



MTTK

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

Tiedote 14/88

JAAKKO SÄKÖ ja KAI LUNDEN
Puutarhaosasto

Talven 1986—87 tuhot hedelmä- ja marjatarhoissa

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

TIEDOTE 14/88

JAAKKO SÄKÖ ja KAI LUNDEN

Talven 1986-87 tuhot hedelmä- ja marjatarhoissa

Puutarhaosasto

21500 PIIKKIÖ

(921) 727806

ISSN 0359-7652

TALVEN 1986-87 TUHOT HEDELMÄ- JA MARJATARHOISSA

Jaakko Säkö ja Kai Lunden

Tiivistelmä

Talvi 1986-87 oli poikkeuksellisen kylmä ja aiheutti sen vuoksi suurta tuhoa erityisesti hedelmätarhoissa. Myös marjanviljelylle aiheutui vaurioita. Tehdyn tiedustelun perusteella omenapuustosta kuoli talvivaurioihin 16 % ja säilyi terveinä vain 66 %. Muut hedelmäpuut selviytyivät talvesta heikommin. Luumu- ja kirsikkapuustossa tuho oli lähes täydellinen.

Omenapuut selviytyivät Ahvenanmaalla vähemmän vaurioin kuin manner-Suomen lounaisella rannikkoalueella, I hedelmänviljelyvyöhykkeellä, missä kaupallisten tarhojen puustosta 68 % vaurioitui voimakkaasti. Ahvenanmaalla vastaava luku oli 13 %. Vauriot olivat erityisen suuret II ja III hedelmänviljelyvyöhykkeellä. Maan itäosassa tuho oli lähes täydellinen. Eniten viljellyn Lobo-lajikkeen puista kuoli mantereen I vyöhykkeellä 21 %, mutta Ahvenanmaalla vain 8 %. Tuntuvia vaurioita kärsivät myös Atlas-, Valkea Kuulas- ja Melba-lajikkeet. Parhaita talvehtijoita olivat Kaneli-, Raike-, Ranger- ja Åkerö-puut. Uudet kotimaiset omenapuulajikkeet Pirja, Maikki, Samo, Make ja Jaspi talvehtivat hyvin.

Mantereen omenapuulajikkeiden nuoret, alle 5-vuotiaat puut saivat poikkeuksellisesti vähemmän vaurioita kuin vanhemmat puut. Maan syvään jäätymisestä johtuen perusrungolla oli hyvin suuri vaikutus omenapuiden talvehtimiseen. Puut talvehtivat vähemmän vaurioin varrennettuna kotimaiseen YP-klooniperusrunkoon. Ruotsalaisessa A2-kloonirungossa kasvaneet puut talvehtivat heikosti. Erityisen heikkoja kestävyydeltään olivat saksalaiseen Bittenfelder-siemenperusrunkoon varrennetut puut. Tämä perusrungon heikko kestävyys on ilmeisesti ollut syynä vanhempien puiden menetyksiin. Puut talvehtivat niin ikään heikosti maahan tuoduissa Antonovka-siemenperusrungoissa kasvaessaan.

Talvehtimisvaurioita esiintyi vähemmän hiekka- ja hietamaassa kuin savimaassa kasvavissa puissa. Tehdyn tiedusteluaineiston perusteella eroja ei tällä kertaa todettu viettävässä ja tasaisessa maastossa eikä myöskään nurmessa ja mulloksessa kasvaneiden puiden välillä.

Marjakasvit kärsivät huomattavasti vähemmän talvesta kuin hedelmäpuut. Kasvustojen vaurioitumisen voimakkuus oli erilaista maan eri osissa johtuen alhaisten

lämpötilojen lisäksi lumipeitteen syvyydestä. Mustaherukat talvehtivat verrattain hyvin samoin valkoherukat. Sen sijaan punaherukat ja karviaiset vaurioituivat melko pahoin. Musta- ja punaherukan koneella korjatut kasvustot vioittuivat jonkin verran enemmän kuin käsin tai pamputtamalla korjatut.

Vadelmakasvustot saivat runsaasti talvivaurioita, niiden kuolleisuus oli 13-17 %. Muskoka- ja Ottawa-lajikkeet selviytyivät talvesta parhaiten. Myös mesi-vademaalma Heisa talvehti hyvin. Vadelman vaurioituminen tapahtui todennäköisesti pääosaltaan alkutalven pakkasissa, mutta osaltaan myös kevättalvella, jolloin versojen ja niitä ympäröivän ilman lämpötilaerot olivat suuret. Hyvä tuulensuoja auttoi vadelman talvehtimistä. Mansikkakasvustot vaurioituivat erityisesti siellä, missä lunta oli vähän tammikuun kovien pakkasien aikana. Yleisimmin viljellyistä lajikkeista Senga Sengana kärsi eniten. Zefyr- ja Jonsok-lajikkeet selviytyivät vähin vaurioin. Uusi kotimainen Hiku-mansikka talvehti hyvin.

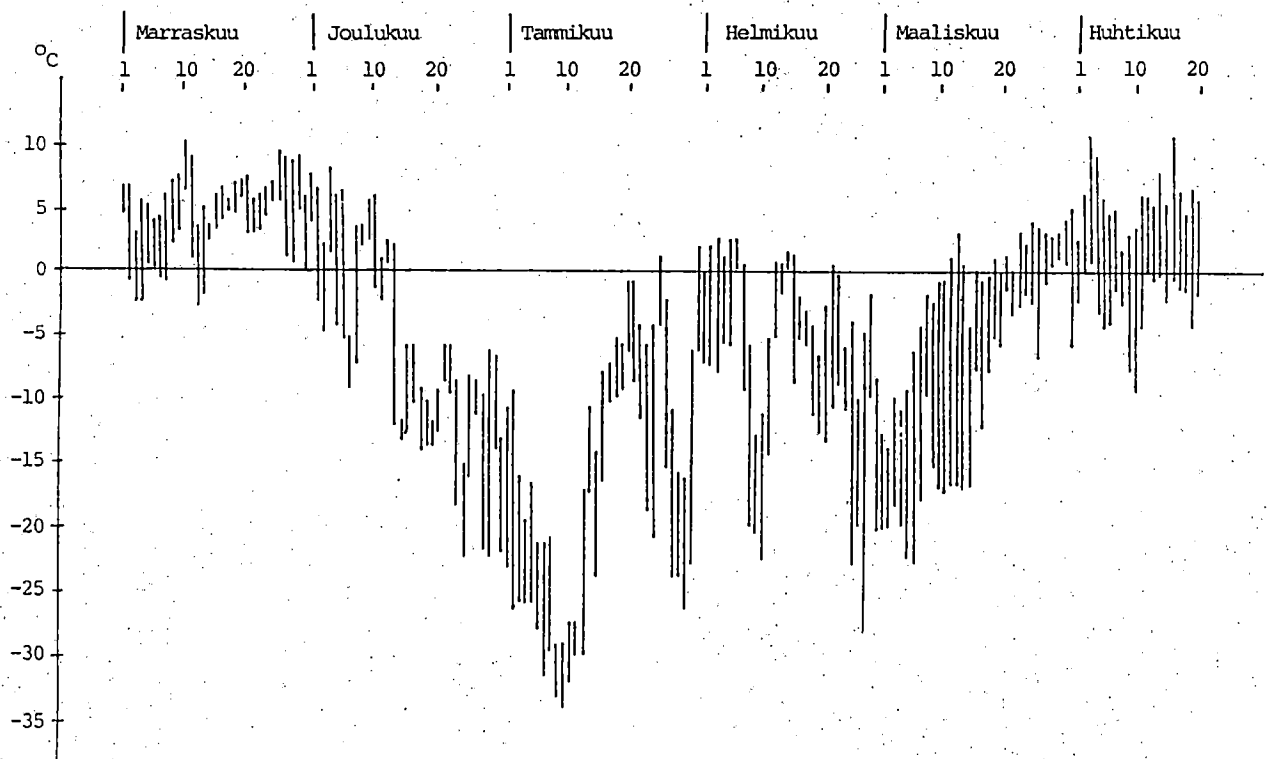
Johdanto

Monivuotiset puutarhakasvit eivät ehtineet vielä kunnolla toipua kovan talven 1984-85 aiheuttamista vaurioista, kun niitä koetteli toinen edellistä vielä ankarampi talvi 1986-87. Tämä talvi, joka oli eräs vuosisatamme kylmimmistä, aiheutti hyvin tuntuvia vaurioita maamme hedelmätarhoissa ja myös marjanviljelyksillä. Tuhot olivat nyt erityisesti hedelmänviljelyksillä suuremmat kuin talven 1984-85 aikaansaamat. Niinpä luumu- ja kirsikkaistutukset, joista viimeksimainitun talven jälkeen olivat jääneet jäljelle vain kaikkein kestävimät lajikkeet, kokivat nyt lähes täydellisen tuhon. Omenatarhoissa vauriot olivat niin ikään suuret. Niinpä vanhempiakin, 15-20 vuotiaita omenapuita, jotka yleensä kestävät hyvin talvia, kuoli runsaasti pakkasvaurioihin. Muutamissa myyntituottoisissa omenatarhoissa puita kuoli ja vaurioitui niin runsaasti, että koko tuotannon jatkaminen tuli kyseenalaiseksi. Lukuisilla viljelyksillä jouduttiin raivaamaan joukottain pois kuolleita ja pahoin vaurioituneita puita. Toisaalta taas löytyi omenatarhoja, joissa puut selvisivät vähin vaurioin tai jopa vaurioitta. Ankaran talven ja sitä seuranneen koleaan kasvukauden yhteisvaikutuksesta vuoden 1987 omenasato muodostui heikoksi.

Marjakasvit selviytyvät yleensä hyvin ankaristakin talvista lumipeitteen suojassa. Talvella 1986-87 lunta oli kovien pakkasten aikana joulun- ja tammikuussa tavallista vähemmän, ja maa jäättyi hyvin syvään, mistä oli seurauksena, että myös marjakasvustot saivat talvivaurioita.

Talvehtivien kasvien vaurioituminen riippuu paljon siitä ajankohdasta, mihin ankarat pakkaset sattuvat, sekä talvea edeltävän kasvukauden, erityisesti syksyn sääoloista. Kasvit kestävät parhaiten kovaa pakkasta keskitalvella, jolloin niiden lepotila on syvimmillään. Vaurioita esiintyy erityisesti silloin, kun tuleentuminen viivästyy ja kun lämpimän syksyn jälkeen tapahtuu äkillinen lämpötilan aleneminen. Näin tapahtui hedelmänviljelylle tuhoisina talvina 1955-56 ja 1965-66 (SÄKÖ, 1957, SÄKÖ ja PESSALA 1967). Silti myös keskitalvella ajoittuva ankara ja pitkä pakkaskausi aiheuttaa vaurioita kasvien rungoissa, versoissa ja silmuissa, mikä ilmeni talvella 1984-85 (SÄKÖ ja YLI-PIETILÄ 1986). Talvella 1986-87 tilanne muodostui talvehtiville kasveille todella vaikeaksi, sillä hyvin ankarat pakkaset alkoivat tavallista lämpimämmän ja sateisemmän marraskuun jälkeen jo joulukuussa ja jatkuivat koko tammikuun. Vielä maaliskuukin oli normaalia kylmempi. Kun lumipeite oli hyvin ohut, pääsi pakkanen vaurioittamaan myös kasvien juuria. Puiden kestävyyttä heikensivät lisäksi talvella 1984-85 syntyneet ja vielä kylestymättömät pakkasviat rungoissa ja oksahangoissa.

Kun keväällä 1987 kävi ilmi, että sekä hedelmäpuut että myös marjakasvit olivat saaneet runsaasti pakkasvaurioita talven aikana, suoritettiin Maatalouden tutkimuskeskuksen toimesta tiedustelu puiden talvehtimisestä. Seuraavassa tehdään selkoa sen tuloksista. Sitä ennen luodaan kuitenkin katsaus talven 1986-87 ja sitä edeltäneen syksyn sääoloihin.



Kuva 1. Talven 1986-87 maksimi- ja minimilämpötilat Maatalouden tutkimuskeskuksen puutarhaosastolla Piikkiössä

Taulukko 1. Talven 1986-87 kuukausien keskilämpötilat ja niiden poikkeamat
vv 1931-60 keskiarvoista sekä kuukausien minimilämpötilat

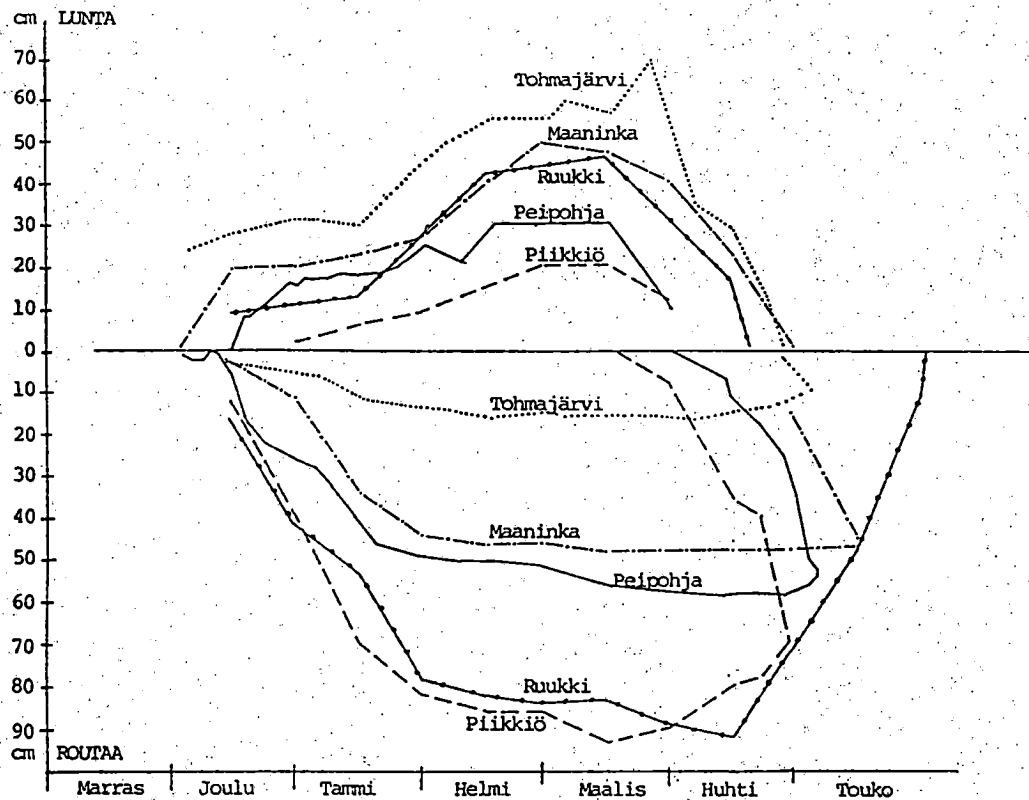
	Kuukaudet					
	XI	XII	I	II	III	IV
MAARIANHAMINA						
Keskilämpötila	4.9	-3.3	-14.2	-5.1	-5.8	2.2
Poikkeama	+2.1	-2.3	-11.1	-0.9	-3.5	-0.4
Minimi	-5.0	-20.0	-32.0	-25.2	-20.0	-7.4
PIIKKIÖ						
Keskilämpötila	4.3	-6.4	-16.7	-6.8	-6.3	1.9
Poikkeama	+3.1	-4.1	-11.0	-0.5	-3.0	-0.7
Minimi	-3.0	-22.5	-34.0	-28.3	-23.0	-9.6
LAPPEENRANRA						
Keskilämpötila	2.4	-10.2	-20.3	-8.6	-6.5	1.8
Poikkeama	+3.4	-5.3	-11.9	0.0	-2.0	-0.7
Minimi	-7.4	-23.7	-36.8	-23.6	-22.7	-11.3
TAMPERE						
Keskilämpötila	2.9	-9.4	-19.5	-8.3	-6.8	2.5
Poikkeama	+3.0	-5.5	-11.6	-0.3	-2.0	+0.3
Minimi	-5.5	-29.7	-35.8	-29.0	-25.6	-9.9
JYVASKYLÄ						
Keskilämpötila	1.9	-12.6	-21.6	-10.1	-7.6	1.6
Poikkeama	+3.5	-6.8	-12.2	-0.9	-2.2	-0.2
Minimi	-8.5	-30.0	-38.5	-31.6	-24.6	-14.2
JOENSUU						
Keskilämpötila	1.6	-13.4	-22.3	-11.4	-7.8	0.1
Poikkeama	+3.5	-6.9	-11.8	-1.0	-1.4	-0.8
Minimi	-6.2	-32.5	-38.5	-30.2	-24.9	-15.8
OULU						
Keskilämpötila	1.3	-13.7	-20.4	-11.9	-8.7	0.2
Poikkeama	+3.4	-7.7	-10.9	-2.0	-1.7	+0.3
Minimi	-7.7	-32.2	-37.5	-32.4	-26.6	-12.0
ROVANIEMEN MLK						
Keskilämpötila	-6.7	-16.4	-22.2	-15.0	-9.9	-1.5
Poikkeama	+3.0	-7.4	-9.2	-2.8	-1.7	-0.2
Minimi	-17.9	-31.5	-39.2	-35.5	-36.0	-17.8

