatketaan edelleen. Jatkuvasatoisille mansikoille sopivan viljelytavan kehittäminen Suomen olosuhteisiin vaatii vielä lisätyötä.

9. MTT:n hallinnoimat Terve Marja ja Terve Tarha -hankkeiden kokeet

Koetila oli mukana MMM:n rahoittamissa ja MTT:n hallinnoimissa Terve Marja- ja Terve Tarha-hankkeissa, joissa tehtiin lyhyttä tutkimusta vaarallisista kasvintuhoojista, erityisesti mansikan punamädästä ja kerättiin niistä tietoa neuvonnan avuksi.

Koetilalla toteutettiin korkeiden istutuspenkkien (normaali matala noin 10 cm penkki, keskikorkea 15 cm penkki sekä yli 20 cm korkea penkki) tekninen koe, jossa seurattiin lämpötilan vaihteluita ja kasvien talvehtimistä normaaliviljelykäytäntöä korkeammissa penkeissä, seurattiin lumensyvyyttä talvella sekä tehtiin paakkusatotaimien tilakasvatuskoe 'Polka' ja 'Honeoye' lajikkeilla.

Korkeiden penkkien tarkoitus on taata mansikalle paremmat kasvuolosuhteet, joissa juuristo on paremmin suojassa märässä ja viileässä maassa leviävältä mansikan punamädältä (*Phytophthora fragariae var fragariae*). Taimituotannon osuudessa on haluttu kokeilla tilatasolla tapahtuvaa satotaimien tuottamista Keski-Euroopan tapaan.

9.1. Tulokset ja pohdintaa

Talvi 2013—14 oli vähäluminen, mittauksissa alle 20 cm lumikerros, ja penkkien pinnat paljastuivat lumen alta ennätysaikaisin 25. helmikuuta. Myös rivivälit olivat tuolloin jääkerroksen alla. Koekasvit selvisivät kuitenkin talvivaurioitta kaikissa penkkikorkeuksissa, mutta tämä saattaa johtua osin myös käytetystä 'Jonsok' lajikkeesta. 'Jonsok' tunnetaan erittäin talvenkestävänä ja viljelyvarmana pohjoisen alueen lajikkeena.

'Polka' ja 'Honeoye' lajikkeista istutettiin kesällä juurtuneet paakkutaimet kesäkuun lopussa Bato-merkkisiin 9-taimen satotaimikennoihin turvealustaan. Taimet kasvatettiin pienkasvihuoneessa koetilalla, jossa ne myös talveutetaan paksun harsokatteen alla. Taimet kasteltiin päivittäin kahteen kertaan vedellä, lannoitus annettiin kastelulannoituksena muutaman päivän välein Yara Fericare sekä Yara Liva Calcinite tuotteilla. MTT-Piikkiö tutkii tilojen taimien kasvupotentiaalin keskitetysti, muutoin taimien sadontuoton tarkkailut tehdään taimet tuottaneilla tiloilla kuten koetilallakin.

10. Syysvadelma kokeet

Maailmalla syysvadelmat (primocane) eli ensimmäisen vuoden versolla sadontuottavat lajikkeet ovat ahkeran jalostuksen kohteena ja niitä on runsaasti käytännön viljelyssä. Suomessa on jo aiemmin kokemuksia 'Polka'-syysvadelmasta, joka ehtii Suonenjoen korkeudellakin tuottamaan hyvin satoa useimpina vuosina. Sadontuotto syysvadelmilla alkaa normaalia vadelman satokautta myöhemmin, elokuun puolivälissä tai lopussa ja satoa saadaan pakkasiin saakka. Toisaalta sadontuottaneilla versoilla on mahdollista tuottaa myös aikaista satoa seuraavana kesänä, mutta tämä myöhästyttää uusista versoista tulevaa satokautta.

Koetilalla testattiin uusia hollantilaisia suurimarjaisia syysvadelmalajikkeita 'Kwanzaa', 'Kweliä' ja 'Imaraa', sekä näiden rinnalla 'Polkaa'. Kasvustot perustettiin juuripaakuista kesäkuussa 2012 maahan istutettuna avomaalle ja tunneliin sekä turvealustaan mustaan 10 litran muoviruukkuun istutettuna. Taimista tarkkailtiin kasvua, sadontuottoa sekä talvehtimistä.

