

7. PUUTARHAKASVIEN

LUONNONMUKAINEN VILJELY

7.1 YLEISTÄ PUUTARHAVILJELYSTÄ

TUOTANTOMUODOT

Luonnonmukaista puutarhatuotantoa voidaan harjoittaa tähdäten joko pääasiassa suoramyyntiin tai tukkumyyntiin sekä myös viljelyyn teollisuudelle.

Suoramyynni koti- tai torimyyntinä sopii erityisesti pieneköille tai pienille tiloille, joilla on työvoimaa runsaasti käytettävissään. Tuotteiden yksikköhinnat ovat tällöin korkeimmat ja työllistävä vaikutus tilalla on suurin. Tämän tuotantomuodon edellytyksenä on riittävä asiakaspohja. Asutuskeskuksen läheisyys helpottaa riittävän asiakaskunnan hankkimista. Suoramyynni edellyttää monipuolista tuotantoa ja hyvää varastoa sekä hyvää asiakaspalvelua. Viljely on tällöin järjestettävä monipuoliseksi. Yhteistyö ja työnjako toisten luomuviljelijöiden kanssa selkiinntäisi viljelyä. Suoramyynnissä myös pienimuotoinen varhaistuotanto on varteenotettava vaihtoehto.

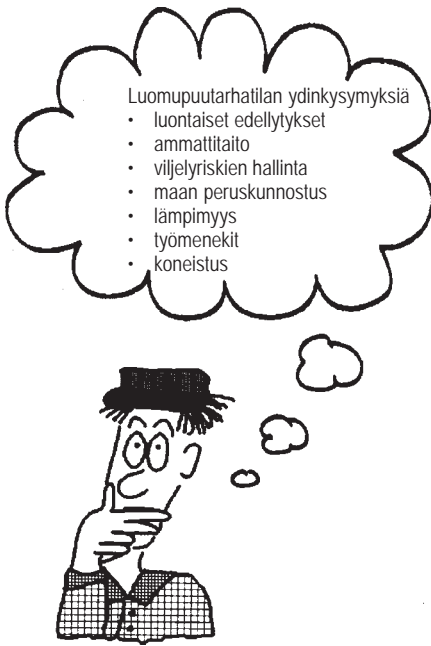
Tukkumyyntiin tuottaessa on syytä keskittyä muutamaa tuotteeseen, jotka sopivat hyvin viljelykiertoon ja joiden työhuiput ovat eri aikaan. Vihannesten varastointi ja kauppakunnostus ovat tällöin oleellinen osa tuotantoa. Varaston tulee olla hyvä. Tuotteiden säilyvyyden ja myyntikauden tulisi olla mahdollisimman pitkä. Sopimukset varmistavat tuotteiden markkinointia.

Tuottaessa tuotteita *teollisuudelle* keskitytään yleensä yhden tai muutaman tuotteen tuotantoon. Riittävä viljelykierto on kuitenkin järjestettävä. Tuotteet toimitetaan usein suoraan pellolta teollisuuden varastoon, jolloin tilavarastoa ei tarvita.

AMMATTITAITO

Vihannesten, marjojen ja hedelmien viljely ammattimaisesti vaatii suurta ammattitaitoa. Luonnonmukainen viljelymenetelmä tuo tähän vielä omat erityisvaatimuksensa. Puutarhaviljelyssä viljelyn riskejä ovat ennen kaikkea rikkakasvit, kasvitaudit, tuholaiset, lannoitus ja maan kasvukunnon ylläpito erilaisina kasvukausina sekä sadon





laatu. Lisäksi kriittiset työt (kylvö, haraukset, liekitys, tuholaisten hallinta) on suoritettava juuri oikeaan aikaan ja oikealla tavalla. Edellä mainitut asiat, samoin kuin eri kasvien erityispiirteet ja oikeat työmenetelmät sekä tuotannon kokonaisuus tulee opetella hallitsemaan hyvin. Viljelytekniisiä valintoja tehdessä on myös hyvä pohtia valintoja suhteessa luonnonmukaisen tuotannon periaatteisiin ja tavoitteisiin.

Viljelijäperheen oma työpanos ja ammattitaito ovat ratkaisevassa asemassa tuotannon hoitamiseksi menestyksekkäästi. Aputyövoiman saatavuus työhuippujen aikana on myös tärkeä puutarhaviljelyn toteutukseen vaikuttava tekijä.

Luonnonmukaista puutarhakasvien tuotantoa harjoitetaan sekä erikoistuneena tuotantomuotona että usein myös osana maataloustuotantoa. Ammattitaito ja töiden oikea-aikainen suorittaminen riittävällä huolella ovat menestymisen edellytyksiä kummassakin vaihtoehdossa. Luonnonmukaisen viljelytekniikan opettelu kannattaa tehdä mahdollisimman pitkälle jo ennen varsinaisia siirtymisvuosia, jolloin riskien hallinta on helpompaa.

LUONTAISET EDELLYTYKSET

Vihannekset, marjat ja hedelmät ovat yleensä vaateliaita kasveja. Edullinen paikallisilmasto ja sopivat maalajit ovat menestyksekkään viljelyn edellytyksiä. Hyvät liikenneyhteydet tuotteiden markkinoimiseksi ovat valittavan tuotevalikoiman yhdistelmään vaikuttavia tekijöitä. Viljelyyn valittaville kasveille soveltuvaa peltoa tulee olla riittävästi käytettävissä, jotta myös tasapainoinen viljelykierto voidaan toteuttaa.

Vihannesviljelyssä parhaita maalajeja useimmille kasveille ovat runsas- ja syvämultaiset hietamaat sekä multamaat. Lohkojen olisi hyvä olla lievästi viettäviä, jotta pintavedet voidaan ohjata riittävän nopeasti pois pellolta. Tasaisilla lohkoilla erityisjärjestelyt ovat tarpeen pintavesien aiheuttamien ongelmien välttämiseksi.

Koneilla työskentely edellyttää suurehkoja, säännöllisiä peltokuvioita. Viettävyttä ei lohkoilla saa olla niin paljon, että koneellinen työskentely vaikeutuu liiaksi.

MAAN PERUSKUNNOSTUS

Vihannesten ja marjojen sekä hedelmien luonnonmukaisessa viljelyssä korostuu peltoviljelyä enemmän maan luontaisen viljavuuden hoito. Hyvin kuivatettu ja perus-

kalkittu, runsasmultainen, hyvärakenteinen ja biologisesti aktiivinen pelto tuottaa parhaiten satoa ja helpottaa rikkakasvien hallintaa. Maan rakenteen ja biologisen kasvukunnon parantaminen on syytä aloittaa jo ennen luonnonmukaiseen viljelyyn siirtymistä. Viljelykierto suunnitellaan maan kasvukuntoa parantavaksi ja lannoitusta helpottavaksi sekä rikkakasveja että tauteja ehkäiseväksi. Lannoitus voi perustua pääosin kompostiin ja viljelykiertoon, joita tarkennetaan täydennyslannoittein. Lannoitus voidaan hoitaa myös pääasiassa viherlannoituksena, kuten viherkatteilla, eräissä tapauksissa jopa kokonaan. Alun perin kotipuutarhaan kehitettyä kateviljelymenetelmää on alettu soveltaa myös ammattiviljelyssä.

Maa muokataan huolella luonnonmukaisen viljelyn erityispiirteet huomioonottaen. Kestorikkakasvit tulee hävittää ennen vaativan kasvin viljelyä.

LÄMPIMYYS

Lämpimyyden on tärkeä etu varsinkin luonnonmukaisessa viljelyssä. Maan lämpimyyden vaikutus on merkittävästi pieneliötoiminnan vilkkauteen ja ravinteiden käyttökelpoisuuteen. Keväällä maa tulisi saada nopeasti lämpimäksi. Näin voidaan parantaa sen kasvukykyä. Kylmässä maassa taimet pysyvät pitkään vaalean vihreinä kärsien ravinteiden, ennen kaikkea typen niukkuudesta.