Sääolot syksyllä 1986 ja talvella 1986-87

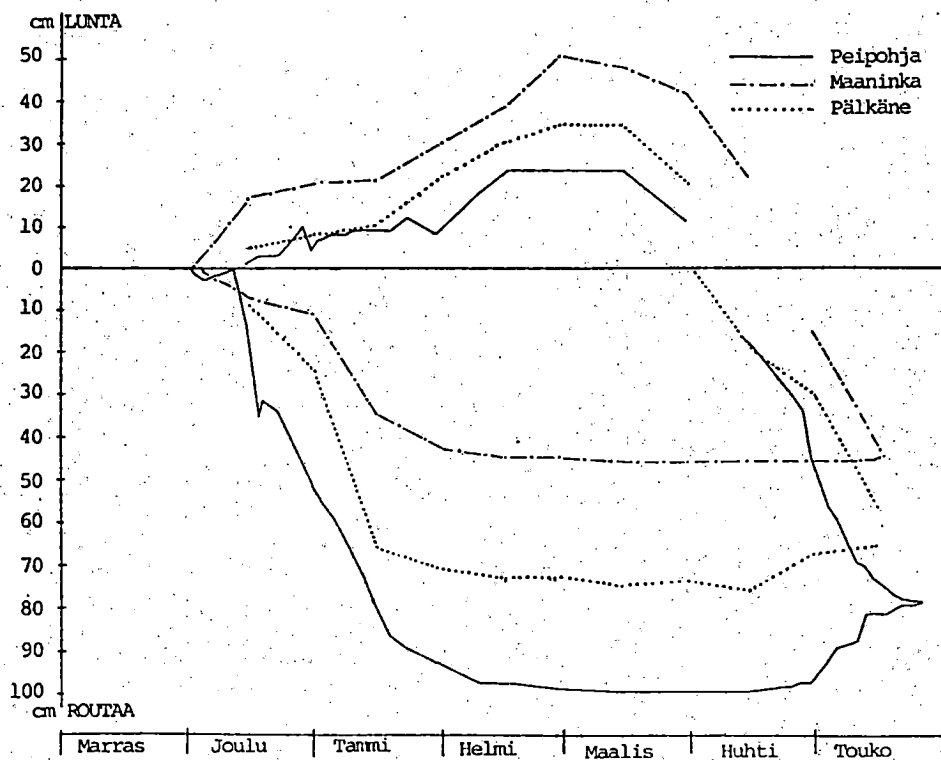
Talven 1986-87 ja sitä edeltäneen syksyn säät olivat varsin poikkeuksellisia. Syyskesä ja alkusyyskuu olivat harvinaisen kylmiä sekä runsassateisia. Kuukauden keskilämpötila jäi elokuussa kautta maan 2°C ja enemmänkin ja syyskuussa n. $3,5^{\circ}\text{C}$ normaalia (vv 1931-60) alhaisemmaksi. Syyskuun lopussa, jo ennen kuin omenasato oli saatu korjattua, satoi maan lounaisosassakin lunta ja räntää. Ensimmäinen lumipeite ilmaantui Lappeenranta-Kankaanpää-Oulu -linjan pohjoispuolelle jo kuukautta keskimääräistä aiemmin. Lokakuu sen sijaan oli koko maassa normaalia lämpimämpi ja monin paikoin vähäsateinen. Marraskuu oli poikkeuksellisen lämmin. Sen keskilämpötila oli koko maassa $3,0 - 3,5^{\circ}\text{C}$ pitkän ajan keskiarvoa korkeampi lukuunottamatta Ahvenanmaata, missä se oli n. 2°C korkeampi (taulukko 1). Marraskuun sademäärä oli Manner-Suomessa kautta koko maan hyvin suuri, eräin paikoin, kuten maan lounaisosassa, kaksinkertainen normaaliin (vv. 1931-60) nähden. Nämä sekä elo- ja syyskuun sateet jättivät maan hyvin kosteaksi talven kynnyksellä.

Joulukuun alussakin oli vielä verrattain lauhaa; lämpötila nousi suurimmassa osassa maata 0°C :n yläpuolelle ja sade tuli vetenä myös Pohjois-Suomessa. Kuukauden puolivälistä lähtien talvi muuttui ankaraksi. Loppupuolella kuuta mitattiin maan eteläosia lukuunottamatta 30°C :n tienoilla olevia pakkasia. Keskilämpötila, joka marraskuussa oli tavallista korkeampi, oli joulukuussa hyvin alhainen, Ahvenanmaalla ja lounaisrannikolla $2 - 4^{\circ}\text{C}$ ja muualla $5 - 7^{\circ}\text{C}$ normaalia alhaisempi. Tammikuu 1987 oli kylmin sataan vuoteen. Pakkaset olivat ankarimmillaan tammikuun alkupuolella. Tällöin maan lounaisosissakin mitattiin $-32 - -34^{\circ}\text{C}$:n, ja muualla $-36 - -39^{\circ}\text{C}$:n lämpötiloja. Vaikka pakkasen muuttamaan otteeseen hellittikin tammi- ja helmikuussa, pakkaskausi jatkui lähes yhtäjaksoisena maaliskuun puoliväliin. Helmikuu oli vain $1 - 2^{\circ}\text{C}$ keskimääräistä kylmempi. Sen aikana tapahtui suuria lämpötilan vaihteluja saman viikon ja myös saman päivän sisällä (kuva 1). Maaliskuun alkupuoli oli jälleen hyvin kylmää. Senkin aikana ilmeni suuria eroja päivittäisten minimi- ja maksimilämpötilojen välillä.

Talvi 1986-87 oli vähäluminen. Joulukuussa kovien pakkasten alettua lunta oli poikkeuksellisen vähän koko maassa. Ahvenanmaalla sitä oli kuitenkin tavallista runsaammin, 20 cm yli ajankohdan keskiarvon, mitä tapahtuu hyvin harvoin. Varsinais-Suomi oli lähes lumeton ja Pohjois-Pohjanmaalla, Kainuussa ja Etelä-Lapissa joulu-tammikuun lumipeite oli 20 - 30 cm keskimääräistä ohuempi, mikä on hyvin harvinaista siellä. Heikon lumipeitteen vuoksi maa routaantui erityisen



Kuva 2. Roudan syvyys ja lumipeitteen paksuus talvella 1986-87 hietamaalla nurmessa viidellä paikkakunnalla



Kuva 3. Roudan syvyys ja lumipeitteen paksuus talvella 1986-87 hietamaalla kynöksellä kolmella paikkakunnalla

syvään (kuvat 2 ja 3). Alueilla, missä lunta saatiin vähimmin, tunkeutui routa nurmessa 80 cm:n ja kynöksellä aina 1 m:n syvyyteen. Routa suli toukokuun alkupuolella. Kovat tuulet eivät tällä kertaa, kuten talvella 1984-85, tehostaneet pakkasen vaikutusta. Joulu- ja tammikuussa oli silti maan eteläosissa muutamia kovatuulisia päiviä.

Aineisto ja menetelmät

Tiedustelu talven 1986-87 aiheuttamista vaurioista

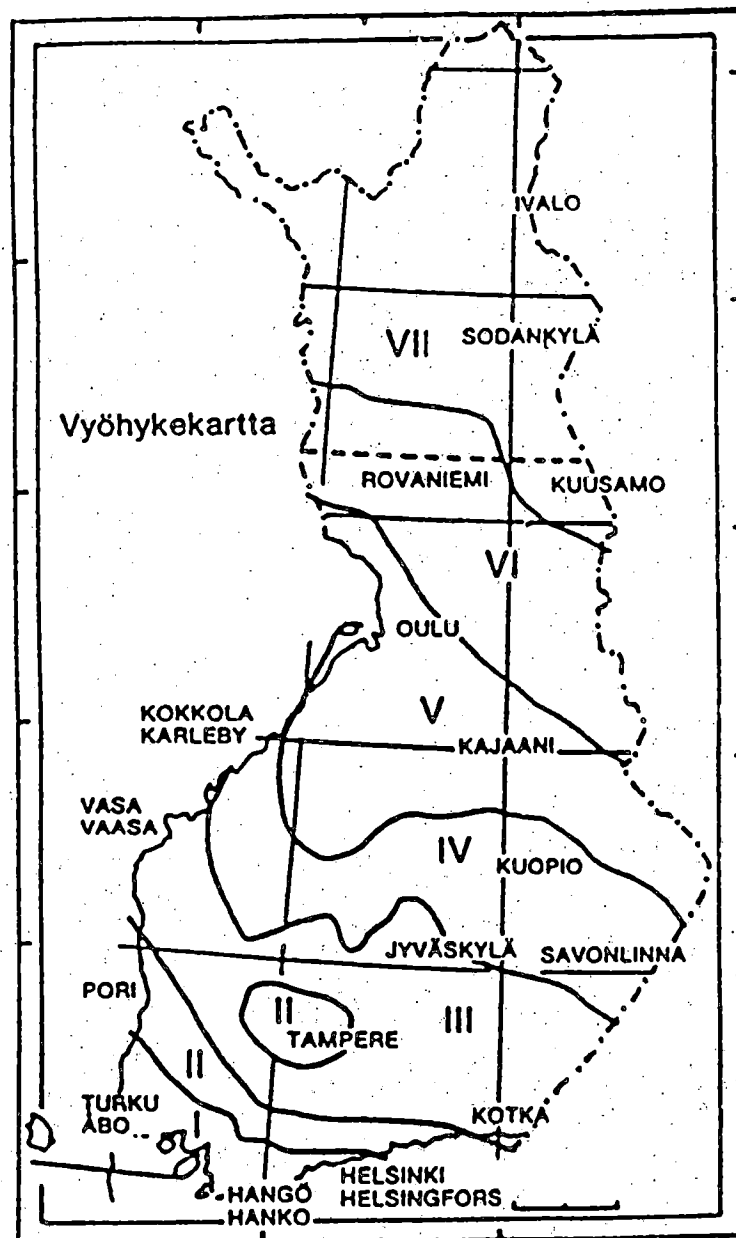
Hedelmäpuiden talvehtimista koskeva tiedustelu suoritettiin strukturoituna postikyselynä. Lähetetyissä kaavakkeissa pyydettiin tietoja hedelmäpuulajien ja niiden lajikkeiden talvehtimisestä kasvaessaan eri perusrungoilla. Kaavakkeessa tiedusteltiin terveenä säilyneiden, lievästi ja voimakkaasti vaurioituneiden ja talvivaurioihin kuolleiden puiden määriä. Lisäksi kysyttiin tietoja hedelmätarhan maastosta, maalajista, kasvualustan hoidosta ja lannoituksesta sekä tuulensuojasta ja lumipeitteen paksuudesta. Tiedusteluja lähetettiin ja vastauksia saatiin seuraavasti:

	Tiedusteluja	Vastauksia
Hedelmänviljelijät (sul. Ahvenanmaa)	436 (107)	98 (32)
Maatilapuutarhat	294	53
Oppilaitokset	37	14
Siirtolapuutarhat	41	15
Muut	78	15
	<hr/> 886	<hr/> 195 = 22 %

Marjakasvien talvivauriotiedustelut osoitettiin 1241 viljelijälle. Vaurioita koskeva kysely toimitettiin myös 221 4H-neuvojalle, 41 siirtolapuutarhayhdistykselle sekä edelleen puutarhaoppilaitoksille, emäntäkouluille, tutkimusasemille, ym.. Tiedustelu lähetettiin kaikkiaan 2005 henkilölle tai yhteisölle. Näistä 546 (27 %) lähetti vastauksia. Tiedustelussa kysyttiin marjalajien ja niiden lajikkeiden talvehtimistä sekä tietoja viljelyolosuhteista, kuten maastosta, maalajista, lannoituksesta, lumen syvyydestä ja tuulensuojasta. Lisäksi kysyttiin koneellisen leikkauksen ja koneellisen korjuun käyttöä. Kaavakkeessa pyydettiin ilmoittamaan marjakasvien pinta-alat ja arvioimaan prosentteina terveenä säilyneiden, lievästi ja voimakkaasti vaurioituneiden sekä kuolleiden kasvustojen osuudet. Vastauksissa saatiin talvehtimistietoja eri marjalajeista lukumääräisesti seuraavasti:

	Myyntimarja- viljelmät	Kotitarve- viljelmät
	kp1	kp1
Mustaherukka	229	117
Punaherukka	96	98
Valkoherukka	31	45
Karviainen	41	84
Vadelma	100	34
Mansikka	336	57

Tiedustelun tulokset ryhmiteltiin hedelmänviljelyvyöhykkeittäin.