Lajikekuvaukset:

'Kwanza'. 'Kwanza' on hollantilaisen Advanced Berry Breeding'in jalostama syysvadelmalajike. Se on kasvutavaltaan pysty ja kompakti ja versot ovat vähäpiikkisiä. Sen satokausi alkaa noin 10 päivää 'Polkaa' myöhemmin. Lajike on hyvin suurimarjainen (yli 6 grammaa), hyvänmakuinen ja sen väritys on oranssinpunainen, joka ei tummene poiminnan jälkeen.

'Kweli'. 'Kweli' on hollantilaisen Advanced Berry Breeding'in jalostama syysvadelmalajike, jonka sato alkaa hieman 'Polkaa' myöhemmin. Lajikkeen marjat ovat suuria (yli 5 grammaa), oranssinpunaisia ja niiden kaupparekkyvyys on erittäin hyvä. Lajike sopii myös kevätasadon tuottamiseen (double cropping) ja marjakoko säilyy myös kevätasadossa hyvin. Versot ovat hyvin haaroittuvia aina alaosasta latvaan saakka. Versot ovat lyhytpiikkisiä.

'Imara'. 'Imara' on hollantilaisen Advanced Berry Breeding'in jalostama syysvadelmalajike, satokauden alkaessa noin viikko 'Polkaa' myöhemmin. Versot ovat hyvin haarovia ja niissä on pieniä piikkejä. Marjat ovat tasamuotoisia, kiinteitä, hyvänmakuisia ja niiden kaupparekkyvyys on hyvä. Väritys on kauniin punainen, mutta ei niin tumma kuin 'Polkalla'. Lajike sopii hyvin myös kevätasadon tuottamiseen (double cropping).

'Polka'. 'Polka' on puolalaisen Brzeznan marjakoeaseman (Fruit Experiment Station in Brzezna) jalostama syyslajike. 'Polka' on aikaisin kaupalliseen käyttöön soveltuva syysvadelma (primocane) ja suurisatoinen. Sen marjat ovat kartionmuotoisia, suuria (yli 6,6

grammaa) ja väriltään kirkkaan-tumman punaisia. 'Polka' soveltuu myös kevätsadon tuottamiseen.

10.1. Tulokset ja pohdintaa

Maahan istutettuna kasvutapa oli kaikilla lajikkeilla hyvin pystykasvuinen eivätkä ne tarvitse tuentaa. Ruukkuun istutettuna varsinkin 'Polka' kasvoi pensovasti, muut lajikkeet pystyinä mutta versoja muodostui runsaasti. Ruukkukasvatuksessa taimet on tuettava ja erityisesti 'Polkan' kohdalla kasvua täytyy ohjata voimakkaasti pystymmäksi poiminnan helpottamiseksi.

Avomaalla vain 'Polka' ehtii Suonenjoella tuottamaan riittävää satoa, 'Kwanza', 'Kweli' ja 'Imara' taas tulivat satovaiheeseen vasta ensipakkasten aikaan eli kaupallista satoa niistä ei avomaalla voitu poimia lainkaan. 'Polkan' versot talvehtivat kasvukykyisinä mutta muilla versot paleltuivat talviaikaan maata myöten. Juurakot säilyivät kuitenkin hyvin kasvukykyisinä ja uutta versoja muodostui hyvin.

'Polka' on suurisatoinen ja ehtii tuottaa hyvän sadon avomaallakin ennen syyspakkasia. Tarkkaa sadonmäärää ei ehditty syysvadelmista havainnoimaan. Muut syyslajikkeet ovat pienistä versoista kasvatettaessa liian myöhäisiä Suonenjoen korkeudella. 'Kwanza', 'Kweli' ja 'Imara' olisivat viljeltävissä satoversoina, jotta päästään riittävän suureen kaupalliseen satoon.

11. Vadelman long-cane-taimien tuotanto ja sadon tuottaneen kasvuston jatkoviljely

Vadelman satoversoilla eli ns long-cane taimilla pyritään sadontuottoon jo istutusvuonna. Tämä viljelytekniikka on rantautunut Suomeen Hollannista ja Englannista ja on tuotantomenetelmänä vielä melko uusi. Tuotantomenetelmänä satoversoilla tapahtuva tuotanto on kehittynyt nopeasti ja uutta tietoa viljelytekniikasta, taimityypeistä ja lajikkeista tulee jatkuvasti. Satoversoviljely tapahtuu pääasiallisesti kausihuoneissa eli tunneleissa rajatulla kasvualustalla.