Kasvupaikka ja maalaji vaikuttavat merkittävästi lämpimyyteen. Idän, etelän ja lännen puoleiset rinteet ovat lämpimimpiä. Alavat lohkot ovat yleensä kylmiä ja hallanarkoja, mikä rajoittaa kasvilajivalikoimaa ja viljelyä. Eri maalajeista hiekkamaat lämpiävät nopeimmin ja turvemaat hitaimmin. Turvemailla kivennäismaan lisäys lämmittää maata alkukesällä jopa 3–5 asteella. Multavuuden lisääntyessä maan lämpeneminen hidastuu.

Mulloksella oleva lohko lämpiää nopeammin kuin kyntämätön pelto. Kevätkyntö tai kultivointi lämmittää maata. Erityisen selvää tämä on hikevillä hietamailla, joilla kyntö ja kultivointi katkaisevat kylmän pohjaveden nousun pintaan. Kunnollinen kuivatus on nopean lämpenemisen edellytys.

Tuulisilla alueilla tuulensuojatukset nopeuttavat maan lämpenemistä ja suurettavat kasvukauden lämpösummaa. Lumen sulamista voidaan jouduttaa kylvämällä lumelle maaliskuun lopussa tummaa kivennäisainetta kuten biotiittia, kalkkia tai tuhkaa. Maan routaantumista voi-

daan estää talviaikaisilla katteilla, mikä nopeuttaa maan keväistä lämpiämistä. Keväällä katteet kannattaa kuitenkin poistaa tai siirtää syrjään, koska silloin ne hidastavat maan lämpiämistä. Harjuviljelyssä koholla oleva maa lämpiää tasamaata enemmän vastaten lähes mustaa muovikatetta.

TYÖMENEKKI RIKKAKASVIEN HALLINNASSA

Lisätyötä luonnonmukaisessa vihannesviljelyssä aiheuttavat ennen kaikkea mekaaninen ja käsin tehtävä rikkojen hallinta sekä kompostointi. Käsityötä rikkakasvien hallintaan kuuluu istutettavilla vihanneksilla noin 50–250 h/ha ja kylvettävillä kasveilla noin 100–500 h/ha. Esimerkiksi, jos porkkanassa on rikkakasveja alle 10 kpl/rm, niin kitkentäaika tarvitaan 100 t/ha, ja jos rikkoja on yli 30 kpl/rm, niin kitkentään kuuluu yli 300 h/ha. Kompostointi vaatii lisätyötä noin 7–10 h/ha.

Käsityön osuutta rikkakasvien torjunnassa kannattaa pyrkiä vähentämään erilaisin viljelyteknisin keinoin ja taroituksenmukaisella konetyöllä. Rikkakasvien hallintaan on saatavilla monenlaisia liekitys-, haraus- ja harjakoneita.

Viljelykierto suunnitellaan niin, että arimmat kasvit (esim. porkkana) sijoitetaan maata rikkakasveista puhdistavien kasvien jälkeen. Pika- tai puolikesanto, tarkat haraukset, harjuviljely multauksineen ja katteet, viivästetty kylvä sekä istutus taimista (esim. kiinankaali, lant-

LIEKITYSTYÖN, ERÄIDEN MEKAANISTEN RIKKAKASVIEN TORJUNTAMENETELMIEN JA KÄSINKITKENTÄN TYÖNORMIT

	työnmenekki, h/ha	työntuotos, h/ha
Traktoriliekitys		
Kokoalaliekitys (2 km/h, 1,7 m)	4,9	0,20
Riväliliekitys (2,5 km/h, 1,7 m)	4,1	0,24
Valikoiva liekitys (4 km/h, 1,7 m)	2,7	0,37
Käsiliekitys		
rivin kohdalla liekitys (1-riv. liekitin)	n. 20	0,05
Mekaaniset menetelmät		
Riväliharjaus (3 km/h, 1,5 m)	3,5	0,29
Jyrsintä (5 km/h, 1,5 m)	2,2	0,45
Multaus (6 km/h, 1,5 m)	1,8	0,56
Harjuharaus (6 km/h, 1,5 m)	1,8	0,56
Rikkaaestys (7 km/h, 6 m)	0,4	2,27
Käsinkitkentä		
rikkakasvitiheys (kpl/rm)		
0-10 kpl/rm	38	2,6
11-30 kpl/rm	84	1,2
yli 30 kpl/rm	128	0,8
min/100 rm		

tu, nauris) ovat tärkeitä keinoja rikkakasvien hallinnassa. Liekitys säästää ratkaisevasti kitkentätyötä useilla kasveilla. Myös elävillä katekasveilla, sekaviljelyllä on saatutettu lupaavia tuloksia rikkakasvien torjunnassa. Menetelmä vaatii kuitenkin vielä kehittämistä, jotta katekasvit eivät kilpailisi liikaa viljelykasvin kanssa.

PUUTARHATILAN KONEISTUS

Työn osuus on puutarha- ja varsinkin vihannesviljelyssä suurin kustannuserä. Tarkoituksenmukaisella koneistuksella tarvittavaa ihmistyön määrää voidaan vähentää oleellisesti. Koneinvestointeja voidaan tarvita rikkojen hallintaan, lannankäsittelyyn ja kompostointiin, viherlannoitukseen ja maan muokkaukseen sekä mahdollisesti muuhun erikoiskalustoon. Konehankintoja ja koneiden käyttöä kannattaa pohtia mm. suhteessa vihannesten viljelyalaan, työn tehostumiseen ja kustannuksiin pitkällä tähtäimellä sekä uusiutumattomien luonnonvarojen käyttöön. Tilojen välisellä yhteistyöllä konekustannuksia voidaan alentaa. Ohessa esimerkki vihannesviljelyn koneketjusta, joka luonnollisesti muuntuu tilakohtaisesti mm. viljelyyn valittujen kasvien mukaan.

7.2 VILJELYTEKNIKKAA

KATEVILJELY

Kateviljelyssä viljelymaa peitetään eloperäisellä tai elottomalla aineella. Kateviljely on yleistä mansikan viljelyssä, mutta on varteenotettava vaihtoehto myös muiden marjojen, yrttien sekä vihannesten viljelyssä.

Eloperäisenä, lahoavina kateaineina voidaan käyttää mm. ruoho- tai paperisilppua, olkea, laihaa kompostia, lehtipuuhaketta ja kuitukankaita. Maan katteena voidaan käyttää myös hajoamattomia ja hajoavia muovikatteita. Suomessa mansikalla käytetään valtaosin mustaa muovikatetta, muualla olkikatetta. Lämpöä vaativille kasveille sopivat parhaiten maata lämmittävät katteet, käytännössä lähinnä musta muovi.

Kateviljely tarjoaa useita etuja. Katteet vähentävät rikkakasvien kasvua. Erityisesti ruisoljen, tuoreen, vihreän ruissilpun tai ristikukkaiskasvien, kuten sareptansinapin, keltasinapin ja kaalin murskeiden on todettu torjuvan rikkakasveja sisältämiensä allelokemikaalien eli toisten kasvien itämistä ja kasvua haittaavien aineiden takia.