Kuva 4. Hedelmänviljelyvyöhykkeet Suomessa

Talvivauriotiedustelun tulokset

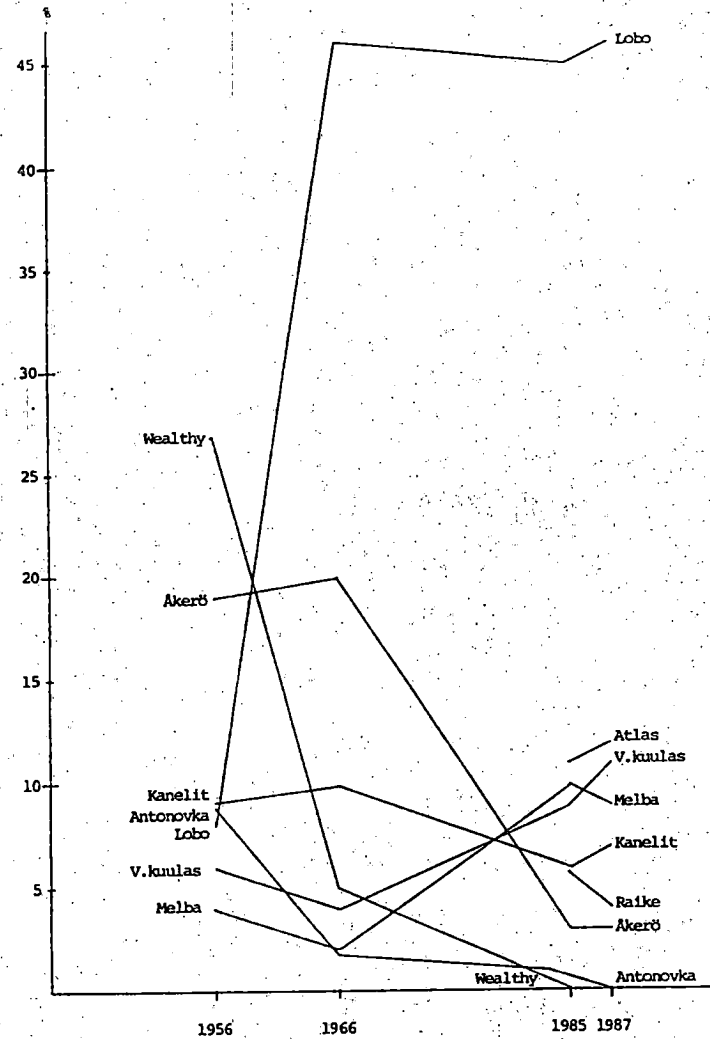
Hedelmäpuut

Tiedustelussa ilmoitettu puuston määrä ja lajikekoostumus

Tiedusteluaineistosta saatiin talvehtimistietoja 105.735 omenapuusta. Tästä määrästä 24 % oli peräisin Ahvenanmaalta, 71 % mantereelta, ensimmäiseltä hedelmänviljelyvyöhykkeeltä ja 5 % sen pohjoispuolelta, kuitenkin maan eteläosasta. Ensimmäisen (I) hedelmänviljelyvyöhykkeen muodostaa maan lounainen rannikkoalue (kuva 4). Tiedustelusta saatiin hyvin niukasti tietoja muista hedelmäpuulajeista siitäkkin huolimatta, että vastauksia saatiin runsaasti myös kotitarvepuutarhoista. Meillähän ei juuri ole myyntituottoista viljelyä muista kuin omenasta. Päärynä-, luumu- ja kirsikkapuut kärsivät talvella 1984-85 hyvin suuria vaurioita (SAKÖ ja YLI-PIETILÄ 1986), joten niiden puustosta ei ilmeisesti enää ollut paljoa jäljellä.

Omenapuupuustossa oli Lobo valtalajikkeena (taulukko 2). Sekä Ahvenanmaalla että I hedelmänviljelyvyöhykkeellä sen osuus oli tämän aineiston perusteella 46 %. Kaksi vuotta aikaisemmin suoritettussa tiedustelussa Lobon osuus oli Ahvenanmaalla 50 %. Talven 1985 vauriot ovat muuttaneet jonkin verran puuston lajikesuhteita. Niinpä "muun Suomen", tässä tapauksessa pääasiallisesti II ja III hedelmänviljelyvyöhykkeiden, osalta Lobon osuus oli vain 3 %, kun se kaksi vuotta aikaisemmin oli 14 %. Talvi 1984-85 aiheutti näillä alueilla Lobo-lajikkeen puille pahoja vaurioita. Sen sijaan Valkea Kuulas selviytyi siellä mainittuna talvena hyvin, jonka vuoksi sen osuus puustossa oli vuoden 1987 tiedusteluaineistossa suuri. Valkean Kuulaan osuus oli koko maan tilastossa 11 %. Muita lähes saman verran viljeltyjä lajikkeita olivat Atlas 10 % ja Melba 9 %. Raike-lajikkeen osuus oli 6 % ja Kanelin 5 %. Raikkeen osuus oli lisääntynyt Ahvenanmaalla ja vähentynyt I vyöhykkeellä verrattuna talven 1984-85 tilastoon. Myös Kaneli-puiden osuus oli II ja III hedelmänviljelyvyöhykkeillä nyt suurempi kuin kaksi vuotta sitten, koska ne talvehtivat siellä talvella 1984-85 paremmin kuin muut lajikkeet. Lajikkeet Quinte ja Ranger muodostivat kumpikin 3 % Ahvenanmaan omenatarhojen puustosta. Mantereella niiden osuus oli hyvin pieni, erityisesti Quinten, joka kärsi 1984-85 talvella hyvin pahoja vaurioita.

Uusien kotimaisten omenapuulajikkeiden Jaspin, Maikin ja Samon viljelystä saatiin jo tietoja. Ahvenanmaalla olivat myös ruotsalaiset lajikkeet Aroma ja



Kuva 5. Yleisimmin viljeltyjen omenapuulajikkeiden osuus (%) puustossa I-hedelmäviljelyvyöhykkeellä vuosina 1956-87

Katja tulleet koeluontoiseen viljelyyn.

Omenapuulajikkeisto on yleisimmin viljeltyjen lajikkeiden osalta pysynyt melko vakaana yli 30 vuoden ajan, (kuva 5). Tuhotalven 1955-56 jälkeen taantui Wealthyn ja vastaavan ankaran talven 1965-66 jälkeen Åkerön viljely. Lobo nousi 30 vuotta sitten valtalajikkeeksi ja on säilyttänyt asemansa. Uusina lajikkeina ovat tulleet mukaan Atlas ja Raike. Edellinen talvehtimistiedustelu tehtiin ankaran talven 1984-85 johdosta. Sen jälkeen omenapuiden lajikesuhteet eivät ole paljoa muuttuneet. Atlas-, Kaneli- ja Valkea Kuulas-puiden osuudet I hedelmäviljelyvyöhykkeen puustosta ovat vähän lisääntyneet. Melba- ja Raike-puiden osuudet ovat vähentyneet I vyöhykkeellä, mutta lisääntyneet Ahvenanmaalla.

Taulukko 2. Eri omenapuulajikkeiden osuus talvivauriotiedustelun aineistossa v. 1987

Lajike	Koko maa 103801 kpl	Ahvenanmaa 23284 kpl 22 % %	I-vyöhyke 74942 kpl 73 % %	Muu Suomi 5575 kpl 5 % %
Lobo	40 41365	46	46	3
V. Kuulas	11 11024	10	11	22
Atlas	9 10489	9	12	
Melba	9 8760	12	9	
Raike	6 6062	14	4	
Kanelit	5 5529		7	30
Åkerö	2 2501	1	3	5
Huvitus	< 2 1867		1	
Ranger	1 1155	3	1	
Quinte	1 1048	3		
Sariola	< 1 822		1	
Samo	< 1 668	< 1	1	
Maikki			< 1	
Aroma		< 1		
Jaspi		< 1		
Katja		< 1		
Antonovka				5
Särsö				5

Nuoria, 5-vuotiaita ja sitä nuorempia omenapuita oli I hedelmänviljelyvyöhykkeellä 18 % puustosta (kuva 7). Ahvenanmaalla niiden osuus oli 45 % (kuva 6).

Sekä Ahvenanmaalta että I hedelmänviljelyvyöhykkeeltä saadut tiedot olivat pääsääntöisesti kaupallisista hedelmätarhoista (taulukko 4). Tarhojen puumäärät vaihtelivat suuresti. Ahvenanmaan 29 omenatarhassa oli puuluku keskimäärin 786 puuta tarhaa kohti. I hedelmänviljelyvyöhykkeen 32 tarhassa se oli vastaavasti 2197 puuta.

Taulukko 3. Hedelmäpuiden talvivauriot talvella 1986-87 suoritetun tiedustelun perusteella

	Puita kpl	Terveitä %	Vaurioitu- neita %	Kuolleita %
Omenapuut	105735	66	18	16
Päärynäpuut	57	40	25	35
Luumupuut	595	15	28	56
Kriikunapuut	127	0	44	56
Kirsikkapuut	194	9	31	60

Taulukko 4. Terveinä säilyneiden omenapuiden osuus Ahvenanmaan ja I hedelmänviljelyvyöhykkeen kaupallisissa hedelmätarhoissa talvella 1986-87

Omenatarhan talvivauriot	Terveitä puita %	Tarhojen määrä kpl	Puita yht. kpl	Keskim. puita/tarha kpl	Osuus puus- tosta %
Ahvenanmaa					
Lievät 1)	100-81	18	13535	753	59
Voimakkaat	79-61	6	6264	1044	28
Hyvin voimakkaat	53- 6	5	2996	599	13
		29	22795	786	
I hed.vilj.vyöhyke					
Lievät	99-80	13	22748	1750	32
Voimakkaat	79-65	9	24924	2769	36
Hyvin voimakkaat	59-35	10	22619	2262	32
		32	70291	2197	

1) kolmessa tarhassa ei lainkaan vaurioita

Hedelmäpuiden vaurioituminen talvella 1986-87

Talvi 1986-87 aiheutti huomattavaa tuhoa maamme hedelmätarhoissa (taulukko 3). Omenapuustosta kuoli talvivaurioihin 16 % ja säilyi terveenä vain 66 %. On ilmeistä, että osa vaurioituneesta puustosta menehtyy vielä myöhemmin. Muut hedelmäpuut, joista tiedustelussa saatiin tosin hyvin niukasti tietoja, selviytyivät talvesta vielä heikommin. Erityisesti luumu-, kriikuna- ja kirsikkapuustossa tuho oli miltei täydellinen.

Taulukko 5. Omenapuulajikkeiden talvehtiminen I hedelmänviljelyvyöhykkeellä talvella 1986-87

Lajike	Puiden lukumäärä	Terveet %	Vaurioituneet %	Kuolleet %
Lobo	30723	62	17	21
Atlas	8141	66	13	21
Valkea Kuulas	7115	71	18	11
Kanelit	3180	86	12	2
Melba	5846	79	15	6
Akerö	1832	81	12	7
Raike	2989	85	7	8
Maikki	452	86	8	6
Make	456	78	12	10
Samo	564	82	10	8
Jaspi	353	98	0	2
Pirja	89	97	3	0
Quinte	341	40	33	27
Sariola	782	76	24	0
Ranger	564	80	13	7
Särsö	71	34	65	1
Lavia	231	93	5	2
Antonovka	351	74	12	14
Huvitus	720	89	7	4

Omenapuiden talvehtimisvauriot olivat Ahvenanmaalla selvästi pienempiä kuin mannermaalla I hedelmänviljelyvyöhykkeellä (taulukko 4). Ahvenanmaan hedelmätarhojen puustosta 59 % todettiin lievästi ja 13 % hyvin voimakkaasti vaurioituneiksi, kun taas I vyöhykkeen kaupallisten tarhojen puustosta vain 32 % selviytyi lievästi vaurioituen, ja voimakkaasti ja hyvin voimakkaasti vaurioituneita puita oli 68 %.

Taulukko 6. Omenapuulajikkeiden talvehtiminen Ahvenanmaalla talvella 1986-87

Lajike	%	Puiden lukumäärä	Terveet %	Vaurioituneet %	Kuolleet %
Lobo	46	10813	80	12	8
Raike	14	3144	85	7	8
Melba	12	2717	74	9	17
Valkea Kuulas	10	2258	77	9	14
Atlas	9	2155	76	14	10
Quinte	3	781	66	8	26
Ranger	3	591	85	11	4
Aroma		158	84	14	2
Jaspi		140	100		
Katja		108	46	20	34
Åkerö		100	96	4	
Samo		99	100		
Cox's Pomona		83	64	7	29
Huvitus		23	100		
Maikki		20	100		
Make		19	90	10	
Pirja		18	100		

Eniten viljellyt omenapuulajikkeet kärsivät suuria vaurioita (taulukko 5). Niinpä päälajike Lobon puista ilmoitettiin tiedustelussa I hedelmänviljelyvyöhykkeellä kuolleen talvehtimisvaurioihin 21 % ja selviytyneen terveinä vain 62 %. Myös Atlas ja Valkea Kuulas talvehtivat heikosti. Atlas-lajikkeekin puista kuoli 21 %. Erityisen heikko talvehtija oli kesäomenalajike Quinte, joka jo edellisenäkin ankarana talvena 1984-85 kärsi pahoin. Parhaita talvehti-joita yleisimmin viljellyistä lajikkeista olivat Kanelit ja Raike. Myös Åkerö

selviytyi talvesta verrattain hyvin.

Ahvenanmaalla useimmat omenalajikkeet talvehtivat paremmin kuin mantereella. Päälajike Lobon puista kuoli ainoastaan 8 % ja 80 % säilyi terveenä. Yleisimmistä lajikkeista menestyi heikoimmin Quinte. Tuntuvia vaurioita kärsivät myös Melba, Valkea Kuulas ja Atlas. Parhaita talvehtijoita olivat sielläkin, kuten mantereella, Åkerö, Raike ja Ranger.

Taulukko 7. Tietoja yleisimpien omenapuulajikkeiden talvehtimisesta I hedelmänviljelyvyöhykkeen pohjoispuolella (pääasiallisesti II ja III vyöhykkeellä) talvella 1986-87

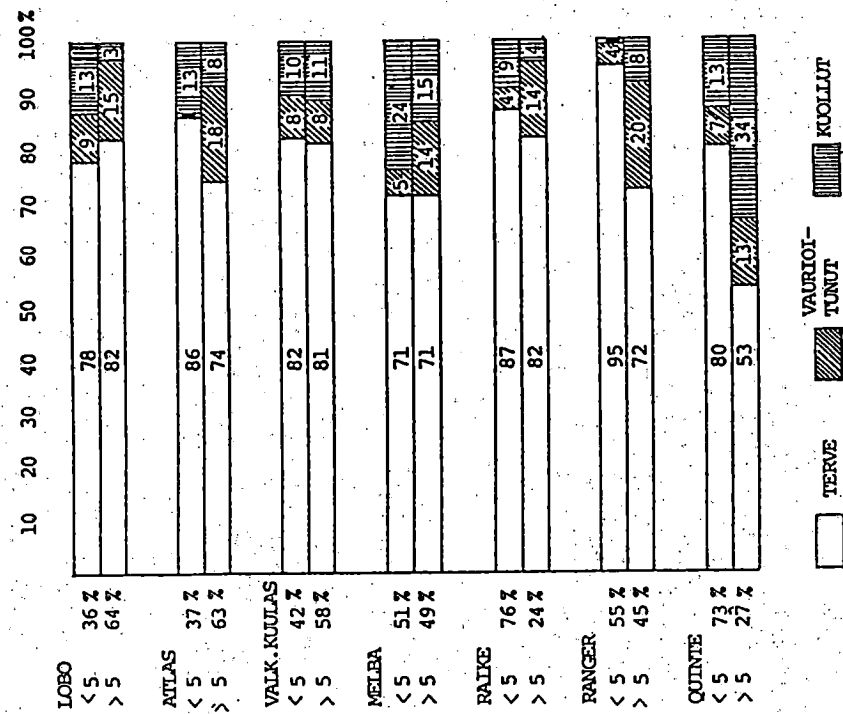
Viisivuotiaat ja sitä vanhemmat puut.