Satoversoilla viljelyssä keskitytään ensimmäisen vuoden sadontuoton maksimointiin ja taimet pääsääntöisesti vaihdetaan uusiin joka vuosi, sillä uusien satoversojen kasvattaminen vie kasvin voimavaroja sadon tuotosta ja uudet kasvavat versot tuottavat yleensä merkittävästi pienempää satoa.

Satoversot (long-cane-taimet) ovat pääasiallisesti tuontitavaraa, tärkeimpinä tuotantoalueina, Englanti, Skotlanti ja Hollanti. Suomessa satotaimien tuotantoa on kokeiltu ainakin Helsingin yliopistossa ja MTT:llä sekä Marja-Suomen taimituotannolla Suonenjoella. Pienimuotoisesti tuotantoa kokeiltiin myös koetilalla.

Koetilan ensimmäiset long-cane taimet olivat 'Glen Ample' lajiketta ja ne tulivat Marja-Suomen taimituotannolta kotimaisesta tuotantokokeesta. Koska koetilalla päästiin perustamistoiimiin myöhäisen kevään vuoksi vasta touko-kesäkuun vaihteessa, olivat taimet jo hyvässä kasvussa. Taimet kärsivät pieniä vaurioita kuljetuksessa ja koska niiden koko vaihtelu oli hyvinkin suurta, keskityttiin 2012 viljelytekniikan kehittämiseen ja uusien satoversojen tuottoon. Taimet istutettiin turvealustaan 10 l mustaan muovi ruukkuun ja sijoitettiin tunneliin 4 riviin (keskellä paririvi ja yhdet rivit reunoilla). Taimista poistettiin kesäkuun lopulla ylimääräisiä kasvoversoja siten että 1 rivistä poistettiin kaikki tuolloin kasvaneet versot, toiseen riviin jätettiin 2 versoa / ruukku, kolmanteen 4 versoa ja neljännessä rivissä versojen annettiin kasvaa vapaasti. Ylimääräisiä kasvoversoja poistettiin myös pari kertaa kesän mittaan.

Sadon tuotto alkoi juhannukselta ja jatkui elokuulle. Sadon tuottaneet versot leikattiin ja kasvoversot mitattiin kasvukauden lopussa. Taimet talveutettiin maahan kaadettuina kaksinkertaisen harsokatteen alla. Keväällä taimista poistettiin ylimääräiset versot, niin että ruukkuun jäi kaksi kasvoversoa. Nämä taimet käytettiin 2013 vadelmanlannoituskokeen taimiksi sekä koetilalla että MTT-Sotkamossa.

Poistetuista kasvoversoista tehtiin myös pieni pistokaskoe juurruttamalla pistokkaita 3 l turpeella täytettyyn muoviruukkuun. Juurtuneet taimet talveutettiin tuplaharson alla ja niitä kasvatettiin

erillisessä kausihuoneessa kasvukauden 2013 ajan. Nämä taimet käytettiin avomaan lannoituskokeeseen vuonna 2014.

11.1. Tulokset ja pohdintaa

Kasvuversot jäävät satoversoja lyhyemmäksi lähes poikkeuksetta. Jos taimia halutaan viljellä useita vuosia, niin kasvuversojen harventaminen on silloin ehdottomasti tehtävä. Uusia versoja kannattaa jättää vain kaksi vahvempaa versoa/ruukku tai kasvi. Näin saadaan tuotettua kaksi uutta tasavahvaa satoversoa seuraavalle vuodelle. Jos versoja jätetään enemmän, niin kaikki versot jäävät lyhyemmiksi, eikä vahvoja versoja muodostu kahta enempää. Versojen harvennus kannattaa aloittaa jo alkukesällä ja riittävään lannoitukseen on myös panostettava. Lannoituksessa on tärkeää muistaa myös magnesiumlisä, erityisesti 'Glen Ample' ja syysvadelmat tarvitsevat sitä runsaasti.

Pistokkaita tehtäessä tärkeintä on puhdas emotaimimateriaali ja pistokkaiden otto ruohomaisina, maksimissaan 10 cm pituisina versoina. Sumuhuone tai "Norjanmallin" taimilava on edellytyksenä hyvälle juurtumiselle.