VIHANNESTILAN KONEKETJU

esimerkki

KEVYTTRAKTORI

Muokkaus

- kyntöaura
- järeä hanhenjalkakultivaattori
- Joustopiikkiäes
- kelajyrsin/puutarhajyrsin
- jyvä

Kylvö/istutus

- tarkkuuskylvökone (1 – 4 -rivinen)
- istutuskone, 3-rivinen (harjuun istutus mahdollinen)
- perunanistutuskone
- harjuntekoaura
- merkitsemiskone käsin istutukseen

Hoito

- juurikashara, 5-rivinen (erillisin harayksiköin ja suojalevyjin)
- harjahara tai sormihara
- rikkaäes, ohutpiikkinen
- multauslaite harjuviljelyyn (esim. perunanistutuskone tai harjuntekoaura sopii tähän)
- liekitin
- työntöhara
- pitkävarsikuokka
- sadetuslaitteisto
- katteenlevityslaitteisto (esim. niittosilppuri ja yleisperävaunu)
- kasvinsuojeluruisku
- ergonominen pyörillä kulkeva työskentelyvaunu kitkentään, istutukseen ja sadonkorjuuseen (liikkuu jaloilla työntäen, polkupyörän poljinmekanismin tai moottorin avulla)

Sadonkorjuu

- juuresten irrotusrauta
- perunan/sipulin nostokone, (elevaattori, 2-rivinen)
- varsien murskain

Lannoitus

- laatikkolevitin kivijauheille
- lannanlevitin kompostin levitykseen
- traktorikuormain

Kateviljelyn etuja

- rikkakasvien kasvu vähenee tai estyy
- maan pintakerros pysyy hyvärakenteisena
- maan kosteutta säästyy
- pieneliötoiminta vilkastuu
- muovikatteet lämmittävät maata ja varhaistavat satoa
- lahoavat katteet tasaavat maan lämpöoloja
- runsaasti typpeä sisältävät katteet, kuten ruohosilppu, lannoittavat maata

Katteen alla maan rakenne pysyy hyvänä ja maa tasaisen kosteana. Myös pieneliötoiminta vilkastuu. Lahoavat katteet tasaavat maan lämpöoloja. Muovikatteet lämmittävät maata ja varhaistavat satoa. Niiden on havaittu edistävän herukkapensaiden juuriston ja versoston kasvua sekä hie-man lisäävän herukan satoa kattamattomaan maahan verrattuna. Ruohosilppu- ja kompostikatteet toimivat lisäksi kasvukauden aikaisena lisätyppilannoituksena.

Katteesta voi olla myös haittoja. Muovikatteet estävät liekeyksen ja useimpien mekaanisten rikkakasvien hallintakeinojen käytön. Samoin ne vaikeuttavat lisälannoitusta. Maan kostuminen sateella ja kastellessa on epä-tasaisempaa. Muovit ovat peräisin uusiutumattomista luonnonvaroista ja niiden kierrätys on ongelmallista. Muovikatteiden ja kateharsojen käyttöä onkin rajoitettu keskieurooppalaisessa luonnonmukaisessa viljelyssä.

Runsaasti hiiltä ja vähän typpeä sisältävät eloperäiset katteet, kuten olki, hake ja puun kuori, kuluttavat maan typpivaroja. Runsaasti typpeä sisältävät katteet puolestaan viivästyttävät sadon tuleentumista esim. sipulilla. Katteen sisältämä typpi saattaa vapautua viljelykasvin kannalta liian myöhään ja osin huuhtoutua. Ruohosilppukate voi lisätä etanoita. Eloperäiset katteet myös hidastavat maan lämpenemistä keväällä, ellei niitä siirretä kevään ajaksi syrjään. Monivuotisten kasvien kasvuun lähtö saattaa viivästyä. Tämä voi olla myös etu kylminä keväinä, jolloin silmut ovat vaarassa paleltua kovien yöpakkasten aikaan.

KAISTAVILJELY

Kateviljely voidaan järjestää ns. kaistaviljelynä, jossa vihanneksia viljellään vuorokaistoin viherlannoituksen kanssa. Viherlannoituksena käytetään kaksivuotisia apilavaltaisia nurmia tai yksivuotisia viherlannoitusseoksia. Viherlannoitus niitetään ensimmäisen kerran kesäkuun loppulla niitto- tai tarkkuussilppurilla, ja silppu puhalletaan jatkettua putkea myöten vihanneskaistalle. Toisen kerran niitto katteeksi voidaan tehdä heinä-elokuun vaihteessa.

Ruohosilppukate sopii esim. kaaleille, purjolle, palkternakalle ja porkkanalle. Sipulille se ei sovi varsinkaan loppukasvukaudesta, koska ruohosilppukatteen runsas typpi hidastaa sipulin tuleentumista. Tuleentumisen viivästymisen lisäksi tulee varoa yllannoitusta.

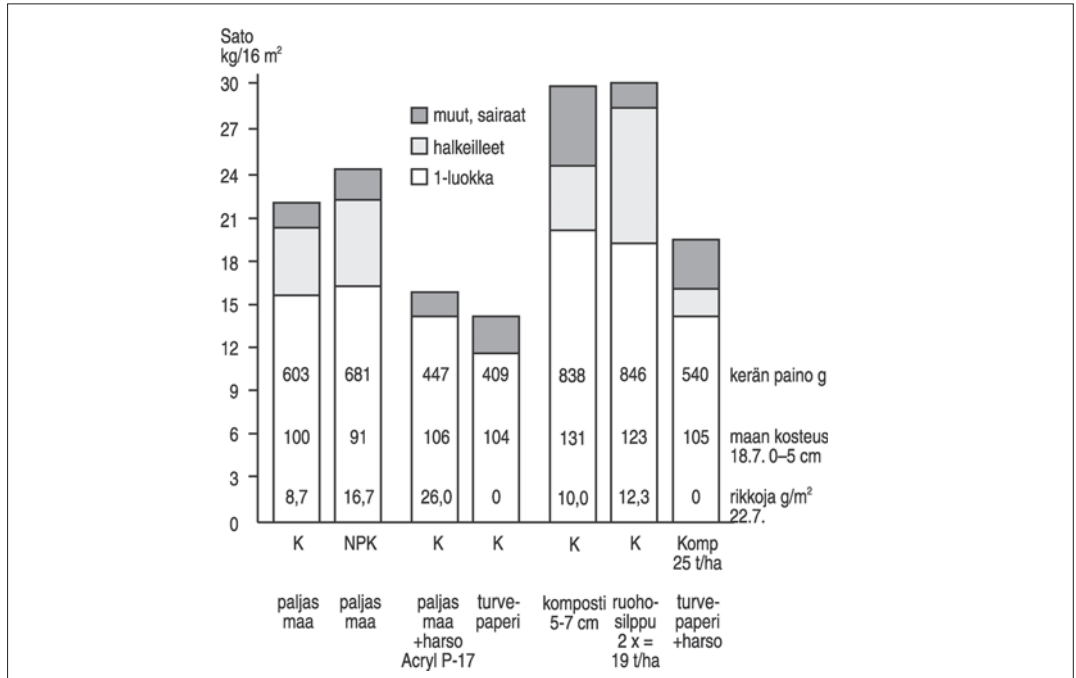
Kateviljelykoe Ruotsista

Eri katteita verrattiin Ruotsissa, Uumajassa, salaatin luomuviljelyssä. Maapinnan katteena käytettiin ruohosilppua, kompostia ja turvepape-

VIHANNESTEN KAISTAVILJELY



KATTEET JA KERÄSALAATIN SATO



Rölin 1987

ria sekä kasvuston katteena harsoa. Suurimmat sadot saatiin ruohosilppu- ja kompostikatteista, joissa kerät kasvoivat suurimmiksi. Turvepaperikate, harso sekä molemmat yhdessä alensivat satoa selvästi. Pelkkä harso aikaisti satoa kahdella viikolla. Ruohosilppu ja komposti pitivät maan kosteampana pintaan asti. Tämä onkin katteen tärkeimpiä tehtäviä. Rikkakasvien kasvua esti parhaiten turvepaperi.



Istutusraot sahataan muovirullaan valmiiksi ennen muovin levittämistä.