Lajike	Puita kpl	Terveet %	Vaurioituneet %	Kuolleet %
Antonovka	103	31	40	29
Kanelit	783	37	45	18
Lobo	201	2	56	42
Valkea Kuulas	122	12	61	27
Särsö	351	0	14	86
Åkerö	356	6	23	71

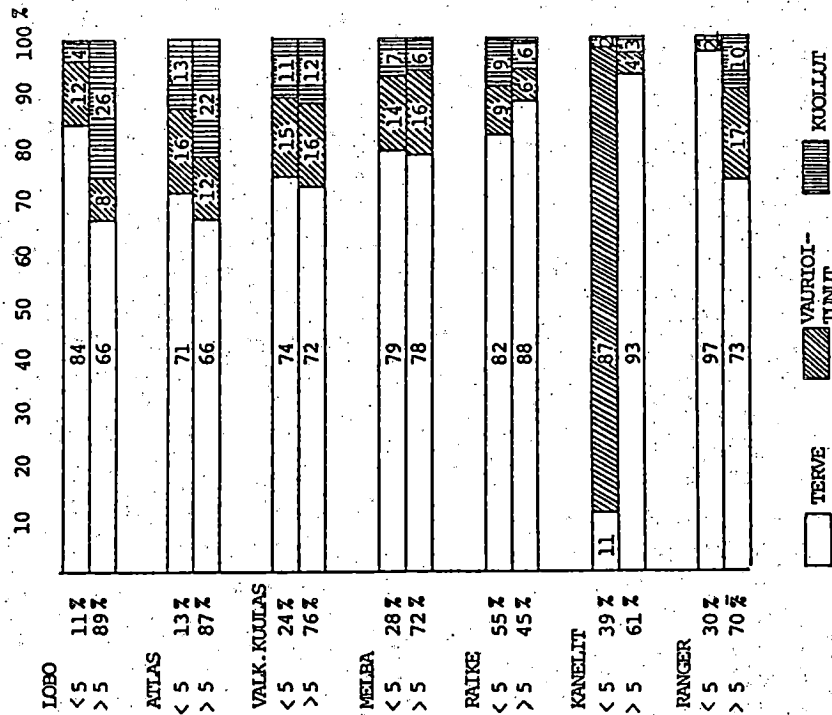
Omenapuiden talvehtimisvauriot olivat erityisen suuret II ja III hedelmänviljelyvyöhykkeillä. Maan itäosassa tuhot olivat lähes totaalisia. Erityisen pahasti kärsivät talvesta Lobo- ja Åkerö-puut, mutta myös Antonovka-, Kaneli- ja Valkea Kuulas-lajikkeet talvehtivat hyvin heikosti (taulukko 7).

Uudet kotimaiset omenapuulajikkeet Pirja, Maikki, Samo, Make ja Jaspi talvehtivat varsin hyvin (taulukot 5 ja 6). Ahvenanmaalla niissä ei tavattu lainkaan talvivaurioita ja I hedelmänviljelyvyöhykkeellä vain melko vähän. Uusista ruotsalaisista lajikkeista Aroma talvehti Ahvenanmaalla verrattain hyvin, mutta Katja menestyi huonosti.

Muutamien omenapuulajikkeiden nuoret, alle 5-vuotiaat puut saivat talvella 1986-87 vähemmän vaurioita kuin sitä vanhemmat puut. Näin tapahtui Ahvenanmaalla Atlas-, Raike-, Ranger- ja Quinte- (kuva 6) sekä I vyöhykkeellä Lobo- ja Ranger-lajikkeissa (kuva 7). Tämä on hyvin poikkeuksellista, sillä yleensä nuoret puut



Kuva 6. Nuorien, alle 5-vuotiaiden sekä vanhempien omenapuiden talvehtiminen 1986-87 Ahvenanmaalla



Kuva 7. Nuorien, alle 5-vuotiaiden sekä vanhempien omenapuiden talvehtiminen 1986-87 Manner-Suomessa I-vyöhykkeellä

Taulukko 8. Perusrungon vaikutus omenapuiden talvenkestävyyteen I hedelmänviljelyvyöhykkeellä talvella 1986-87

Lajike	Perusrunko	Puita kpl	Terveet %	Vaurioit. %	Kuolleet %
Lobo	YP	1418	97	2	1
	A ₂	11652	71	9	20
	Ant.s. 1)	2500	7	48	45
	Bittenf. 2)	625	8	1	91
Atlas	YP	334	88	3	9
	A ₂	5160	69	11	20
	Ant.s.	226	19	45	36
Valkea Kuulas	YP	1662	81	15	4
	A ₂	3413	73	22	5
	Ant.s.	480	51	37	12
Melba	YP	514	80	20	0
	A ₂	4591	80	14	6
	Ant.s.	87	56	35	9
Pirja	YP	49	96	4	0
	A ₂	39	87	8	5
Maikki	YP	339	93	6	1
	A ₂	123	63	18	19
Samo	YP	347	92	7	1
	A ₂	197	61	18	21
Make	YP	270	92	7	1
	A ₂	168	51	22	27
Jaspi	YP	265	95	4	1
	A ₂	73	95	0	5

1) Antonovka-siemenperusrunko

2) Bittenfelder-siemenperusrunko

vioittuvat pakkasista herkemmin kuin vanhemmat. Yllättävää oli kestäväksi tunnettujen Kaneli-lajikkeiden nuorten puiden suuri vaurioituminen I hedelmänviljelyvyöhykkeellä (kuva 7).

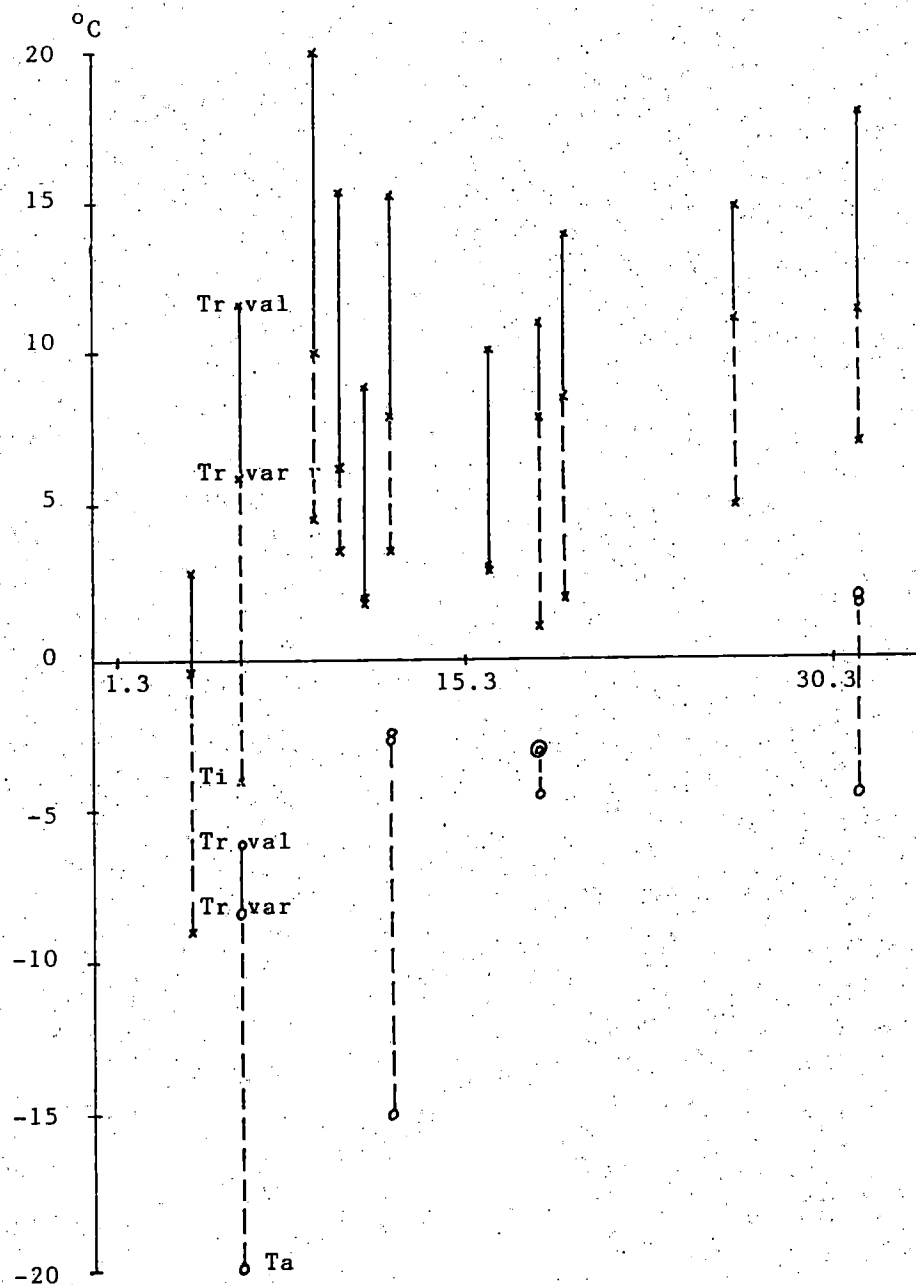
Perusrungon vaikutus omenapuiden talvehtimiseen

Talvehtimistiedustelusta saatiin tietoja omenapuiden talvehtimisestä niiden kasvaessa eri perusrungoissa. Perusrungolla osoittautui olevan erittäin suuri vaikutus puiden selviytymiseen talvestä. Puut talvehtivat vähimmin vaurioin varrennettuna kotimaiseen YP-klooniperusrunkoon (taulukko 8). Sitä vastoin ruotsalaisessa A2-kloonirungossakasvaneet puut kärsivät suuria talvehtimisvaurioita. Aivan erityisen heikko talvenkestävyys oli saksalaista alkuperää olevaan Bittenfelder siemenperusrunkoon varrennetuilla puilla. Yllättävän heikon tuloksen tuotti myös Antonovka-siemenperusrunko. Kotimaisissa tutkimuksissa Antonovka-siemenperusrunkoa on pidetty talvenkestävänä. Tiedustelun vastauksista ei selvinnyt Antonovka-perusrungon alkuperä.

Hedelmätarhan olosuhteiden vaikutus puiden talvehtimiseen

Tiedusteluaineiston perusteella pyrittiin selvittämään tasaisen ja viettävän maaston sekä toisaalta kevytrakenteisen hiekka- ja hietamaan sekä savimaan vaikutusta omenapuiden talvehtimiseen. Maaston viettävyydellä tai tasaisuudella ei ollut toisiinsa verrattuna vaikutusta puiden vaurioitumiseen talvella, sen sijaan hiekka- ja hietamaassa puut selviytyivät vähemmän vaurioin kuin savimaassa (taulukko 9). Hedelmätarhan kasvualustan pitäminen nurmena tai mulloksella ei aiheuttanut eroja puiden talvehtimisessä. Myöskään käytetyt erisuuruiset lannoitemäärät eivät vaikuttaneet talvehtimistulokseen k.o. aineiston perusteella. Niin ikään hyvä tai kohtalaisen hyvä tuulensuoja ei aikaansaanut parempaa talvehtimistulosta verrattuna tarhoihin, joissa tuulensuoja oli huono. Talven 1986-87 pakkaskausi ei ollut erityisen tuulinen.

Kevättalvella 1987 MTTK:n puutarhaosastolla tehdyissä mittauksissa esiintyi suuria eroja puun rungon ja sitä ympäröivän ilman lämpötiloissa. Myös rungon valon ja varjon puoleisten osien lämpötilaerot olivat suuret. Samana vuorokautena aamulla ilman lämpötila saattoi olla yli 30 °C kylmempi kuin omenapuiden rungon valon puoleisen osan lämpötila iltapäivällä. Rungon lämpiäminen ja taas uudelleen jäähtyminen johtivat pakkasvaurioiden muodostumiseen (kuva 8).



Kuva 8. Ilman sekä omenapuun rungon valon ja varjon puoleisten osien lämpötilat 4. - 31.3.1987 aamu- ja iltapäivällä mitattuna infrapunalämpömittarilla MTTK:n puutarhaosastolla Piikkiössä.

oTa ja *Ti = ilman lämpötilat aamulla klo 8 ja iltapäivällä klo 14

oTrvar, *Trvar = rungon lämpötila varjon puolelta

oTrval, *Trval = rungon lämpötila valon puolelta

Taulukko 9. Omenatarhan maaston ja maalajin vaikutus omenapuiden talvehtimiseen I hedelmänviljelyvyöhykkeellä talvella 1986-87

Lajike	Puiden vaurioituminen ja kuolleisuus			
	Maasto		Maalaji	
	Viettävä	Tasainen	Hiekka, hieta	Savi
	%		%	
Lobo	35	29	7	38
Valkea Kuulas	26	28	11	34
Atlas	25	50	22	32
Melba	20	15	14	20
Raike	15	6	8	12
	keskim. 24	26	12	27

Marjakasvien talvehtiminen

Marjakasveille talvi 1986-87 aiheutti huomattavasti vähemmän vaurioita kuin hedelmäpuille (taulukko 10). Eniten kärsivät talvesta vadelma ja karviainen. Eri viljelyvyöhykkeissä talvivaurioiden laajuus oli erilaista (taulukko 11). Vaikka talvi oli maan pohjoisosissa pitempi ja ankarampi kuin eteläosissa, talvehtivat marjakasvit pohjoisemmilla viljelyvyöhykkeillä yhtä hyvin, jopa joissakin tapauksissa paremmin kuin maan eteläosissa.

Mustaherukalla talvivauriot jäivät verrattain vähäisiksi. Päälajike Öjebyn, mitä viljellään meillä ylivoimaisesti eniten - tämän tiedustelun mukaan 67 % - selviytyi talvesta hyvin. Heikko talvehtija oli sen sijaan hollantilainen Roodknop, jonka viljely on kuitenkin vähäistä, alle 10 %. Uudet mustaherukkalajikkeet, skotlantilaiset ben Lomon, Ben Nevis ja Ben Sarek sekä norjalaiset hedda, Sigrid ja Sunniva talvehtivat MTTK:n puutarhaosastolla hyvin. Punaherukka kärsi enemmän vaurioita kuin mustaherukka. Päälajike Punainen hollantilainen selviytyi talvesta melko vähin vaurioin, mutta Rondom ja Jonkheer van Tets, joita myös viljellään yleisesti, vaurioituivat pahoin. Viimeksi mainituista lajikkeista ei juuri terveitä kasvustoja tavattu. Tiedustelun perusteella enin osa sen pensaista kuoli. Valkoherukkalajikkeet Valkea hollantilainen ja Valkea Jüterbog, joita miltei yksinomaan viljellään, talvehtivat hyvin. Karviaispensaiden talvehtimisestä saatiin eri alueilta hyvin erilaisia tietoja (taulukko 11). Yleisimmät lajikkeet Hinnonmäen keltainen ja Lepaan punainen menestyivät paikoin

Taulukko 10. Tärkeimpien marjalajien ja yleisimpien lajikkeiden talvehtiminen talvella 1986-87 koko maassa tiedusteluaineiston perusteella
Alat ovat pinta-aloja, joista saatiin tietoja.