Pitkistä syysvadelma lajikkeista tuotetaan myös satoversotaimia, jolloin yli 180 senttimetrin latvaosaan muodostuu syyssato alasilmujen ollessa estyneitä kasvattamaan kukintoversoja. Syyssadon jälkeen taimi latvotaan noin 180 cm korkeudesta ja versot kylmävarastoidaan talven yli. Keväällä satoversot otetaan viljelyyn ja ne tuottavat vahvan sadon alaosan silmuilla. Tämä kasvatustapa vaatii hyvin aikaista kasvatuksen aloitusta, sillä loppukevästä tai alkukesästä aloitettu taimikasvatus tuottaa syysvadelmilla normaalin sadontuoton koko versolla. 'Polka' lajike on kasvatavaltaan pensova eikä siitä tuoteta long-cane taimia. Koetilalle istutettiin keväällä 2014 pistokastaimista 'Kwanzaa', 'Kweliä', 'Imaraa' ja uutta numerolajiketta satoversokokeeksi. Näistä ei ole vielä tuloksia.

12. Vadelman lannoituskoe

Vadelman lannoituskoe toteutettiin yhteistyössä Yaran ja MTT-Sotkamon kanssa. Koe tehtiin sekä kausihuoneessa (tunnelissa) että avomaalla kasvukausina 2013 ja 2014. Lajikkeina olivat tunnelikasvatuksessa yleistynyt 'Glen Ample' sekä syysvadelma 'Polka'. Taimimateriaalina käytettiin koetilalla kasvaneita long-cane satotaimia ('Glen Ample') sekä hollantilaisia avojuurisia taimia ('Polka'). Käsittelyt istutettiin neljänä kerranteena kukin käsittely omaan riviinsä.

Koetilalla oli 2013 havainnoitavana myös pieni määrä englantilaisia long-cane taimia, joita käytettiin suojakasveina rivien päässä tunnelin suulla. Kasvukaudelle 2014 kaikki 'Glen Ample' kasvit tunneleissa jouduttiin vaihtamaan: koetilan kasveissa oli erittäin paha vatun äkämäpunkki saastunta ja Sotkamossa myyrät söivät harsojen alla talveutetuista taimista silmut. Uusi taimimateriaali tuli Englannista.

Lannoitetasoiksi määriteltiin avomaalla:

- I) niukka lannoitus – (20 kg N / ha) puolet tukijärjestelmän mahdollistamasta typpimaksimista, taso jota useimmat viljelysuunnitteluohjelmat tarjoavat
- II) ympäristötuen maksimi typpitaso (40 kg N / ha)
- III) uuden ympäristötuen maksimioletus (kokeen suunnitteluvaiheessa) omenan mukaan (80 kg N / ha)

Rajoitetun kasvualustan lannoitusmääräksi määriteltiin:

- I) matala lannoitus (noin omenan ympäristötuen mukaan) 80 kg N / ha
- II) korkeahko lannoitus (Yaran aiemman lannoitussuunnitelman mukaan, noin 150 kg N / ha)
- III) 'Glen Amplen' jalostajan lajikkeelle tekemä lannoitussuositus (noin 200 kg N / ha)

Lannoitukset päätettiin toteuttaa avomaaviljelyn tapaan kaksi tai kolme kertaa viikossa kastelulannoituksena annettuna. Tarkemmat kuvaukset toteutuksista ja tarkat lannoitusmäärät sekä tulokset on kerrottu myös aiheesta tehdyssä hortonomi (AMK) Leena Leppälän opinnäytetyössä HAMK Lepaalle: Tunneliviljelyn vadelman lannoitus rajoitetussa kasvualustassa, sekä MTT-Sotkamon laatimassa oman osuutensa raportissa. Molemmat työt on julkaistu Marjaosaamiskeskuksen tietopankissa

(<http://www.marjaosaamiskeskus.fi/www/fi/elinkeinopalvelut/marjaosaamiskeskus/Marjanviljely2.pdf>).

Lannoituskoe suunniteltiin kaksivuotiseksi, jotta lannoitustasojen erot tulevat selkeästi esille uusien kasvoversojen myötä. Satoversoissa satopotentiaali on jo valmiina ja oikealla lannoitus tasolla vain

pyritään saamaan tämä potentiaali mahdollisimman hyvin kauppakelpoiseksi sadoksi. Syysvadelmilla sadonmäärän voidaan olettaa kasvavan lannoitusmäärän nousun myötä. Koetilan tunnelikasvit vuodelta 2013 siirrettiin siksi ulos tunnelien väliseen tilaan ja niiden lannoitusta jatkettiin samoilla lannoitusmäärillä kuin ensimmäisenä koevuotena.