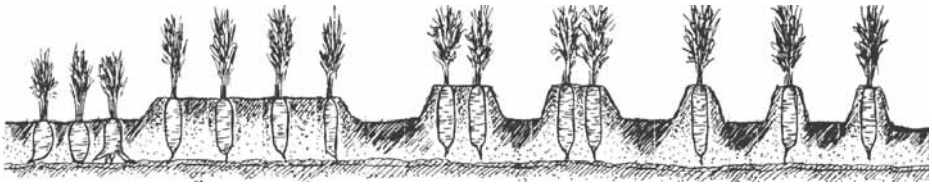
HARJU- JA PENKKIVILJELY

Maan kohottaminen harjuiksi tarjoaa viljelyssä useita etuja. Harjussa kasvusyvyvyyttä voidaan lisätä, kun ruokamultakerros kerätään kapealle alalle. Ilmavuus ja lämpimyyttä lisääntyvät, mikä vilkastuttaa pieneliötoimintaa. Mekaaninen rikkakasvien hallinta helpottuu, koska multaamalla voidaan haudata rikkakasveja rivissä. Sateisena aikana pääosa viljelykasvien juurista pysyy ilmavissa oloissa. Harjusta sadonkorjuu helpottuu. Tallauksen aiheuttama maan tiivistyminen kasvualueelta jää penkiviljelyssä kokonaan pois, mikäli traktorilla ajetaan vuodesta toiseen samoja raiteita. Raiteet on syytä kuohkeuttaa esim. erillisillä traktoriin kiinnitettävillä terillä.

Eniten harjuviljelystä hyötyvät lämpöä vaativat kasvit, kuten porkkana, hedelmät ja myös mansikka. Kaikille kasveille harjuviljely ei kuitenkaan sovi mm. suuremman kuivumisriskin takia. Sipuli ja muut matalajuuriset kasvit viljellään leveässä penkissä.

Harjuviljelyn etuja

- lämpimämpi maa
- ilmavampi maa
- vilkkaampi pieneliötoiminta
- runsaampi juuristo
- multaus ja rikkakasvien hallinta helpottuu
- kasvusyvyys lisääntyy
- sadonkorjuu helpottuu



Rivivälit kannattaa penkkiviljelyssä suunnitella niin, että eri koneiden käyttö on vaivatonta. Turhia koneiden säätöjä kannattaa karsia. Seuraavassa esimerkki rivivälivaihtoehdoista vihannesten penkkiviljelyssä, kun traktorin raideväli on 1,5 m:

- 5 riviä, riviväli 25 cm (salaatti, pinaatti jne.)
- 4 riviä, riviväli 30 cm (salaatti, porkkana, sipuli, purjo, valkosipuli, lanttu, nauris jne.)
- 3 riviä, riviväli 40 cm (selleri, varhaiskaalit, kyssäkaali)
- 2 riviä, riviväli 75 cm (peruna, talvikaali jne.)

Penkin leventäminen lisää pellon hyväksikäyttöä ja vähentää tallausta sekä tarvittavaa työaika. Työnsäästön merkitys korostuu erityisesti mekaanisessa rikkakasvien hallinnassa, joka usein edellyttää tavanomaista useampia ajokertoja. Asiaa havainnollistaa oheinen taulukko.

TAIMIKASVATUS

Taimikasvatuksella voidaan saavuttaa luonnonmukaisessa viljelyssä monia etuja. Taimikasvatusta käytetään ensisijaisesti jatkamaan kasvukautta pitkän kasvukauden vaativilla vihanneksilla (esim. talvikaali, purjo, selleri). Tällöin voidaan viljellä satoisampia lajikkeita ja sadon määrä lisääntyy. Useiden kasvien alkukehitys on hidasta, eivätkä ne tarvitse taimivaiheessa paljoa tilaa. Pelto sidotaan taimista kasvatettavan kasvin viljelyyn vasta myöhemmin kasvukaudella. Tällöin kasvukauden alku voidaan käyttää esim. rikkakasvien poistamiseen kesannoimalla tai viherlannoituksen viljelyyn.

Lanttu, nauris ja osa kaaleista istutetaan taimista vasta kesäkuun lopulla. Sitä ennen voidaan viherlannoitusena viljellä esimerkiksi edellisenä kesänä perustettua apilanurmea, joka muokataan maahan vasta vähän ennen taimien istutusta. Varastokiinankaali voidaan istuttaa vasta heinä-elokuun vaihteessa, jolloin alkukesällä voidaan viljellä myös yksivuotista viherlannoitusta.

Taimikasvatus ja istutus taimista antavat viljelykasville etumatkaa rikkaruohoihin nähden, jolloin se saattaa riittää jopa yksinomaisena hallintatoinena rikkakasvien hallintaan (esim. varastokiinankaalin harjuviljelyssä).

RAIDELEVEYDEN VAIKUTUS PINTA-ALAN KÄYTTÖÖN JA TYÖMENEKKIIN

Raideleveys m	Viljelykaistojen lukumäärä kpl	Ajomatka m	Käännöksiä kpl	Raiteiden pinta-ala m ²	Ajoaika h min	Työmenekki Kääntymisaika min	Kokonais- työmenekki h min
1,35	74	7 400	73	1 850	1 51	24	2 15
1,50	66	6 600	65	1 650	1 39	22	2 01
1,66	60	6 000	59	1 500	1 30	20	1 50
1,88	53	5 300	52	1 325	1 20	17	1 37
1,92	52	5 200	51	1 300	1 18	17	1 35
2,50	40	4 000	39	1 000	1 00	13	1 13

Ala 100 x 100 m = 1 ha, renkaiden leveys 25 cm, ajonopeus 4 km/h, kääntymisaika 20 sek/käännös.

Eisenkolb 1990

Tuholaisille arin vaihe voidaan ohittaa kasvattamalla taimet kasvihuoneessa ja istuttamalla ne vasta kun tuholaisvaihe on ohitettu (esim. kaali, nauris). Näin voidaan muuttaa puutarhatilan työhuippuja.

Taimikasvatus ja taimien istutus vaativat sopivat taimikasvatustilat, istutuskaluston sekä lisätyötä ja -kustannuksia suorakylvöön verrattuna. Toisaalla syntyy säästöä, kun rikkakasvien hallintatarve pellolla vähenee tai se voi jopa jäädä kokonaan pois.

Taimet kasvatetaan kausi- tai kasvihuoneissa luonnonmukaisessa taimimultaseoksessa. Taimimultaseoksen voi ostaa valmiina tai sekoittaa itse. Mullan tulee olla puhdasta taudeista ja tuholaisista sekä mahdollisimman tasalaatuista rakenteeltaan ja ravinteiltaan.

Taimimultaseoksia

1. Tehdään oma taimimultaseos kasvaturpeesta ja luonnonmukaiseen viljelyyn soveltuvista lannoitteista. Seokseen voidaan käyttää esim.

lannoittamatonta kasvaturvetta (C0)	1 m ³
kananlantarakeita	25 l (15–30 l)
hienoa dolomiittikalkkia	6–10 kg
puun tuhkaa 3 kg	
biotiiittiä	6–10 kg

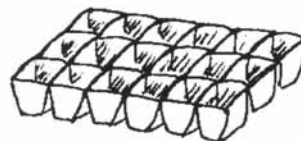
Kalkki, tuhka ja biotiitti sekoitetaan turpeeseen huolella, minkä jälkeen veteen liotettu kananlanta sekoitetaan siihen (vettä noin 150 l). Seos kompostoidaan vähintään 15 °C lämpötilassa noin 1–2 kk, minkä jälkeen se on käyttövalmista. Varhaiskevään tarvetta varten seos on syytä valmistaa jo edellisenä syksynä. Tällaisessa taimimullassa ei ole rikkakasvien siemeniä tai taudinaiheuttajia.