		Terveet	Vaurioituneet	Kuolleet
		%	%	%
Mustaherukka, ala	246 ha	87	12	1
Öjebyn	osuus 67 %	87	12	1
Brödrtorp	" 1 %	95	5	0
Roodknop	" <1 %	49	50	1
Melalahti	" <1 %	92	8	0
Punaherukka, ala	49 ha	46	44	10
Pun.holl.	osuus 46 %	68	29	3
Rondom	" 26 %	28	67	5
Jonkheer	" 11 %	5	31	64
Valkoherukka, ala	49 ha	79	12	3
Valk.holl	osuus 39 %	84	15	1
V. Jüterbog	" 15 %	92	8	0
Karviainen, ala	2 ha	59	40	1
Hinnom. k.	osuus 52 %	52	48	0
Lepaan pun.	" 21 %	69	31	0
Vadelma, ala	25 ha	30	57	13
Ottawa	osuus 37 %	32	55	13
Muskoka	" 29 %	25	61	14
Preussen	" 9 %	24	59	17
Mansikka, ala	335 ha	79	16	5
Senga S.	osuus 66 %	77	19	4
Zefyr	" 19 %	85	11	4
Jonsok	" 14 %	83	9	8
Hiku	" 1 %	92	7	1

Taulukko 11. Yleisimpien marjalajikkeiden talvehtiminen talvella 1986-87 eri viljelyvyöhykkeillä
Kasvustoista terveinä selviytyneiden %-osuus.

Laji ja lajike	V y ö h y k k e e t						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Mustaherukka							
Öjebyn	86	48	83	91	95	91	88
Brödorp	98	100	35	92	100	92	
Melalahti		100	87	100	95	90	
Roodknop	50		0		0		
Synderbyn			29		100	100	
Erkheikki			50	84		90	100
Hangaste			100	100		70	
Imandra			90		100	100	100
Punaherukka							
Pun.holl.	44	45	47	69	90	64	
Rondom	8	14	5		60		
Jonkheer v.T.	5	0					
Valkoherukka							
Valk.holl.	95	100	28	90	90	100	
V. Jüterbog	100		72	97	90		
Karviainen							
Hinnonmäen k.	74	96	51	11	76		
Lepaan pun.	70	93	56	82	50		
Houghton	100		100	50			
Vadelma							
Ottawa	6	42	28	45	47		
Muskoka	10	8	47	36	65		
Preussen	24	2	35	43	21		
Mansikka							
Senga S.	73	60	77	80	86		
Zefyr	75	79	91	97	95		
Jonsok	78	82	79	94	92	48	
Hiku	96	99	99	96	30		

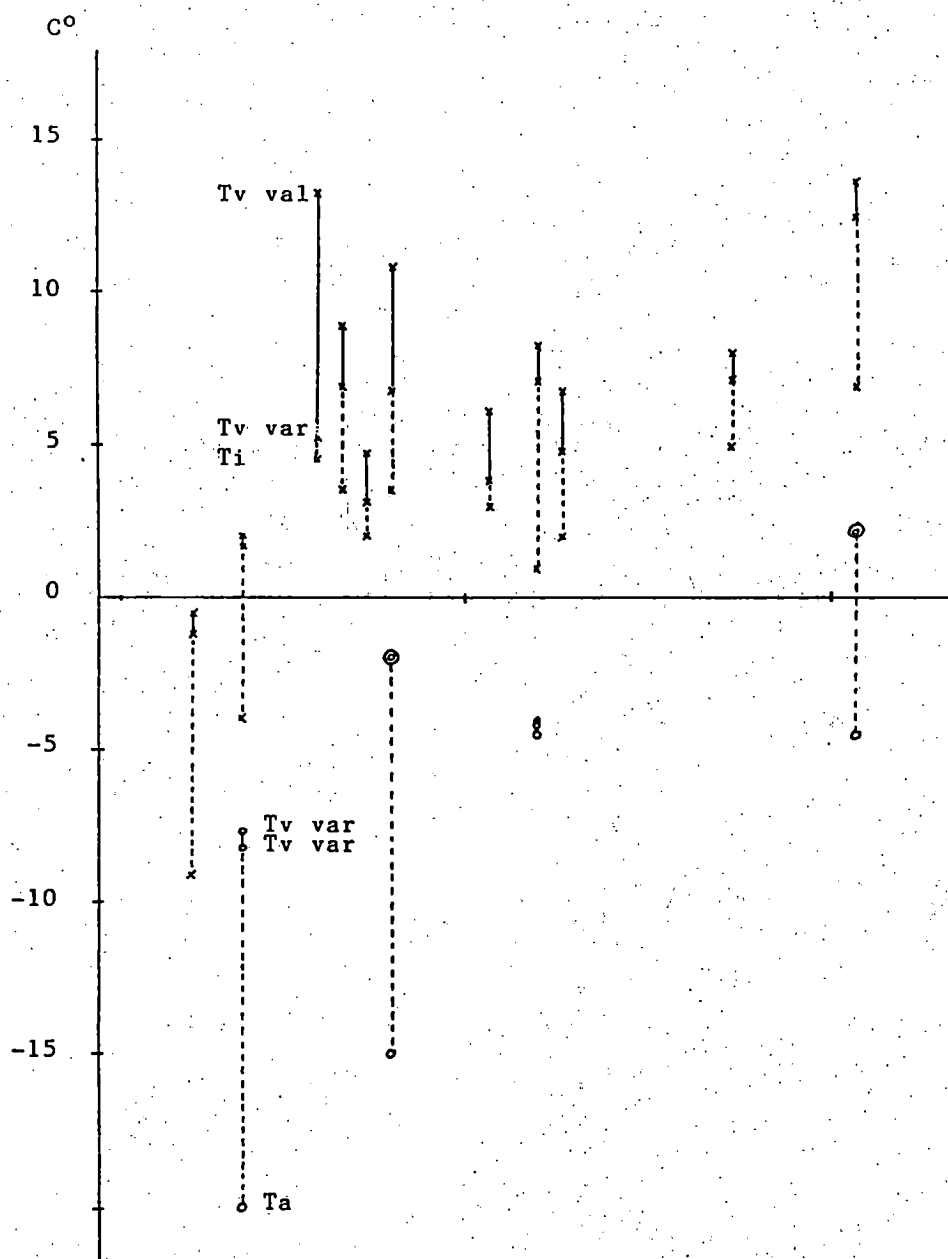
heikosti. Karviaista koskevat tiedot saatiin kotitarveviljelmiltä, joiden kasvuolosuhteet poikkeavat yleensä paljon toisistaan. Koneella korjatuilla musta- ja punaherukkaviljelmillä esiintyi enemmän pakkasvaurioita kuin käsin tai pampuksella korjatuilla (taulukko 13).

Vadelmakasvustot saivat runsaasti pakkasvaurioita. Päälajeista Muskoka talvehti parhaiten. Talvehtimisen prosentuaalisia arvoja tarkasteltaessa Ottawa näyttäisi menestyneen Muskokaa paremmin. Tämä johtuu kuitenkin vain näiden lajikkeiden erilaisesta alueellisesta esiintymisestä tiedusteluaineistossa. Kun aineiston tuloksia tarkastellaan merkkitestin perusteella, on Muskokan talvehtiminen ollut parempi kuin Ottawan.

	Muskoka	Ottawa	Preussen	
paremmin talvehtineet				
Muskoka	x	o	o	heikommin talvehtineet x = jokseenkin merkittävästi parempi o = suuntaa antavasti parempi
Ottawa	o	o	o	
Preussen	o	o	o	

Testi viittaa myös siihen, että sekä Muskoka että Ottawa ovat selviytyneet talvesta paremmin kuin Preussen-lajike. Vadelman taimien kuolleisuus talvivaurioihin oli melko suuri, 13-17 % (taulukko 10). MTTK:n puutarhaosaston kokeissa Muskokan ja Ottawan lisäksi hyviä talvehtijoita olivat mesivadelma Heisa sekä Itä-Kanadasta peräisin olevat Carnival- ja Boyne-lajikkeet (taulukko 12). Sen sijaan samaa alkuperää olevat lajikkeet Comet, Festival ja Haida talvehtivat heikosti. Erittäin heikkoja talvehtimaan olivat skotlantilaiset lajikkeet Glen Clova ja Glen Isla.

MTTK:n puutarhaosastolla mitattiin maaliskuun 1987 aikana ilman ja vadelman versojen välisiä lämpötilaeroja aamulla ja iltapäivällä (kuva 9). Vuorokautiset lämpötilavaihtelut olivat varsin suuria. Versojen lämpötila nousi iltapäivisin verrattain korkeaksi. Tämä todennäköisesti aiheutti silmujen elontoiminnan aktivoitumisen, mistä oli seurauksena vioittuminen uusissa pakkasissa. Hyvä tuulensuoja oli eduksi vadelman talvehtimisessä (taulukko 14).



Kuva 9. Ilman sekä vadelman versojen valon ja varjon puoleisten osien lämpötilat 4. - 31.3.1987 aamu- (= o) ja iltapäivällä (= *) mitattuna MTK:n puutarhaosastolla Piikkiössä.

oTa ja *Ti = ilman lämpötilat klo 8 ja klo 14

oTvvar = versojen lämpötila varjon puolelta

*Tvvar

oTvval = versojen lämpötila valon puolelta

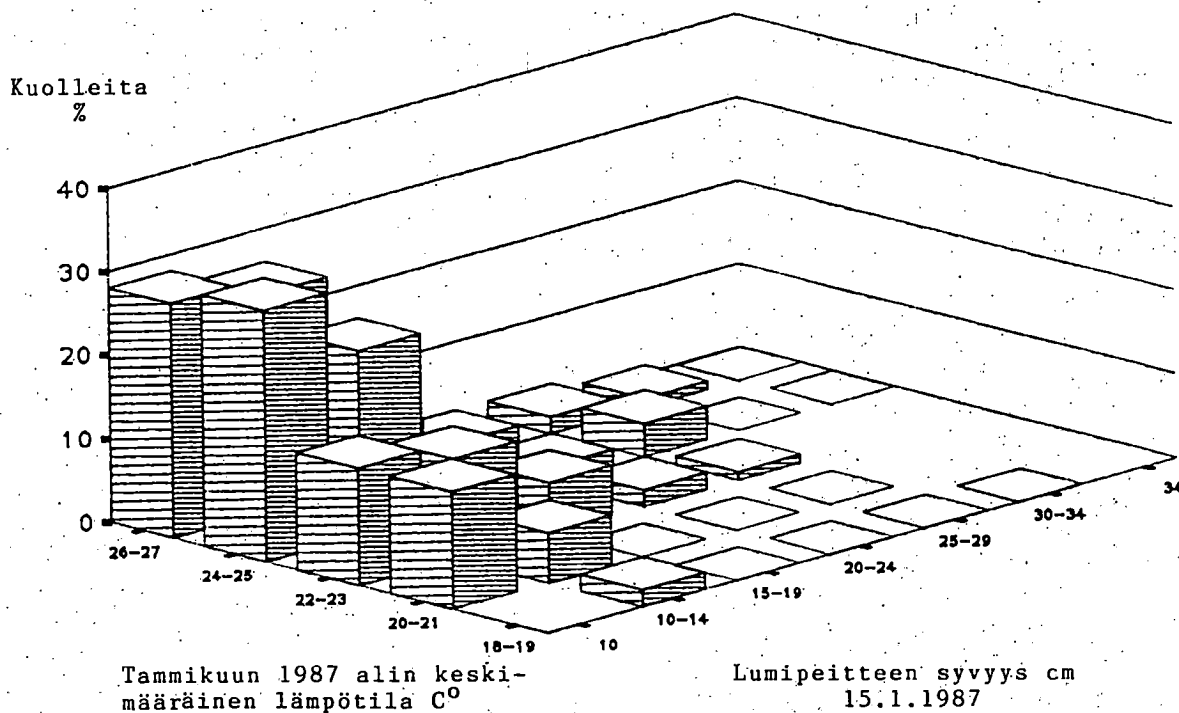
*Tvval

Taulukko 12. MTTK:n puutarhaosastolla Piikkiössä marjakasvilajikkeet säilyivät terveinä tai saivat vain lieviä pakkasvaurioita talvella 1986-87 seuraavasti:

<u>Mustaherukka</u>	%		%
Ben Lomon	100	Moka	100
Ben Nevis	100	Prim. Tsemp	100
Ben Sarek	100	Sigrid	100
Hedda	100	Sunniva	100
Hangaste	100	Öjebyn	100
Imandra	100	Mulgi Must	92
Korpikylä	100	Malling Jet	42
Matkakoski	100	Roodknop	33
Melalahti	100	Gorno Altaiskaja	0
<u>Punaherukka</u>	%		%
Pun. hollantilainen	100	Jotun	100
Rotes Wunder	100	Nortun	100
Rondom	100	Fortun	58
Rubina	100	Jonkheer van Tets	40
<u>Karviainen</u>	%		%
Hinnonmäen kelt.	100	Perlamutrovj	57
Smena	100	Lepaan punainen	50
Izumrud	86	Olavi	50
Slivovy	63	Rosavi	50
Houghton	62	Captivator	28
<u>Tyrni</u>	%		%
Jaloste 72004004 (Kaukasus x Saloinen)	100	Vitaminaja	17
Jaloste 74006004 (Hiddensee x Saloinen)	100	Baskaus	0
Zolotoi Pozatok	80	Kubirga	0
Dar Katun	50	Maslaznaja	0
		Muzskoiekzemljär	0
		Novost Altaja	0
<u>Vadelma</u>	%		%
Muskoka	100	Comet	35
Carnival	93	Haida	26
Ottawa	85	Festival	20
Heisa mesivadelma	82	Glen Isla	9
Boyne	82	Glen Clova	0
<u>Mansikka</u>	%		%
Hiku	100	Induka	88
Jonsok	100	Tenira	88
Karina	100	Elvira	87
Zefyr	100	Sivetta	83
Bogota	95	Senga sengana	80
Tago	94	Confitura	78
Korona	92	Peltata	78
Solgry	91	Frigo	70
Bounty	90	Pemica	70
Riva	89	Glima	60
		Pervegata	55

Mansikkakasvustoista vaurioitui tiedustelun perusteella 16 % ja kuoli 5 % (taulukko 10). Eniten viljellyistä lajikkeista Senga Sengana, Zefyr ja Jonsok, kärsi ensiksi mainittu eniten. Uusi kotimainen Hiku-mansikka osoittautui hyvin talvenkestäväksi. Lumipeitteen paksuudella oli suuri vaikutus mansikan talveh-
timiseen. Vaurioituminen oli runsasta siellä, missä lunta oli vähän tammikuun 1987 kovien pakkasten aikana (kuvat 10 ja 11).

Siperiasta peräisin olevat tyrnilajikkeet kärsivät pahoin pakkasista (taulukko 12). Sen sijaan kotimaiset jalosteet selviytyivät talvesta vaurioitta.