Koetilalle istutettiin avomaakokeeseen 2013 'Glen Ample' ja 'Polka' vadelmat neljänä kerranteena kuhunkin lannoituskäsittelyyn. Rivejä jatkettiin 2014 sekä englantilaisilla 2-versoisilla että oman tuotannon 1-versoisilla long-cane vadelmilla, neljänä kerranteena kutakin.

12.1. Tulokset

Glen Ample	2013		2014	
	Sotkamo	koetila	Sotkamo	koetila
– tunneli				
I	618	600	1426	1460
II	665	600	1759	1266 *
III	890	750	1766	1837

Taulukko 8. Vadelman lannoitekoetulokset Glen Ample tunnelissa (g/kasvi)

*) Kaksi rehevää riviä rinnakkain – osa satoa keräämättä?

Polka	2013			2014	
	Sotkamo	Koetila	Kukat koetila	Sotkamo	koetila *
– tunneli					
I	183	100 *	175	211	190
II	172	210 *	220	196	186 **
III	271	250 *	480	278	394

Taulukko 9. Vadelman lannoitekoetulokset Polka syysvadelma tunnelissa (g/kasvi)

*) Koe päätettiin aikaisin – satokausi olisi jatkunut huomattavasti pidempään

**Kaksi rehevää riviä rinnakkain – satoa keräämättä?

GA-	2013		2014	
	Sotkamo	Sotkamo	koetila	koetila long-cane
avomaa				
I	532	235	416*	842
II	579	199	625	761
III	611	226	961	1020

Taulukko 10. Vadelman lannoituskoetulokset avomaa Glen Ample (g/kasvi)

* Koetilan avomaan I käsittelyssä suuri hajonta - muutamissa taimissa lyhyt mutta runsaasti haaronut versosto)

GA	2014 – toisen vuoden koelannoitus
tunnelien väli	Koetila
I	236
II	345
III	378

Taulukko 11. Vadelman lannoituskoetulokset toisen lannoitusvuoden tulokset koetilalla (g/kasvi)

12.2. Pohdintaa

2013 tuloksissa 'Glen Amplen' satomäärissä oli selkeät erot rajoitetun kasvualustan lannoituskäsittelyjen välillä (koetilalla I ja II kuitenkin samaa tasoa), 2014 erot I ja III välillä olivat 25,8 %. II-käsittelyn sadosta lienee osa jäänyt keräämättä, sillä MTT:llä ero II- ja III-käsittelyjen välillä merkityksetön. Uusien kasvoversojen pituuteen ja mahdolliseen näistä otettavaan toisen vuoden satoon lannoituskäsittelyillä on sitäkin suurempi vaikutus: toisen vuoden sato oli II – käsittelyllä 48,2 % ja runsaimmalla III-käsittelyllä 60,2 % niukinta lannoitusta suurempi. Jalostajan suosittellemaa lannoitusta (III-käsittely) voidaan tulosten perusteella pienentää pohjoisissa olosuhteissa, sillä erot II- ja III-käsittelyjen välillä ovat pienet.

Syysvadelma 'Polkalla' lannoitus lisää selkeästi satoa. Sotkamoon aikainenkin syysvadelma on liian myöhäinen, Suomenjoella sato ehtii paremmin. Matalat kasvikohtaiset 'Polkan' sadot selittyvät myöhäisellä kokeen perustamisella, sillä taimitoimittajalla tapahtuneen sekaannuksen vuoksi taimet jouduttiin vaihtamaan alkukesällä, ja aikaisella kokeen lopetetuksella. Näin kaikkea satopotentiaalia ei ole kokeen lopetukseen mennessä ehditty saavuttaa, kuten koetilan kukkalaskennasta selviää: suurimman lannoituksen kukkamäärä oli 174,3 % niukinta ja 118,2 % II –käsittelyä suurempi. 'Polkan' jalostajan mukaan jopa 2,5 kilon sato tainta kohti on mahdollinen, joten koeaika oli aivan liian lyhyt 'Polkan' sadon seurantaan.