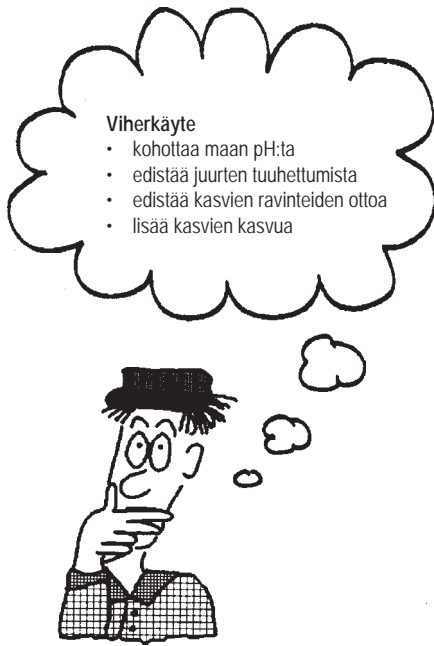
Yllä olevan taimimullan väkevyys sopii runsasta lannoitusta vaativille kasveille kuten kaaleille ja tomaatille. Niukemmalla lannoituksella kasvaville kasveille käytetään noin viidennestä lai-meappaa seosta.

2. Valmistetaan taimimultaseos kalkitusta kasvaturpeesta, hyvin maatuneesta, tasalaatuisesta ja ravinteikkaasta kompostista sekä hiekasta. Seossuhde voi olla esim. 6:3:1. Sopiva seossuhde riip-

Taimista istutuksen etuja

- kasvukausi pitenee
- sato aikaistuu
- sato lisääntyy
- kesannointi ja viherlannoituksen viljely mahdollista alkukasvukaudesta
- rikkakasvien ja tuholaisten hallinta helpottuu
- työhuiput tasoittuvat





Viherkäyte

- kohottaa maan pH:ta
- edistää juurten tuuhtumista
- edistää kasvien ravinteiden ottoa
- lisää kasvien kasvua

puu kompostin väkevyydestä ja kasvatettavien kasvilajien vaatimuksista sekä siitä käytetäänkö paakku- vai pottiviljelyä.

Huolellinen kompostointi vähentää rikkakasvien siemeniä ja taudinaiheuttajia. Komposti on syytä valmistaa tätä tarkoitusta varten erikseen lannoittamalla se eloperäisillä lisälannoitteilla viimeisen käännön yhteydessä myöhäisyyksyllä (esim. sarveislujauhoa 5 – 10 kg/m³).

3. Hankitaan valmiina luonnonmukaiseen viljelyyn tarkoitettua taimimultaseosta. Valmiita seoksia on useinkin tarpeen laimentaa lannoittamattomalla turpeella (1/3 – 1/2). Tällaisessa seoksessa ei ole rikkakasvien siemeniä ja kasvitauteja.

Siemenet voi hajakylvää laatikoihin ja koulia taimet siitää kasvukennoihin. Tämä säästää tilaa ja lämmityskustannuksia. Siemenet voi myös kylvää suoraan kasvukennoihin, mikä säästää työtä. On myös mahdollista tehdä puristepaakkutaimia.

Kennotaimialustoissa on eduksi varata tainta kohti tilaa tavanomaista enemmän. Varastolannoitus riittää sitä pitemmälle, mitä isompi taimimultamäärä on tainta kohti käytettävissä. Samoin myös vesi riittää pitempään ja kastelu yksinkertaistuu. Näin luonnonmukainen taimikasvatus on helpommin hoidettavissa normaalia isommissa poteissa. Tällöin kuitenkin vaadittava tilantarve ja kustannukset nousevat.

Taimikasvatuksessa sopiva päivälämpötila itämisvaiheessa on noin 20–22 °C ja yölämpötila noin 15 °C kasvusta riippuen. Taimettumisen jälkeen lämpötilaa on syytä laskea +12–18 °C:een kasvusta riippuen, jotta taimet eivät veny liikaa. Taimihuoneen tuuletuksista ja taimien tasaisesta kastelusta on huolehdittava säännöllisesti. Ennen istutusta taimet karaistaan ja lisälannoitetaan niin, että kasvin ja juuripaakun ravinnevarastot ovat täynnä taimia pellolle vietäessä.

Lisälannoitus

Lisälannoitukseen käytetään tarpeen mukaan esim. viherkäytettä tai kompostiuutetta. Viherkäyte valmistetaan siten, että astia (tynnyri, allas) täytetään tuoreella apilapitoisella ruoholla, nokkosella tai nuorena kuivatulla apilaheinällä ja täytetään vedellä. Seoksen annetaan seistä huoneenlämmössä 5–14 vrk. Käyminen liuottaa lehtien ravinteet veteen. Kastelulannoitteena seosta käytetään kasteluviedessä 10–15 %; laimennettuna seosta voidaan käyttää myös lehtilannoitteena.

NOKKOSKÄYTTEEN RAVINNEPITOISUUS

	kg/m ³
Kuiva-ainetta	8,00
N kok	0,43
N org	0,21
Nitraatti-N	0,01
NH ₄ -N	0,20
P	0,12
K	0,37
Ca	0,44
Mg	0,06
S	0,07
Fe	6,6 g/m ³
pH	5,5
Auksiini	0,05 µm
Bakteereita	

Peterson 1985

7.3 AVOMAAVIHANNESTEN LUONNONMUKAINEN VILJELY

7.3.1 PORKKANAN LUONNONMUKAINEN VILJELY

Porkkana on toiseksi yleisin luonnonmukaisesti viljelty vihannes Suomessa. Sitä viljeltiin 62 ha vuonna 2001. Sen viljelytekniikassa kriittisin vaihe on rikkakasvien hallinta. Porkkana kuuluu sarjakukkaisten kasvien heimoon. Sen sukulaiskasveja ovat mm. tilli, persilja, kumina, selleri, fenkoli, palsternakka ja korianteri.

KASVUPAIKKA

Porkkana menestyy parhaiten hyvärakenteisella, kevyellä ja runsasmultaisella sekä läpäisevällä kivennäismaalla, ja hyötyy harju- tai penkkiviljelystä. Viljelyä jäykällä savimailla on syytä välttää. Maan sopiva happamuus on pH 6–7. Porkkananviljelyssä kasvinvuorotus on tärkeää, porkkanaa viljellään korkeintaan joka neljäs vuosi samalla loholla. Esikasveiksi sopivat viljat ja muut vihannekset paitsi kaali tai sukulaiskasvit. Viherlannoituksen ja nurmen jälkeen pidetään mielellään yksi väli vuosi. Esikasvin tulisi vähentää rikkakasveja eikä se saisi olla porkkanan tautien isäntäkasvi.

LAJIKE

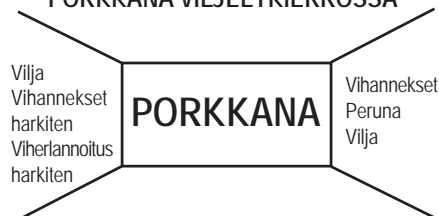
Porkkanalajikkeet voidaan luokitella kasvuajan (varhaiskesä- ja syyslajikkeet), käyttötarkoituksen (miniporkkanat, tuoremyynti, teollisuus), käyttöajan (varhais-, syys- ja varastolajikkeet) tai mukulan muodon (pallomainen, lieriömäinen, kiilamainen) perusteella. Lajikevalikoimista löytyy monia luomuun soveltuvia lajikkeita. Lajiketta valittaessa on oleellista määrittää, mihin tarkoitukseen, milloin ja millaisia porkkanoita halutaan viljellä. Taudin- ja tuholaiskestävyys on merkittävä lajikeominaisuus, samoin varastokestävyys ja naatin vahvuus, mikäli porkkanoita varastoidaan tai nostetaan koneella. Hyviä kokemuksia on monista Nantes-lajikkeista sekä mm. lajikkeista Babynew, Bolero, Maestro, Narbonne, Panther, Primo, Valor, Vilmor ja Youkon.