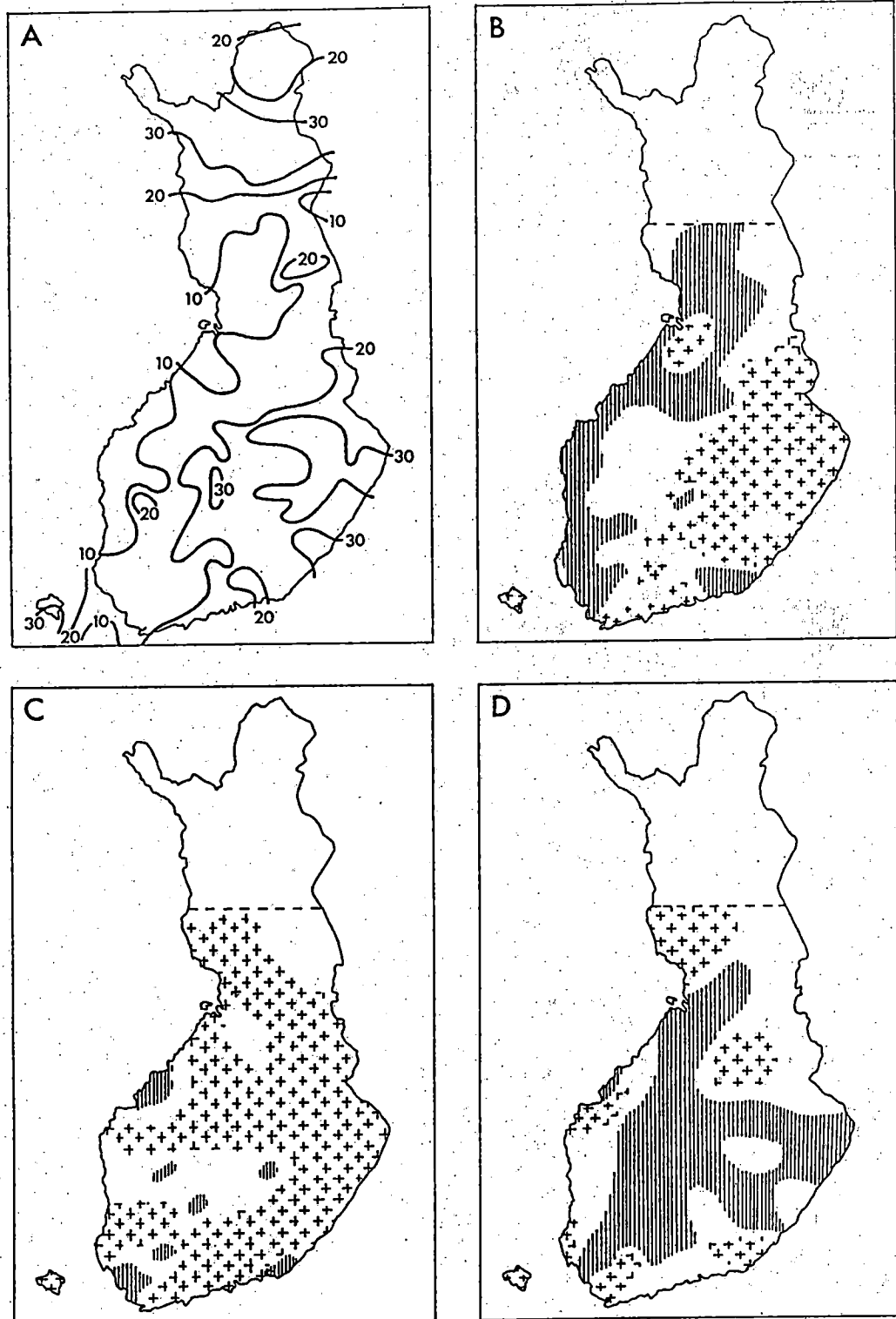
Kuva 10. Lumipeitteen syvyyden ja lämpötilan vaikutus Senga Sengana -mansikan taimien kuolleisuuteen talvella 1986-87

Taulukko 13. Konekorjuun vaikutus herukoiden talvehtimiseen talvella 1986-87

	Ei koneella korjattu Terveitä kasvustoja %	Koneella korjattu Terveitä kasvustoja %
Mustaherukka		
Öjebyn-lajike, koko maasta	95	86
Kaikki lajikkeet -"-	91	84
-"- Savosta	95	82
-"- Itä-Suomesta	93	80
Punaherukka		
Pun. hollant. koko maasta	50	47
Muut lajikkeet -"-	66	41

Taulukko 14. Tuulensuojan vaikutus mustaherukan ja vadelman talvehtimiseen talvella 1986-87

	Hyvä tuulensuoja Terveitä kasvustoja %	Huono tuulensuoja Terveitä kasvustoja %
Mustaherukka		
Öjebyn-lajike	94	91
Muut lajikkeet	85	79
Vadelma		
Ottawa	67	16
Muskoka	54	47
Preussen	49	9



Kuva 11. A = Lumipeitteen paksuus (cm) 15.1.1987

- B = Mansikka: terveitä yli 85 % vaalea rasteri (+)
terveitä alle 75 % tumma rasteri (pystyviivoitus)
- C = Mustaherukka: terveitä yli 90 % vaalea rasteri (+)
terveitä alle 85 % tumma rasteri (pystyviivoitus)
- D = Vadelma: terveitä yli 75 % vaalea rasteri (+)
terveitä alle 50 % tumma rasteri (pystyviivoitus)

Taulukko 15. Maaston viettävyyden vaikutus punaherukan talvehtimiseen talvella 1986-87

	Tasainen maasto Terveitä kasvustoja	Viettävä maasto %
Pun. hollantilainen	55	66
Muut lajikkeet	58	62

Tulosten tarkastelu

Hedelmäpuiden talvehtiminen

Ankarat pakkastalvet ovat tuoneet muutoksia hedelmätarhojemme lajikekoostumukseen. Tarkasteltaessa omenalajikkeita aikaisempien kovien pakkastalvien 1955-56, 1965-66 ja 1984-85 johdosta kerättyjä tiedusteluaineistoja (SAKÖ 1957, SAKÖ ja PESSALA 1967 ja SAKÖ ja YLI-PIETILÄ 1986) käy selville, että neljä nykyistä päälajikettamme, Lobo, Melba, Valkea Kuulas ja Kaneli olivat jo yli 30 vuotta sitten valtalajikkeina. Eniten viljeltyjä silloin olivat kuitenkin Wealthy ja Akerö. Seuraavan kymmenen vuoden aikana Wealthyn viljely väheni voimakkaasti, koska lajike kärsi talvella 1955-56 suuria vaurioita, eikä sitä enää sen jälkeen istutettu. Nykyään lajiketta ei enää tavata viljelyssä. Myös Akerö jäi pois laajemmasta viljelystä talven 1955-56 jälkeen. Siihen ei kylläkään vaikuttanut talvenkestävyys, vaan lajikkeen myöhäinen satoikänsä tulo. Lobo talvehti I hedelmänviljelyvyöhykkeellä talvella 1955-56 verrattain hyvin ja nousi sen jälkeen nopeasti päälajikkeeksi ja säilytti asemansa siitä huolimatta, että se talvella 1965-66 kärsi suuria vaurioita. Nyt Lobon osuus puustosta oli Ahvenanmaalla ja I vyöhykkeellä 45-50 %. Sen puumenetykset talvella 1986-87 olivat melko suuret. Lobon osuutta viljelyssä pidetään liian suurena, varsinkin kun se myöhään kypsyvänä lajikkeena toimitetaan kauppaan tuontiomien uhan edessä ennen kuin se on saavuttanut sopivan kypsyysasteen.

Talvien 1984-85 ja 1986-87 aiheuttamat pakkasvauriot hedelmätarhoissa olivat toisistaan poikkeavia, mikä johtui ankarien pakkasien erilaisesta ajoittumisesta.

Ensiksi mainittuna talvena pakkaskausi sattui tammi-helmikuulle, jolloin kasvien lepotila on syvimmillään. Omenapuut selvisivät verraten pienin vaurioin, ja verso- sekä silmuauriot jopa korjaantuivat suotuisan kevään aikana. Puihin jäi kuitenkin runsaasti runkovikoja. Nyt käsiteltävänä olevaa talvea 1986-87 edeltänyt kasvukausi oli epädullinen hedelmäpuiden talvehtimiselle. Kuivaa kesää seurasi kolea ja runsassateinen syksy, mikä viivästytti versojen tuleentumista ja puiden talvilepoon asettumista. Marraskuu oli poikkeuksellisen lämmin ja runsassateinen, kun taas joulukuu oli huomattavasti normaalia kylmempi. Äkillinen ja suuri lämpötilan alentuminen joulukuussa vaikutti epädullisesti heikosti talvileponsa aloittaneeseen puustoon. Maan runsas vettyminen pahensi tilannetta. Ahvenanmaalla tilanne oli edullisempi kuin mantereella. Syksy ja varsinkin marraskuu eivät olleet siellä tavallista sateisempia, ja vaikka joulukuussa esiintyikin alhaisia lämpötiloja, oli siellä selvästi lämpimämpää kuin mantereen lounaisrannikolla. Lisäksi siellä oli jo alkutalvesta tavallista paksumpi lumi-peite, mikä lounaisrannikolta puuttui kokonaan. Näistä seikoista johtuen Ahvenanmaan hedelmätarhat selviytyivät huomattavasti vähemmin vaurioin kuin mantereella I hedelmänviljelyvyöhykkeellä.

Talven 1986-87 vauriot kohdistuivat yleisesti myös vanhempiin jo monet kovat talvet kestäneisiin puihin. Kestävinäkin pidettyjen lajikkeiden, kuten Antonovkan, Kanelien ja Akerön jopa 20 - 30-vuotiaita puita menehtyi talven pakkasiin. Yleisin syy vanhempien puiden kuolemiseen oli rungon halkeaminen sekä oksahankojen pakkasvauriot. Runkojen halkeamiset tapahtuivat kovimpien pakkasten aikana. Pakkanen aiheuttaa puussa sisäistä jännitystä, joka laukeaa halkeamalla. Jännitys on sitä suurempi mitä paksumpi puu on. Halkeamisen vaaraa lisää puun suuri vesipitoisuus, mitä esiintyy runsaskosteisten syksyjen jälkeen. Rungon halkeamisen seurauksena on usein hedelmäpuun kuoleminen, ellei haljennutta runkoa suojata haihtumiselta. Rungon halkeaminen oli talvella 1986-87 yleistä Atlas- ja Lobo-lajikkeiden 10 - 20 vuotiaissa puissa.

Oksahangat ovat hyvin alttiita pakkasvioituksille. Jyrkkäkulmainen hanka vioittuu helpommin kuin avoin. Ensiksi mainitussa nestevirtaus on hitaampaa ja tuleentuminen myöhäisempää avoimeen kulmaan verrattuna. Oksahanka kerää päivällä lämpöä enemmän kuin runko. Vuorokautiset lämpötilan vaihtelut ovat siinä suuret, mikä edesauttaa pakkasvaurion syntymistä. Talven 1986-87 pakkaset vioittivat erityisesti vanhempien hedelmäpuiden hankoja.

Rungon halkeaminen ja oksahankojen vioittuminen oli seurausta talven 1986-87 suurista päivä- ja yölämpötilojen vaihteluista. Sekä tammikuussa että helmikuun

alussa ja lopulla lämpötila vaihteli saman vuorokauden aikana yleisesti 15 - 20 °C, jopa 27 °C. MTTK:n puutarhaosastolla tehdyissä mittauksissa esiintyi suuria eroja ilman ja puun rungon lämpötilojen välillä. Samana päivänä ilman ja puun rungon pinnan päivän puoleisessa osassa saattoi olla yli 30 °C:n lämpötila-ero. Rungon valon ja varjon puoleisten pintojen lämpötilat poikkesivat myös paljon toisistaan. Lämpötilaerot pinnan eri osissa aiheuttivat jännitystiloja rungossa. Elontoiminta herää kuoren lämmentäessä osassa ja altistaa sen pakkaselle.

Omenapuiden vaurioituminen ja kuoleminen oli paljolti kahden talven yhteisvaikutusta. Osa puiden runkojen ja oksahankojen vioituksista oli saanut alkunsa jo talvella 1985-86. Vioitukset pahenivat uusissa ankarissa pakkasissa talvella 1986-87 ja johtivat monesti puiden menehtymiseen.

Perusrunko, joka muodostaa varrennetussa omenapuussa juuriston ja pienen osan runkoa, vaikuttaa sekä välittömästi että välillisesti puun talvenkestävyyteen. Välitön vaikutus kohdistuu perusrunkoon itseensä, sen omaan pakkasenkestävyyteen ja välillinen vaikutus siihen varrennetun lajikkeen talvenkestävyyteen. Muissa maissa yleisesti käytetyt englantilaista alkuperää olevat M- ja MM-perusrunkotyypit eivät ole osoittautuneet talvenkestäviksi olosuhteissamme (SÄKÖ 1958 ja 1977). Maassamme on käytetty etupäässä ruotsalaista A2-klooniperusrunkoa. Sen ohessa on tullut käyttöön kotimainen YP (Yltöinen, Piikkiö)-klooniperusrunko, joka laskettiin MTTK:n puutarhaosastolta viljelyyn v. 1977. Lisäksi on ollut saatavilla taimia, jotka on varrennettu ulkomailta tuotettuihin Antonovka- ja Bittenfelder-siemenperusrunkoihin.

Kotimainen YP-perusrunko antoi jälleen omenapuiden talvenkestävyyden kannalta hyvin positiivisen tuloksen. YP-runkoon varrennetut puut talvehtivat huomattavasti paremmin kuin meillä eniten käytetyssä A2-rungossa kasvavat. YP-puut kestivät hyvin maan syvään jäätyminen. A2-puiden vauriot olivat niin suuret, että perusrunkoa ei voitane enää suositella meillä käytettäväksi, sillä se on menestynyt heikosti aikaisempinakin kovina talvina (SÄKÖ 1977, SÄKÖ ja YLI-PIETILÄ 1986). Paitsi pakkasta, YP on osoittautunut myös jääpoltetta kestäväksi, kun taas A2 on menestynyt siinä heikosti (SÄKÖ 1984). YP-perusrungon etuna on lisäksi A2-runkoon nähden sen hyvä ankkuroituminen, mikä tekee puiden tukemisen tarpeettomaksi. Yllättävä seikka tiedusteluaineistossa on Antonovka-siemenperusrungossa kasvaneiden puiden heikko talvehtiminen, koska tämän perusrungon talvenkestävyys on meillä aikaisemmin osoittautunut hyväksi (SÄKÖ 1977). Tällöin on kuitenkin käytetty kotimaassa kasvatettuja perusrunkoja. Tiedusteluaineiston Antonovka-perusrungot ovat sen sijaan olleet tuontitavaraa. Herää

epäily, onko kysymyksessä todella olleet Antonovkan siemenistä kasvatetut perusrungot, vaan vain sellaiseksi mainitut. Omenapuun siementaimien emolajiketta ei juuri pystytä jäljittämään. Saksalaista alkuperää olevan Bittenfelder-siemenperusrungon heikko talvenkestävyys on oloissamme todettu aikaisemminkin (SAKÖ 1977). Nyt tiedusteluaineistossa niissä kasvaneiksi ilmoitetut puut tuhoutivat lähes täydellisesti. Tämän perusrungon käyttöä ei tulisi maassamme sallia.