Avomaan lannoituksessa maaperällä on tuloksiin lannoitustasoja suurempi merkitys. Erot satomäärissä ovat Sotkamon pelto-olosuhteissa pieniä, runsas lannoitus on lisännyt talvivaurioita kasvustossa 'Glen Amplella'. Koetilan matalan kationinvaihtokapasiteetin (KVK) oloissa lannoitus erot taas tulevat hyvin selkeästi esille niin kasvuton korkeudessa kuin satomäärissäkin. Vanha tyypilannoitusmaksimi antoi koetilalla 50,2 % ja omenan maksimilannoitus jopa 131% sadonlisän toisena lannoitusvuotena. Ensimmäisen vuoden satoversoillakin omenan maksimi antoi 21,1% suuremman sadon.

Lannoituskäsittelyjen toteutus kausihuoneessa oli varsin haasteellista, sillä koetilan lannoitteensekoittimen heikon tehon vuoksi lannoitus kesti käsittelyä kohti suhteettoman kauan ja liian suurella vesimäärällä. Lannoitus pyrittiin vakioimaan liuottamalla annettava lannoitemäärä samaan vesimäärään kaikkien käsittelyjen kohdalla. Lisäksi 2014 lannoitukset jaettiin useampaan osaan ja eri lannoitevalmisteet eri päiville jakaen. Lannoituskäsittelyjä olisi voinut tehostaa käyttämällä kahta sekoittajaa rinnakkain, jolloin eri emoliuokset olisi saatu annettua samalla kertaa, tai antamalla käsittelyt suoraan ruukkuihin. Rajatun kasvualustan viljelyssä optimilannoitus saavutetaan kuitenkin antamalla lannoitus jokaisella kastelukerralla laimealla liuoksella. Tämä näkyi erityisesti 2014 muissa kausihuonekasvustoissa jotka lannoitettiin joka päivä.

Satoverso-tekniikalla eli "long-cane" taimilla viljeltäessä taimet yleensä vaihdetaan maailmalla joka vuosi uusiin taimiin. Uusien taimien satopotentiaali on nykyään 1,5—2 kiloa versoa kohti eli 2-versoisella taimella jopa neljä kiloa kasvilta ja lannoitus pyritään optimoimaan tämän potentiaalini esiin saamiseksi. Uudet kasvoversot eivät näissä oloissa pääse kasvamaan riittävän suuriksi ja jäävät aina satoversoja pienemmiksi ja siten seuraava sato jää merkittävästi heikommaksi. Tämä on suoraan havaittavissa lannoituskokeenkin tuloksista, uudet satoversot 2014 antoivat selkeästi paremmat sadot kuin vanhat viljellyt satoversot.

Kokeen aikana oli myös merkittäviä tuholaisongelmia, jotka ovat mahdollisesti vaikuttaneet satotasoihin. Koetilan kausihuoneessa oli 2013 hyvin vahva äkämäpunkkisaastunta, jota ei saatu kuriin Carbon Kick Booster ja petopunkki käsittelyillä. 2014 uusilla satoversoilla käytettiin äkämäpunkille paremmin soveltuvaa petopunkkia, ja uusi taimimateriaali oli myös punkkivapaata. Sotkamossa kasvustoa vaivasi lehtiä syövät perhostoukat.

Vuonna 2014 istutetut uudet 'Glen Amplen' kasvoversot (long-cane-versot) kärsivät emotaimissa tulleesta geenivirheestä, jonka vuoksi marjan muoto ei ollut lajikkeelle tyypillinen ja rakenne oli hyvin löyhä marjojen hajotessa sadonkorjuun yhteydessä. Taimissa oli myös vahva Fusarium-sienisaastunta, jonka seurauksena kaikki silmut eivät muodostaneet sivuversoja, verson väritys oli harmaa ja siinä kasvoi mustia itiöpahkoja. Nämä ongelmat vaivasivat suurta osaa eurooppalaisista 'Glen Ample' taimista, ja 2014 satotasot jäivät yleisesti kauas parhaimmillaan saavutetuista 'Glen Ample' sadoista.