MUOKKAUS

Maan tulee olla syvältä kuohkea ja pinnalta riittävän hieno. Ennen kyntöä voidaan tehdä sänkimuokkaus, joka sekoittaa sängin tasaisesti maahan. Syyskyntö tai kultivoin-



PORKKANAN VILJELYKIERROSSA



Uusimmat tilastotiedot:

www.kttk.fi >Luomu>Tilastotietoja

ti tehdään yli 25 cm:n syvyyteen. Kylvömuokkaus tehdään riittävän hienoksi kosteutta säästäen, mutta ei jauho-maiseksi. Mikäli kosteus riittää, syväkuohkeutus tehdään keväällä noin 25 cm:n syvyyteen hanhenjalkakultivaattorilla, siivettömällä auralla tai juureksien irrotusraudalla. Maan tiivistymistä, mutta toisaalta myös liian kuohkeutuksen aiheuttamaa liiallista kuivumista tulee välttää.

LANNOITUS

Porkkanan ravinnetarve on keskinkertainen. Typpilannoituksessa tulee olla varovainen, sillä liiallisena se nostaa porkkanan nitraattipitoisuutta sekä heikentää tuleentumista ja säilyvyyttä. Porkkanan kaliumin tarve sitä vastoin on suuri. Kaiken kaikkiaan porkkanakasvusto (sato 40 t/ha) sisältää typpeä n. 100, fosforia n. 25 ja kaliumia n. 165 kg/ha, josta noin 2/3 viedään sadon mukana pois pelloilta.

Porkkanaa voidaan lannoittaa viherlannoituksella tai erittäin hyvin maatuneella, tasalaatuisella lantakompostilla. Kompostoitua lantaa käytetään 20–40 t/ha, jossa on tarvittaessa apatiittia 200–600 kg/ha tai luujauhoa 200–400 kg/ha. Komposti levitetään mieluiten jo esikasville. Kaliumtäydennykseen käytetään biotiittia viljelykierron aikana. Puun tuhkaa voidaan käyttää porkkanalle noin 0,3–1,0 t/ha.

Viherlannoituksen käyttö porkkanan lannoitukseen vaatii suurta tarkkuutta ennen kaikkea typpitason mitoittamisen sopivaksi. Lisäksi viherlannoituksena usein käytetyt palkokasvit ovat alttiita pahkahomeelle, joka on haitallinen myös porkkanalle. Näitä haittoja on voitu vähentää kaksiosaisilla viherlannoituskasvustoilla. Niissä loppukesällä kylvetty vilja puhdistaa maata taudeista ja sitoo alkukesän viherlannoituskasvustosta tai monivuotisesta apilanurmesta vapautuvia helppoliukoisia ravinteita.

KYLVÖ

Porkkana kylvetään jyrättyyn maahan tarkkuuskylvönä. Rivivälinä käytetään 30–45 cm:ä riviväliä hoitotavasta riippuen. Sopiva kylvösyvyys on 1–2 cm ja taimiväli 2–3 cm. Hyvissä taimettumisoloissa tähän päästään kylvämällä rivimetrille noin 50–80 siementä. Siementarve on 1–2 kg/ha (netto) tarkkuuskylvössä. Suurempia porkkanoita haluttaessa taimiväli on 4–5 cm. Liekityksen ajankohdan määrittämisen helpottamiseksi pienen osan siemenistä voi esi-idättää tai rivinpätkän voi peittää esim. ikkunalasilla. Sopiva kylvöaika on noin 5.–25.5., eli heti kun maa on lämmennyt ja kuivahtanut riittävästi.

ti tehdään yli 25 cm:n syvyyteen. Kylvömuokkaus tehdään riittävän hienoksi kosteutta säästäen, mutta ei jauho-maiseksi. Mikäli kosteus riittää, syväkuohkeutus tehdään keväällä noin 25 cm:n syvyyteen hanhenjalkakultivaattorilla, siivettömällä auralla tai juureksien irrotusraudalla. Maan tiivistymistä, mutta toisaalta myös liian kuohkeutuksen aiheuttamaa liiallista kuivumista tulee välttää.

LANNOITUS

Porkkanan ravinnetarve on keskinkertainen. Typpilannoituksessa tulee olla varovainen, sillä liiallisena se nostaa porkkanan nitraattipitoisuutta sekä heikentää tuleentumista ja säilyvyyttä. Porkkanan kaliumin tarve sitä vastoin on suuri. Kaiken kaikkiaan porkkanakasvusto (sato 40 t/ha) sisältää typpeä n. 100, fosforia n. 25 ja kaliumia n. 165 kg/ha, josta noin 2/3 viedään sadon mukana pois pelloilta.

Porkkanaa voidaan lannoittaa viherlannoituksella tai erittäin hyvin maatuneella, tasalaatuisella lantakompostilla. Kompostoitua lantaa käytetään 20–40 t/ha, jossa on tarvittaessa apatiittia 200–600 kg/ha tai luujauhoa 200–400 kg/ha. Komposti levitetään mieluiten jo esikasville. Kaliumtäydennykseen käytetään biotiittia viljelykierron aikana. Puun tuhkaa voidaan käyttää porkkanalle noin 0,3–1,0 t/ha.

Viherlannoituksen käyttö porkkanan lannoitukseen vaatii suurta tarkkuutta ennen kaikkea typpitason mitoittamisen sopivaksi. Lisäksi viherlannoituksena usein käytetyt palkokasvit ovat alttiita pahkahomeelle, joka on haitallinen myös porkkanalle. Näitä haittoja on voitu vähentää kaksiosaisilla viherlannoituskasvustoilla. Niissä loppukesällä kylvetty vilja puhdistaa maata taudeista ja sitoo alkukesän viherlannoituskasvustosta tai monivuotisesta apilanurmesta vapautuvia helppoliukoisia ravinteita.

KYLVÖ

Porkkana kylvetään jyrättyyn maahan tarkkuuskylvönä. Rivivälinä käytetään 30–45 cm:ä riviväliä hoitotavasta riippuen. Sopiva kylvösyvyys on 1–2 cm ja taimiväli 2–3 cm. Hyvissä taimettumisoloissa tähän päästään kylvämällä rivimetrille noin 50–80 siementä. Siementarve on 1–2 kg/ha (netto) tarkkuuskylvössä. Suurempia porkkanoita haluttaessa taimiväli on 4–5 cm. Liekityksen ajankohdan määrittämisen helpottamiseksi pienen osan siemenistä voi esi-idättää tai rivinpätkän voi peittää esim. ikkunalasilla. Sopiva kylvöaika on noin 5.–25.5., eli heti kun maa on lämmennyt ja kuivahtanut riittävästi.

RIKKAKASVIEN HALLINTA

Rikkakasveja pyritään ennaltaehkäisemään ja torjumaan jo edellisvuosina esim. kesannoinnin ja esikasvivalintojen avulla. Kasvukaudella rikkakasveja torjutaan yhdistelemällä eri tekniikoita.

A. Porkkana kylvetään heti kylvömuokkauksen jälkeen, rivit liekitetään 7–12 päivän kuluttua kylvöstä. Paras liekitysaika on noin 1–2 päivää ennen porkkanan taimettumista. Rivivälit harataan pääasiassa kesän kosteusolosuhteista riippuen 3–5 kertaa. Rivit kitetään 1–2 kertaa kesän aikana.

B. Pelto muokataan kylvökuntoon ja jyrätään. Lohko kylvetään vasta noin 5–7 päivän kuluttua muokkauksesta. Koko pelto liekitetään 1–2 päivää ennen porkkanan taimettumista. Rivivälit harataan 3–5 kertaa ja rivit kitetään 1–2 kertaa.

C. Porkkanaa viljellään harjussa. Vakoauralla tai vastaavilla koneilla tehdään harjut, jotka jyrätään kevyesti ennen kylvöä. Rivit liekitetään 1–2 päivää ennen porkkanan taimettumista. Rivivälit harataan, mullataan ja kuohkeutetaan tarpeen mukaan 2–4 kertaa kesän aikana.