Hedelmänviljelymme, joka miltei yksinomaan on omenanviljelyä, on kokenut kahden lähes peräkkäisen talven tuhot, mikä horjuttaa uskoa viljelyn tulevaisuuteen. Pahimmissa tapauksissa kärsityt menetykset johtavat viljelystä luopumiseen. Kuitenkin nyt saadut tulokset osoittavat, että omenanviljelyllä kaikesta huolimatta on edellytykset jatkumiseen sekä kaupallisena että kotitarveviljelynä. Viljelyä uusittaessa ja uusia viljelyksiä perustettaessa on kiinnitettävä entistä tarkempaa huomiota kasviaineiston talvenkestävyyteen. Koska perusrungolla on ratkaiseva vaikutus omenapuun kestävyteen, olisi vältettävä käyttämästä tuontiperusrunkoja, joiden talvenkestävyydestä on saatu heikkoja kokemuksia. Siemenperusrunkojen alkuperää, olkoonpa Antonovkaksikin mainittuja, ei voida taata. Myös meillä yleisesti käytetty ruotsalaista alkuperää oleva A2-klooniperusrunko on menestynyt niin heikosti, että se on syytä jättää pois käytöstä. Sen sijaan kotimainen YP-klooniperusrunko on osoittautunut hyvin viljelyvarmaksi oloissamme. Sen ohessa voidaan käyttää kotimaassa kasvatettuja Antonovka-siemenperusrunkoja. Kotimainen perusrunkotuotanto on syytä käynnistää niin, että perusrunkoja saadaan riittävästi käyttöön. Muutoksia tarvitaan myös kauppaomenalajikkeistoomme. Maamme olosuhteisiin on hyvin vaikea löytää lajikkeita, jotka ovat talvenkestäviä ja samalla omaavat riittävät laatuominaisuudet. Nykyisistä lajikkeista vain Lobo ja ehkä Raike puolustavat paikkaansa edelleen, siitä huolimatta, että niidenkään talvenkestävyys ei ole hyvä. Lobo kuitenkin selviytyi edellisestä ankarasta talvesta 1984-85 melko hyvin. Sitä vastoin lajikkeiden Atlas, Melba ja Valkea Kuulas on syytä väistyä viljelystä. Mitään niistä ei voida pitää riittävän talvenkestävänä; ne ovat heikkoja myös muilta ominaisuuksiltaan. Valinnan varaa niiden tilalle on vähän. Käytettävissä on kuitenkin uusia kotimaisia lajikkeita, kesäomena Maikki sekä aikainen syysomena Samo ja myöhäiset syysomenat Make ja Jaspi, joiden talvenkestävyydestä on jo kahtena ankarana talvena saatu hyviä kokemuksia. Omenantuotannossamme kaivataan juuri Loba aikaisemmin kypsyviä lajikkeita. Näiden lisäksi saadaan lähivuosina käyttöön uutta kotimaista lajikeaineistoa.

Marjakasvien talvehtiminen

Marjakasvien talvivauriot ovat luonteeltaan toisenlaisia kuin hedelmäpuiden. Viimeksi mainituissa vauriot ovat yleensä vakavampia, ja niistä toipuminen vaikeampaa, koska ne on kasvatettu kahdesta komponentista, perusrungosta ja jalo-osasta, ja ovat yleensä yksirunkoisia. Marjakasveilla vauriot johtavat harvemmin koko kasvin pysyvään vaurioitumiseen tai kuolemiseen. Vakavatkin vauriot korjaantuvat yleensä ankaran talven jälkeisenä kasvukautena kasvin uudistumisella. Maan syvään jäätyminen voi kuitenkin aiheuttaa myös marjakasvien menehtymistä.

Vaikka talven 1986-87 vauriot marjakasveilla olivat huomattavasti vähäisempiä kuin hedelmäpuilla, kävi selvästi esille, että marjanviljelyssäkin on syytä pyrkiä mahdollisimman talvenkestävään kasviaineistoon. Mustaherukasta on jo kauan käytetty viljelyvarmoja Öjebyn- ja Melalahti-lajikkeita, jotka talvenkestävyyden lisäksi ovat härmänkestäviä. Keski-eurooppalaiset lajikkeet eivät ole meillä onnistuneet. Jäänteena niistä on vielä Roodknop, jonka talvehtiminen nyt epäonnistui täysin. Uusia lupaavia lajikkeita ovat norjalaiset Hedda, Sigrid ja Sunniva, joiden hyvään satoisuuteen ja talvenkestävyyteen liittyy myös hyvä härmänkestävyys. Myös skotlantilaiset Ben Lomond, Ben Nevis ja Ben Sarek ovat lajikkeita, jotka on syytä ottaa laajempaan koeviljelyyn. Erityisesti tulisi selvittää niiden sopivuutta koneelliseen korjuuseen. Punaherukasta kaivataan uusia talvenkestäviä lajikkeita, jotka sopivat koneella korjattavaksi. Nykyisin viljelyssä olevat lajikkeet menestyivät heikosti, erityisesti Rondon ja makeamarjainen Jonkheer van Tets. Uusia lajikkeita on koeviljelyssä. Niiden viljelykelvopoisuudesta ei tiedetä vielä riittävästi.

Vadelman silmut joutuvat kasvukauden päätyttyä lepovaiheeseen, jonka jälkeen marras-joulukuussa niiden aktiivisuus palautuu. Silmujen lepotilan päättyminen ei johda niiden pakkasenkestävyyden heikkenemiseen, vaan suurin kestävyys on keskitalvella kaksi kuukautta sen jälkeen kun lepotila on päättynyt (ZRALY 1978). Lämpimät suojasäät talvella kuitenkin herättävät silmujen elontoiminnan, ja laukaisevat niiden pakkasenkestävyyden. Tämä tapahtuu myös auringonpaisteessa kevättalvella, jolloin verson lämpötila nousee huomattavasti korkeammaksi kuin ympäröivän ilman. Ero voi olla 10 - 15 °C. Ilman lämpötila aamulla voi olla jopa 30 °C alhaisempi kuin verson lämpötila iltapäivällä. Nykyiset päälajikkeemme, Itä-Kanadasta peräisin olevat Muskoka ja Ottawa ovat osoittautuneet parhaiten talvia kestäviksi täällä kokeilluista vadelmista. Niiden satoisuus on kuitenkin vain keskinkertainen. Niiden ohella olisi syytä ottaa laajempaan viljelyyn kestävyydeltään ja satoisuudeltaan lähes niiden vertainen mesivadelma Heisa,

jonka marjojen laatu on parempi kuin vadelman.

Tyrnistä on tulossa uusi viljeltävä marjakasvi sen marjojen terveellisten ominaisuuksien vuoksi. Oli yllättävää, että Siperian Altailta hankitut tyrnilajikkeet eivät kestäneet täällä talvea 1986-87, vaikka ne synnyinseudullaan kokevat vielä ankarampia talvia, tosin hyvin paksun lumipeitteen suojassa. Aasialaisten tyrnikantojen heikko talvenkestävyys oloissamme on aikaisemminkin todettu (SÄKÖ 1975). MTTK:n puutarhaosastolla kehitetyt jalosteet, käsittäen emi- ja hedekasvin, joiden risteyttämisessä on käytetty Karpaattien ja Itämeren eteläalueen sekä suomalaista tyrnikantaa, selviytyivät talvesta 1986-87 vaurioitta, mikä yhdessä muiden hyvien ominaisuuksien kanssa puoltaa niiden viljelyyn ottamista.

Kirjallisuutta

- SÄKÖ, J. 1957. Hedelmänviljelyä kohdanneesta tuhosta v. 1955-56. Maatal.tiet. Aikak. 29: 1-26.
- 1958. Eräiden suvuttomasti ja siemenistä lisättyjen perusrunkojen vaikutuksesta omenapuiden menestymiseen Suomessa. Valt. Maatal. koetoim. Julk. 165: 1-90.
 - 1975. Tyrni, arvokas luonnonmarjamme. Puutarhantutk.lait. Tiedote 4: 29-30.
 - 1977. YP, uusi suvuttomasti lisättävä omenapuuperusrunko. Puutarhantutk.lait. Tiedote 12: 1-13.
 - 1984. Perusrungon vaikutus omenapuun talvehtimisessä 1983-84. Puutarha 87: 730-731.
 - & PESSALA, T. 1967. Talven 1965-66 aiheuttamat vauriot hedelmätarhoissa. Ann. Agric. Fenn. 6: 53-62.
 - & YLI-PIETILÄ, M. 1986. Hedelmäpuiden ja marjakasvien talvehtiminen talvella 1984-85. MTTK Tiedote 15/86: 1-28.
- ZRALY, B. 1978. Frostharness of raspberry canes. Acta Hort. 81: 129-135.

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUKSEN TIEDOTTEET

1983

1. Maatalouden tutkimuskeskuksen yksiköiden tiedotteet 1975-1982. 48 p.
2. KONTTURI, M. Mallasohra - kirjallisuuskatsaus. 42 p.
3. NORDLUND, A. & ESALA, M. Maatalouden sääpalvelut ulkomailta. Kirjallisuustutkimus. 66 p.
4. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1975-1982. 186 p. + 4 liitettä.
5. SUONURMI-RASI, R. & HUOKUNA, E. Kaliumin lannoitustason ja -tavan vaikutus tuorerehunurmien satoihin ja maiden K-pitoisuuksiin. 13 p. + 8 liitettä.
6. KEMPPAINEN, E. & HEIMO, M. Förbättring av stallgödselns utnyttjande. Litteraturöversikt. 81 p.
7. MULTAMÄKI, K. & KASEVA, A. Kotimaiset lajikkeet. 10 p.
8. LÖFSTRÖM, I. Kasvien sisältämät aineet tuholaiistorjunnassa. 26 p.
9. HEIKINHEIMO, O. Kirvojen preparointi ja määrittäminen. 67 p. + 12 liitettä.
10. SAARELA, I. Soklin fosforimalmi fosforilannoitteena. p. 1-13. Humuspitoiset lannoitteet. p. 14-20.
11. YLÄRANTA, T. Jordanalysmetoder i de nordiska länderna. 13 p.
12. LUOMA, S. & HAKKOLA, H. Avomaan vihanniskasvien lajikekokeiden tuloksia vuosilta 1979-1982. 21 p.
13. KIVISAARI, S. & LARPES, G. Kylvöajankohdan vaikutus kevätvehnän, ohran ja kauran satoon 10-vuotiskautena 1970-1979 Tikkurilassa. 54 p.
14. ERVIÖ, R. Maaperäkarttaselitys. ESPOO - INKOO. 26 p.
15. BREMER, K. Ydinkasvien tuottaminen kasvisolukkoviljelyn avulla. 63 p.

1984

1. Tiivistelmät eräistä MTTK:n julkaisuista 1983. 74 p.

2. ESALA, M. & LARPES, G. Kevätviljojen sijoituslannoitus savimailla. 35 p.
3. ETTALA, E. Ayrshire-, friisiläis- ja suomenkarjalehmien vertailu kotoisilla rehuilla. 7 p. + 18 liitettä.
4. LUOMA, S. & HAKKOLA, H. Keräkaalin lajikekokeiden tuloksia vuosilta 1975-1983. 22 p.
5. KURKI, L. Tomaattilajikkeet ja hiilidioksidin lisäys. Kasvihuonetomaatin viljelylämpötiloista. Kasvihuonekurkun tuentamenetelmien vertailua. Sijoituslannoitus ja kasvualustan ilmastus kasvihuonekurkulla ja tomaatilla. 21 p.
6. VUORINEN, M. Italianraiheinä ja viljat tuorerehuna. 17 p.
7. ANISZEWSKI, T. Lupiini viherlannoituskasvina. Arviointeja esikokeiden ja kirjallisuuden pohjalta. 11 p.
8. HUOKUNA, E. & HAKKOLA, H. Koiranheinän ja timotein kasvu ja rehuarvon muutokset säilörehuasteella. 54 p.
9. VALMARI, A. Roudan kehittymisen tilastollinen malli. 33 p.
10. HAKKOLA, H. Kuonakalkituskokeiden tuloksia 1978-1983. 42 p.
11. SIPPOLA, J. & SAARELA, I. Eräät maa-analyysimenetelmät fosforilannoitustarpeen ilmaisijoina. 20 p.
12. RAVANTTI, S. Terhi-punanata. 37 p.
13. URVAS, L. & HYVÄRINEN, S. Kolme ravinnesuhdetta Suomen maalojeissa. 10 p.
14. ANSALEHTO, A., ELOMAA, E., ESALA, M., KERSALO, J. & NORDLUND, A. Maatalouden sääpalvelukokeilu kesällä 1983. 101 p.
15. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1976-1983. 202 p. + 4 liitettä.
16. JUNNILA, S. Ympäristötekijöiden vaikutus herbisidien käyttäytymiseen maassa. Kirjallisuustutkimus. 15 p. + 4 liitettä.
17. PESSALA, R., HAKKOLA, H. & VALMARI, A. Kylvöajan merkitys porkkanan viljelyssä. 22 p.
18. NISULA, H. Uusimpia tuloksia Ruukin lihanautakokeista. 39 p.
19. SAARELA, I. Kevätöljykasvien boorilannoitus. 122 p. + 2 liitettä.
20. URVAS, L. Maaperäkarttaselitys. PORI - HARJAVALTA. 28 p. + 14 liitettä.
21. LEHTINEN, S. Avomaavihannesten lannoitus- ja kastelukokeet 1978-1983. 62 p. + 17 liitettä.

22. ANISZEWSKI, T. & SIMOJOKI, P. Rikkakasvien siementen määrä ja elinvoima eräillä MTTK:n kiertokoealueilla. Kirjallisuustutkimus ja MTTK:n kolmen tutkimusaseman näytteiden analyysi. p. 1-38.

PALDANIUS, E. & SIMOJOKI, P. Rikkakasvien siementen määrä ja elinvoima Satakunnan ja Etelä-Pohjanmaan tutkimusasemien maanäytteissä. p. 39-56.

23. RINNE, S-L. & SIPPOLA, J. Maatalouden jätteiden kompostointi. I Typpi- ja fosforilisa oljen kompostoinnissa. II Maatalouden jätteet kompostin raaka-aineina. III Kompostin arvo lannoitteena. 52 p.

1985

1. Tiivistelmiä MTTK:n tutkimuksista ja julkaisuista 1984. 67 p.

2. ANSALEHTO, A., ELOMAA, E., ESALA, M., NORDLUND, A. & PILLI-SIH-VOLA, Y. Maatalouden sääpalvelukokeilu kesällä 1984. 127 p.

3. ETTALA, E. Säilörehu Maatalouden tutkimuskeskuksen lypsykarjakoikeissa 1970-luvulla. 270 p.

4. ETTALA, E. Laidun lypsykarjaruokinnassa. 220 p.

5. TUORI, M. & NISULA, H. Ruokintarutiinien merkitys naudoilla. Kirjallisuustutkimus. 38 p.

6. TURTOLA, E. & JAAKKOLA, A. Viljelykasvin ja lannoitustason vaikutus typen ja fosforin huuhtoutumiseen savimaasta. 43 p.