13. Kasvualusta vertailu vadelmalla ja mansikalla

Kasvualusta kokeessa verrattiin puhtaan turvealustan (Kekkilän vihanneslevy), ruokohelpipohjaisen kasvukuitualustan (Kiteen mato ja multa oy) ja turve-kookospohjaisen kasvualustan (Kekkilän vihanneslevy+kookos) ominaisuuksia mansikan ja vadelman viljelyssä. Hortonomi (AMK) Oili Niittyä teki aiheesta opinnäytetyön koetilalla 2013 ja 2014. Opinnäytetyö on julkaistu Marjaosaamiskeskuksen kotisivuilla (<http://www.sisa-savonseutuyhtyma.fi/www/fi/elinkeinopalvelut/marjaosaamiskeskus/Marianviljely2.php>) sekä blogisivuilla (<https://marjaosaamiskeskusblogi.wordpress.com/>).

14. Viiniköynnösten viljelytekniikka

Viiniköynnöksen viljelytekniikkaa testattiin niin muovitunnelissa kuin avomaallakin. Tunneli-istutuksissa kokeiltiin eri istutustiheyksiä (tiheä ja väljäkö istutus) ja lajikkeita (n 20 eri lajiketta), sekä eri kasvustokatteiden (musta ja valkoinen mypex-kangas) vaikutusta kasvuun ja kehitykseen.

Kokeen lajikevalikoiman valitsi viinikasvatuskurssin kouluttaja Ari Markkula. Köynnöksiä istutettiin touko-kesäkuussa yhteensä 140 kpl, joista 2/3 on tunneliin. Köynnösten perusrunko tuettiin matalalle noin 15 cm korkeudelle, tavoitteena rungon parempi talvehtiminen lumipeitteen alla.

Köynnökset talveutettiin ilman erillistä talvisuojausta, mikä aiheutti tuhoja arimmissa lajikkeissa. Talvehtiminen ja versojen määrä ja pituus mitattiin keväällä, leikkauksina tehtiin vain kasvuun lähtemättömien versojen poisto. Köynnösten talvehtimisessä oli erittäin suuria eroja ja varsinkin 2014 lumipeitteen vähäisyyden vuoksi talvivaurioita oli paljon. Tunnelissa kasvaneet taimet talvehtivat paremmin kuin kokonaan avomaalla kasvaneet, mikä johtuu kasvuston paremmasta tuleentumisesta. Ensimmäisiä rypäleitä päästiin maistelemaan 2014 syyskesällä.

15. Melonin viljely tunnelissa mansikan vuoroviljelykasvina, viljelytekniikan kehittäminen

Mansikan tunneliviljelyyn haluttiin löytää tunnelikasvatukseen soveltuvia välikasveja, jotta tunneleita ei tarvitsisi siirtää mansikan viljelykierron. Muun muassa lämpöä vaativat ja/tai sateelle arat vihanneskasvit soveltuvat tähän. Ensimmäisenä kokeissa oli melonia (cantaloupemeloni) ja siitä lajikkeet 'Caldeo' ja 'Proteo' kesällä 2012. Taimet esikasvatettiin kasvihuoneessa ja ne istutettiin muovilla katettuun riviin espanjalaiseen tunneliin hallanvaaran päätyttyä. Kastelu ja lannoitus tehtiin tihkuletkujen avulla. Melonikoe uusittiin samassa tunnelissa vuonna 2013.

15.1. Tulokset ja pohdintaa

Meloni tuotti satoa ensimmäisenä vuotena, mutta kauppakelpoisen sadon määrä ei ole selvillä sadonkorjuun viivästyttyä syksyllä. Tunnelin valmistuminen ja istutusten teko viivästyivät myöhäisen kevään takia. Espanjalainen tunneli ei ollut kokonaan muovitettuna, muovitettuna oli vain katto, joten lämpösumman kertyminen ei ollut riittävää hyvään sadontuottoon. Koe uusittiin kesällä 2013. Koska kasvusto istutettiin samaan lohkoon ja samoihin muovipäällysteisiin penkkeihin, taimet altistuivat juuristotaudeille. Viljelykierto onkin ehdoton vaatimus melonin viljelyssä. Espanjalainen tunneli koko seinän kattavalla ovella ei myöskään ole riittävän tiivis suojaamaan viileänarkaa kasvustoa ainakaan koetilan lyhyessä 15 metrin tunnelissa ja erittäin tuulisissa olosuhteissa vaan kasvatukseen soveltuvat paremmin esimerkiksi arktisella ovella varustetut yksittäiset tunnelit.

.

16. Liitteet

Kuvaliite: Marjanviljelyn koetilaa 2011-2014 kuvina