TUHOLAISTEN HALLINTA

Porkkanakempin vioituksen tunnistaa taimien persiljämäisesti käpristyneistä lehdistä. Kempin vioituksen estämiseksi lohko katetaan viimeistään porkkanan taimelle tullessa hyönteisverkolla tai akryyliharsolla kesäkuun lopulle asti. Vaihtoehtoisesti kemppeä voidaan torjua pyretriiniruiskutuksin. Myös houkutuskaistoista ja karkoitusvaikutteisista kasvipiperäisistä aineista on saatu myönteisiä kokemuksia. Niiden tutkimista jatketaan.

Porkkanakärpäsen vioitus ilmenee porkkanan juuren pinnalle syntyvistä käytävistä. Porkkanakärpäsen talvehtii vanhassa porkkanalohkossa. Uusi porkkanalohko kannattaakin sijoittaa kauaksi edellisen vuoden lohkosta. Pitkä viljelykierto, tuulinen lohko, kestävät lajikkeet, kasvuston katteet (verkko, harso) ja mahdollisesti houkutuskaistat ovat myös huomionarvoisia menetelmiä porkkanakärpäsen torjunnassa. Lantakompostin tulee olla hyvin maatunutta.

Peltoluteen vioittamat kasvit ovat kitukasvuisia, ruusukemaisia, ja kuihtuvat helposti kuoliaaksi. Luteen vioitusten estämiseksi kasvusto katetaan hyönteisverkolla tai harsolla jo ennen taimettumista. Viljelmää kastellaan istutuksen jälkeen luteen liikkumisen vähentämiseksi. Houkutuskasvien käytöstä esimerkiksi porkkanan rivin-

välissä on saatu alustavia, myönteisiä tuloksia. Ludetta voidaan torjua myös bakteerivalmisteilla ja pyretriinillä, joskin se on melko tehotonta.

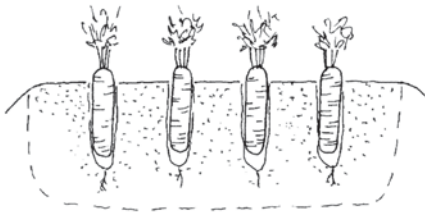
TAUTIEN HALLINTA

Mustamätä pilaa porkkanaa varastossa, jossa porkkanoihin ilmestyy mustia, pilaantuvia laikkuja ja kuoppia. Vuoroviljely ehkäisee tautia; porkkanaa viljellään korkeintaan joka kuudes vuosi samalla paikalla ja kiertoön valitaan mustamätää vähentäviä kasveja eli viljoja, perunaa tai heiniä.

Harmaahomeen ja *pahkahomeen* tunnistaa porkkanoihin varastossa ilmestyvästä harmaasta homeesta ja mustista pahkoista. Pahkahomeen saastuttamat porkkanat pehmenevät vetisiksi. Sen tuhot näkyvät varastossa yleensä ennen harmaahomeen tuhoja. Kyseisiä homeita voidaan torjua mm. vuoroviljelyllä, kohtuullisella typpilannoituksella ja hellävaraisella sadon käsittelyllä.

MUITA HOITOTOIMIA

Loppukesällä (heinä-elokuulla) tehty multaus estää porkkanan kannan vihertymisen tai punertumisen. Rivivälien syväkuohkeutus varmistaa maan säilymisen ilmavana kasvukauden loppuun asti. Tarvittaessa kastelu hyödyttää porkkanan kasvua voimakkaimman kasvun aikaan loppukesällä. Liian suuria kosteusvaihteluja on syytä välttää, sillä ne saavat porkkanat halkeilemaan.



SADONKORJUU

Varhaisporkkana nostetaan käsin ja myydään nippuina. Nippujen myynnistä naatteineen ollaan luopumassa, koska naatit vievät tilaa, pilaantuvat herkästi ja niiden kautta haihtuu paljon vettä. Tarvittaessa nippuporkkanaa voidaan säilyttää 1–2 viikkoa kosteudella kyllästetyssä varastossa, jonka lämpötila on 0 °C.

Varastoporkkanan sato korjataan myöhään syys-lokuussa sään ja kellarin jäähtyttyä. Porkkanat irrotetaan penkistä irrotusraudalla ajaen, minkä jälkeen sato nostetaan hellävaraisesti käsin. Suuremmilla pinta-aloilla koneellinenkin sadonkorjuu on mahdollista, joskaan ei yhtä hellävaraista kuin korjuu käsin. Porkkanan tulee kuivua pinnalta ennen varastointia tai heti varastoinnin alussa. Lämpötila varastossa pidetään nollassa ja ilman suhteellinen kosteus korkeana, noin 97–99 %:ssa. Sopivissa olosuhteissa varastoitu porkkanasato säilyy helmi-maaliskuulle. Luonnonmukaisesti viljellyn porkkanan sato on noin 30–40 t/ha.

KAUPPAKUNNOSTUS

Käsinnostossa porkkana lajitellaan jo pellolla, konekorjuussa sitä ei ehditä tehdä yhtä hyvin. Varastoitu sato kauppakunnostetaan EU:n virallisten laatuvaatimusten mukaisesti. Haluttaessa porkkanat pestään ja pakataan. Pakkaukset merkitään asianmukaisesti.

7.3.2 SIPULIEN LUONNONMUKAINEN VILJELY

Sipuli on yleisin vihannes luonnonmukaisessa viljelyssä; vuonna 2001 sitä viljeltiin luonnonmukaisesti 82 ha. Viljelyssä merkittävimpiä haasteita ovat taudit ja ravinnehuolto.

Sipulikasvit muodostavat oman ryhmän, josta viljellään mm. ruoka-, ryväs-, hillo-, viher-, valko- ja ruohosipulia sekä purjoa. Sipuleille ominainen voimakas haju ja maku johtuvat haihtuvista rikkiyhdisteistä. Eri sipuleista niitä erittyy vaihtelevasti, mistä johtuvat erot aromien voimakkuuksissa.

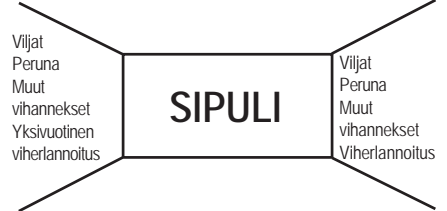
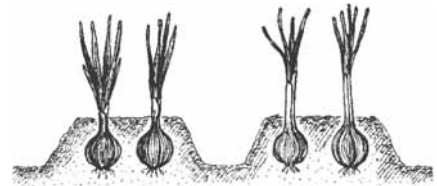
Ruoka- eli kepasipuli on hyvin säilyvänä meillä yleisimmin viljelty sipulikasvi. Siitä voidaan erottaa kelta-, puna-, valko- ja ruskeakuorinen muoto. Ruokasipuleita viljellään yleensä meillä kaksivuotisinä. Ensimmäisenä kasvukautena kasvatetaan pikkuistukas, josta toisena vuonna kasvaa kookkaampaa ruuaksi käytettävää satoa. Seuraavassa käsitellään pääasiassa ruokasipulin viljelyä.

KASVUPAIKKA

Sipuli menestyy matalajuurisenä parhaiten hyvärakenteisella, runsasmultaisella ja hikevällä kivennäismaalla. Turvemaita on syytä välttää. Lohkon tulisi olla aurinkoinen, tuulinen ja viettävä ja sen kuivatuksen on oltava kunnossa. Maan sopiva happamuus on pH 6–7. Sipulia viljellään korkeintaan joka neljäs vuosi samalla paikalla. Esikasveiksi sopivat viljat, peruna ja muut vihannekset kuin sipulikasvit. Sen sijaan nurmen ja viherlannoituksen jälkeen suositellaan välivuotta ennen sipulin viljelyä. Vaihtoehtoisesti viherlannoituksen tulisi olla nuorta ja hajota nopeasti, jotta sipuli saisi typen käyttöönsä jo alkukesästä. Vanha nurmi voidaan esimerkiksi rikkoa keuhalla ja kylvää lohkolle loppuvuodeksi viherlannoitus.