7. AURA, E. Avomaan vihannesten veden ja typen tarve. Nitrogen and water requirements for carrot, beetroot, onion and cabbage. 61 p.

8. Puutarhaosaston tutkimustuloksia. Taimitarha ja dendrologia. 94 p.

9. KEMPPAINEN, E. Kuivikkeen vaikutus lannan arvoon. Kuivikkeiden ammoniakki sitomiskyky. 25 p.

10. JAAKKOLA, A., HAKKOLA, H., HIIVOLA, S-L., JÄRVI, A., KÖYLIJÄRVI, J. & VUORINEN, M. Terästeollisuuden kuonat kalkitusaineina. 44 p.

11. JAAKKOLA, A., ETTALA, E., HAKKOLA, H., HEIKKILÄ, R. & VUORINEN, M. Siilinjärven kalkki kalkitusaineena. 53 p.

12. TAKALA, M. Asumajätevesien imeyttäminen maahan ja energiapajun viljely imeytyskentällä. 36 p.

13. JOKINEN, R. & HYVÄRINEN, S. Eri maalajien magnesiumpitoisuus ja sen vaikutus ravinnesuhteisiin Ca/Mg ja Mg/K. 15 p.

14. JUNNILA, S. Rikkakasvien siementen itämislepo. Kirjallisuuskatsaus. 29 p.

15. MÄKELÄ, K. Talven aikana kuolleiden ryhmäruusujen versoissa esiintyvä sienilajisto vuosina 1976-1982. 13 p. + 8 liitettä.
16. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1977-1984. 168 p. + 4 liitettä.
17. SÄKÖ, J. Maatalouden tutkimuskeskuksen puutarhaosastolla Piikkiössä kokeillut ja kokeiltavana olevat omenalajikkeet. Perusrungon merkitys omenapuiden talvehtimisessä 1983-1984.
SÄKÖ, J. & LAURINEN, E. Omenapuiden harjuistutus.
HIIRSALMI, H. & SÄKÖ, J. Mansikan jalostus johtanut tulokseen.
18. ETTALA, E., SUVITIE, M., VIRTANEN, E., PITKÄNEN, T., ZITTING, M., NÄSI, M., TUOMIKOSKI, T. & NISKANEN, M. Metsä- ja maatalouden sivutuotteet lihamullien rehuna. 51 p.
19. MANNER, R. & AALTONEN, T. Pitko-syysvehnä. 6 p. + 27 liitettä.
20. MANNER, R. & AALTONEN, T. Kartano-syysruis. 5 p. + 13 liitettä.
21. ANISZEWSKI, T. Lupiini viljelykasvina. 134 p.
22. HUOKUNA, E., JÄRVI, A., RINNE, K. & TALVITIE, H. Nurmipalkokasvit puhtaana kasvustona ja heinäseoksena. p. 1-12.
HUOKUNA, E. Apilan pakkahomeen esiintymisestä. p. 13-20.
HUOKUNA, E. & HÄKKINEN, S. Englanninraiheinä säilörehunurmessa. p. 21-26.
23. VIRKKUNEN, H., KOMMERI, M., LARPES, E., MICORDIA, A. & LAMPILA, M. Eri säilöntäaineet esikuivatun ja tuoreen säilörehun valmistuksessa sekä kiinteä ja nouseva väkirehun annostus mullien kasvatuksessa. p. 1-32.
VIRKKUNEN, H., KOMMERI, M., SORMUNEN-CRISTIAN, R. & LAMPILA, M. Eri säilöntäaineet nurmirehun säilönnässä. p. 33-45.
24. RISSANEN, H., ETTALA, E., MELA, T. & MUSTONEN, L. Laitumen sadetuksen ja väkirehujen käytön vaikutus lehmien tuotoksiin. p. 1-21.
RISSANEN, H., KOSSILA, V. & VASARA, A. Urean, urea-fosforihap-po-viherjauhoyhdisteen (UPV) ja soijan vertailu raakaval-kuaislähteinä maidontuotantokokeissa lehmillä. p. 22-30.
KOSSILA, V., KOMMERI, M. & RISSANEN, H. Monokalsiumfosfaatti ja ureafosfaatti sekä käsittelemätön olki ja ammoniakilla käsitelty olki mullien ruokinnassa. p. 31-40.
25. KORTET, S. Puna-apilan paikalliskantojen ekologia. 66 p.
26. MEHTO, U. Viljojen rikkakasvien torjunta ilman herbisidejä. Kirjallisuustutkimus. 77 p.
27. HUHTA, H. & HEIKKILÄ, R. Rehuviljan viljely Pohjois-Karjalassa. 24 p. + 2 liitettä.

1986

1. Tiivistelmiä MTTK:n tutkimuksista ja julkaisuista 1985. 69 p.

2. KEMPPAINEN, E. Karjanlannan hoito ja käyttö Suomessa. 102 p. + 6 liitettä.
3. KEMPPAINEN, E. & HAKKOLA, H. Lietelanta nurmen peruslannoitteenä. 25 p.
4. NIEMELÄINEN, O. Nurmikkoheinien ominaisuudet. Kirjallisuustutkimus. Tuloksia punanatojen ja niittynurmikan virallisista nurmikon lajikekokeista vuosilta 1977-1984. 48 p.
5. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1978-1985. 128 p. + 4 liitettä.
6. NIEMELÄINEN, O. & PULLI, S. Puna-apilalajikkeiden siemenmuodostus. Tuloksia apilan virallisista siemenviljelyn lajikekokeista vuosilta 1978-1984. 42 p.
7. NIEMELÄINEN, O. Syksyn, talven ja kevään lämpö- ja valo-olojen vaikutus koiranheinän, niittynurmikan ja punanadan röyhymuodostukseen. Kirjallisuustutkimus. 51 p.
8. ERVIÖ, L-R. & ERKAMO, M. Pakettipellon viljelyn uudelleen aloittaminen herbisidien avulla. p. 1-15.
ERVIÖ, L-R. Korren vahvistaminen timotein siemenviljelyksillä. p. 16-21.
HIIVOLA, S-L. Klormekvatin käyttö timotein siemennurmilla. p. 22-27.
ERVIÖ, L-R. & HIIVOLA, S-L. Herbisidien käytön vähentäminen viljakasvustossa. p. 28-42.
9. KEMPPAINEN, E. & HAKKOLA, H. Säilörehun puristeneste ja virtsa lannoitteina. 43 p.
10. MATIKAINEN, A. & HUHTA, H. Nurmikasvilajikkeet Karjalan tutkimusasemalla. 24 p.
11. SOVERO, M. Nopsa-kevättrypsi. 15 p. + 2 liitettä.
12. NIEMELÄ, P. Kuiviketturpeen soveltuvuus turkistarhoilla kertyvän sonnan ja virtsan käsittelyyn. 15 p. + 4 liitettä.
13. PULLI, S., VESTMAN, E., TOIVONEN, V. & AALTONEN, M. Yksivuotisten tuorerehukasvien sopeutuminen Suomen kasvuoloihin. 51 p.
14. SIMOJOKI, P., RINNE, S-L., SIPPOLA, J., RINNE, K., HIIVOLA, S-L. & TALVITIE, H. Herneaurasta saatava typpilannoitusohje. 27 p. + 22 liitettä.
15. SÄKÖ, J. & YLI-PIETILÄ, M. Hedelmäpuiden ja marjakasvien talvehtiminen talvella 1984-1985. 28 p.
16. MANNER, R. & KORTET, S. Niina-ohra. 31 p. + liite.
17. TURTOLA, E. & JAAKKOLA, A. Viljelykasvien, lannoituksen ja sadetuksen vaikutus kaliumin, kalsiumin, magnesiumin, natriumin, sulfaattirikin sekä kloridin huuhtoutumiseen savimaasta. 43 p.

18. TOIVONEN, V. & LAMPILA, M. Juurikasvisäilörehujen valmistus, laatu, rehuarvo ja mahdollinen käyttö etanolin valmistuksessa. 106 p. + 23 liitettä.
19. ETTALA, E. & VIRTANEN, E. Ayrshiren, friisiläisen ja suomenkarjan monivuotinen vertailu kotovaraisella säilörehu-vilja- ja heinä-vilja-urearuokinnalla. 1. Kolmen ensimmäisen lypsykauden tuotantotulokset. 114 p. + 5 liitettä.
20. ETTALA, E. & VIRTANEN, E. Ayrshiren, friisiläisen ja suomenkarjan monivuotinen vertailu kotovaraisella säilörehu-vilja- ja heinä-vilja-urearuokinnalla. 2. Lehmien syöntikyky, ravinnonsaanti ja rehun hyväksikäyttö sekä hedelmällisyys ja kestävyys kolmen ensimmäisen tuotantovuoden aikana. 293 p. + 23 liitettä.
21. RAVANTTI, S. Iki-timotei. 33 p. + 1 liite.
22. URVAS, L. & VIRKKI, K. Maaperäkarttaselitys. Turku-Rymättylä. 34 p. + 7 liitettä.
23. VUORINEN, M. Kalkituskoekiden tuloksia saraturvemaalta 1977-1983. 22 p.

1987

1. Tiivistelmiä MTTK:n tutkimuksista ja julkaisuista 1986. 72 p.
2. PALDANIUS, E. Oljen kompostointi erilaisia seosmateriaaleja typpilähteinä käyttäen. 55 p. + 1 liite.
3. LEIVISKÄ, P. & NISSILÄ, R. Säämittauksen tuloksia Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla Ruukissa. 31 p.
4. HAKKOLA, H., HEIKKILÄ, R., RINNE, K. & VUORINEN, M. Odelman typpilannoitus, sängenkorkuus ja niittoaika. 39 p.
5. NIEMELÄ, T. & NIEMELÄINEN, O. Kasvualustan tiivistyminen ja nurmikon kulumisen nurmikon stressitekijöinä. Kirjallisuuskatsaus. p. 1-30.
NIEMELÄ, T. Siirtonurmikon kasvatus ja käyttö. Kirjallisuuskatsaus. p. 31-42.
6. LUOMA, S., RAHKO, I. & HAKKOLA, H. Kiinankaalin viljelykoekiden tuloksia 1981-1985. 25 p.
7. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekoekiden tuloksia 1979-1986. 165 p. + 9 liitettä.
8. SEPPÄLÄ, R. & KONTTURI, M. Mallasohran reagointi typpilannoitukseen. p. 1-66.
KUISMA, T. & KONTTURI, M. Typpilannoituksen vaikutus ohralajikkeiden mallastuvuuteen. p. 67-134.
9. YLI-PIETILÄ, M., SÄKÖ, J. & KINNANEN, H. Puuvartisten koristekasvien talvehtiminen talvella 1984-1985. 38 p.
10. VUORINEN, M. & TAKALA, M. Porkkanan ja punajuurikkaan sadetus, typpilannoitus ja kalkitus poutivalla hiekkamaalla. 30 p.

11. MULTAMÄKI, K. & KASEVA, A. Kotimaiset lajikkeet. p. 1-8.
Domestic Varieties. p. 9-17.
12. TUOVINEN, T. Omenakääriäisen ennustemenetelmä. p. 1-17. Pih-
lajanmarjakoivon ennustemenetelmä. p. 18-32.
13. MÄKELÄ, K. Peittauksen vaikutus kotimaisen heinänsiemenen
itävyyteen, orastuvuuteen ja sienistöön. 15 p.
14. Osa 1. YLÄRANTA, T. Radioaktiivinen laskeuma ja säteilyval-
vonta. PAASIKALLIO, A. Radionuklidien siirtyminen viljely-
kasveihin. 62 p.
Osa 2. KOSSILA, V. Radionuklidien siirtyminen kotieläimiin ja
eläintuotteisiin sekä vaikutukset eläinten terveyteen ja
tuotantoon. 109 p.
15. RAVANTTI, S. Alma-timotei. 38 p. + 2 liitettä.
16. LEHMUSHOVI, A. Ryhmäruusujen lajikekokeet vuosina 1981-1984.
29 p.
17. JOKINEN, R. & TÄHTINEN, H. Karkeiden kivennäismaiden ja turve-
maiden kuparipitoisuus ja sen vaikutus kauran kasvuun astia-
kokeessa. p. 1-17.
Maan kuparipitoisuuden ja happamuuden vaikutus kuparilannoit-
uksella saatuihin kauran satotuloksiin. p. 18-37.
Maan pH-luvun ja kuparilannoituksen vaikutus kauran hivenra-
vinnepitoisuuksiin. p. 38-47.
Kaura- ja ohralajikkeiden herkkyys kuparin puutteelle ja eri
kuparimäärillä saadut tulokset. p. 48-62.
Kuparilannoitelajien vertailu astiakokeessa kauralla. p.
63-68.
18. HIIRSALMI, H., JUNNILA, S. & SÄKÖ, J. Ahomansikasta suomalainen
viljelylajike. p. 1-8.
Mesimarjan jalostus johtanut tulokseen. p. 9-21.
19. TALVITIE, H., HIIVOLA, S-L. & JÄRVI, A. Satojen ja satovahin-
kojen arviointitutkimus. 87 p.
20. KEMPPAINEN, R. Puna-apilan ympäpää Rhizobium-bakteerilla.
Inoculation of red clover by Rhizobium strain. 24 p.
21. LAMPILA, M., VÄÄTÄINEN, H. & ALASPÄÄ, M. Korsirehujen vertailu
kasvavien ayrshire-sonnien ruokinnassa. p. 1-40.
ARONEN, I., HEPOLA, H., ALASPÄÄ, M. & LAMPILA, M. Erisuuruiset
väkirehuannokset kasvavien ayrshire-sonnien olkiruokinnassa.
P. 41-66.
ARONEN, I., ALASPÄÄ, M., HEPOLA, H. & LAMPILA, M. Bentsoehappo
säilörehun valmistuksessa. p. 67-86.

1988

2. ANISZEWSKI, T. Puiden, pensaiden ja viljeltävän turvemaan fe-
nologinen tutkimus. Phenological study on the trees, bushes
and arable peat land. 120 p. + 5 liitettä.

3. RINNE, S-L., HIIVOLA, S-L., TALVITIE, H., SIMOJOKI, P., RINNE, K. & SIPPOLA, J. Viherkesannon vaihtoehdot rukiin viljelyssä. 53 p. sisältäen 9 liitettä.
4. JUNNILA, S. Pienannosherbisidit kevätiljoilla - Glean 20 DF, Ally 20 DF ja Logran 20 WG. p. 1-15.
Starane M kevätiljojen rikkakasvien torjunnassa. p. 16-18.
Kamilon B ja Kamilon D kevätiljojen rikkakasvien torjunnassa. p. 19-23.
Kevätviljaherbisidit Rikkahävite KH 10/77, KH 2/83 ja Ipactril. p. 24-31.
12. MUSTONEN, L., RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K., KONTTURI, M. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1980-1987. 138 p. + 1 liite.
14. SÄKÖ, J. & LUNDEN, K. Talven 1986-87 tuhot hedelmä- ja marjatarhoissa. 34 p.