LAJIKE

Suomessa on pitkään ollut viljelyssä kaksi valtalajiketta: Stuttgarter ja Sturon. Näistä edellinen on litteäänpyöreä la-

**SIPULI VILJELYKIERROSSA****SIPULILAJIKKEIDEN VARREN
PITUUKSIEN EROJA**

Stuttgarter

Sturon

jike (Stuttgarter-tyyppi), joka on hyvin säilyvä ja satoisa. Jälkimmäinen on pyöreä lajike (Rijnsburger-tyyppi), pitempikaulaisena helpompi liekittää, ja pyöreänä soveltuvampi koneelliseen nostoon ja pakkaukseen kuin edellinen.

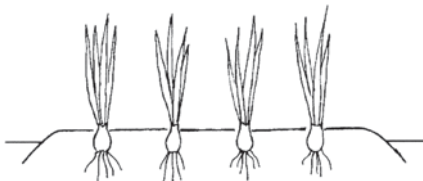
MUOKKAUS

Sipulille tuleva lohko kynnetään syksyllä tai muokataan kultivaattorilla. Kylvömuokkaus tehdään normaalisti toukokuussa, kun maa on riittävästi kuivahtanut ja lämmennyt.

LANNOITUS

Sipuli on ravinnetarpeeltaan melko vaativa tai vaatimaton. Se tarvitsee ravinteita kasvukauden alusta heinäkuun puoliväliin asti. Sipulisato (20 t/ha) sisältää ravinteita (N-P-K) noin 50-16-30 kg/ha. Sipulin juuristossa elää mykoritsasieni, joka tehostaa fosforin ottoa silloin, kun helppoliukoista fosforia on maassa vähän. Mykoritsan kasvua edistävät muun muassa apila ja palkokasvit, ja vähentävät avokesanto, juurikkaat ja kaali.

Sipulia voidaan lannoittaa lantakompostilla, virtsalla, tuhkalla ja/tai helposti maatuvalle viherlannoituksella. Kompostia on eduksi levittää myös edellisvuoden viljelykasville, sillä matalajuuriseksi sipulille vanha voima on eduksi. Viljelyvuonna keväällä sipulille annetaan hyvin maatonutta, tasalaatuista lantakompostia noin 30–50 t/ha, jossa on tarvittaessa apatiittia 300–700 kg/ha tai luujauhoa 200–500 kg/ha. Seisonutta ja laimennettua virtsaa voidaan antaa starttilannoitteeksi. Puun tuhka sopii hyvin sipulille keväällä ja/tai kesällä riveihin levitettynä. Sitä annetaan 0,3–1 t/ha. Kun viherlannoitusta käytetään, sen tulisi olla nuorta, sisältää runsaasti typpeä ja hajota nopeasti alkukesästä. Vihersilppukatetta ei suositella ruokasipulille päinvastoin kuin purjolle.



ISTUTUS

Pikkuistukkaat on lajiteltu kokoluokkiin 10–14, 14–21 ja 21–24 mm. Pikkuistukkaat varastoidaan aluksi 0–1 °C:ssa ja viimeisten 6.–10. varastointiviikon ajan aina istutukseen asti 25–30 °C:ssa kukinnan estämiseksi. Istutusaika varhaisipulilla on noin 1.–15.5. ja varastosipulilla noin 10.–30.5. Rivivälinä käytetään 20–40 cm hoitotavasta riippuen. Sopiva istutusväli ruokasipulilla on 5–10 cm halutun koon mukaan. Hehtaarille kokoluokaltaan pienimpiä istukkaita tarvitaan 500–800 kg, keskikokoisia

1 000–1 200 kg ja suurimpia 1 400–1 800 kg. Istutus-syvyys on noin istukkaan syvyys eli 1–2 cm. Istukas olisi eduksi saada pystyasentoon, jotta naatit kasvavat suoraan ylöspäin ja liekitys helpottuu. Sipulin istutuksessa istutuskoneen vaihtoehtona voidaan kokeilla esim. kaalinistutuskonetta. Istukastarve ruokasipulilla on noin 1 000–3 000 kg/ha ja ryvässipulilla noin 3 000–5 000 kg/ha. Istukkaan esi-idätys nopeuttaa sipulin alkukehitystä.

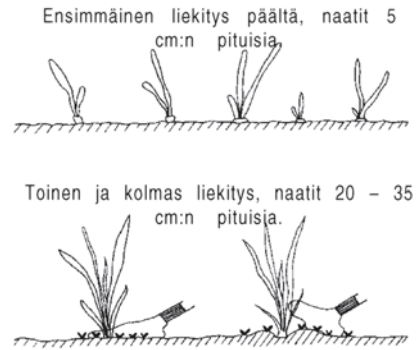
RIKKAKASVIEN HALLINTA

Rikkakasvien torjumiseksi koko penkki liekitetään, kun sipulin naatit ovat noin 5 cm:n pituisia. Uusi liekitys tehdään sivulta liekki rivin alaosaan suunnaten, kun naatit ovat 20–25 cm:n pituisia ja tarvittaessa kolmas liekitys sivulta päin rivin alaosaan, kun naatit ovat 25–35 cm:n pituisia. Tarpeen vaatiessa rikkakasvit kitketään riveistä ja rivivälit harataan sipulin pinnassa olevia juuria varoen. Myös syyskesällä sipulik kasvuston ilmavuus eli rikkakasvien hallinta on tärkeää, jotta kasvusto kuivuisi nopeasti kasteen ja sateen jälkeen sekä sato tuleentuisi hyvin.

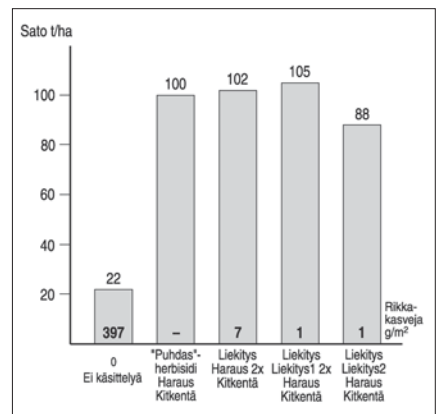
Kuivia katteita, kuten mustaa muovia, sanomalehtisilppua tai olkea voidaan käyttää sipulin rikkakasvien torjunnassa. Sitä vastoin kosteutta pidättävät, maan lämpöä alentavat ja runsaasti typpeä sisältävät katteet hidastavat sipulin tuleentumista, eivätkä ole suositeltavia.

TUHOLAISTEN HALLINTA

Sipulikärpäsen valkoiset toukat syövät sipulin juuria ja alaosa, mikä kellastuttaa ja kuihduttaa kasvia. Kärpänen talvehtii kotelona edellisen vuoden sipulimaassa. Syvä, huolellinen kyntö hautaa kotelot syvälle. Toukkaisten sipulien hävitys vähentää talvehtimaan jäävien koteloiden määrää. Uusi sipulilohko kannattaa perustaa kauaksi edellisen vuoden sipulilohkosta. Vuoroviljely ja tuulinen, avoin kasvupaikka vähentävät kärpäsen esiintymistä, samoin lannan huolellinen kompostointi. Sipulikärpäset voidaan houkutelua munimaan astiaan, jossa on vanhoja varastosipuleita. Astia tuhotaan muninnan jälkeen huolellisesti polttamalla. Tuhkaa voidaan levittää riveihin katteeksi ennen munintaa. Myös liekitys saattaa tuhota sipulikärpäsen munia. Lisäksi niitä syö eräs maakii-täjäislaji, joka säilyy pellolla, jos siellä on paljon orgaanista ainesta.



LIEKITYS JA SIPULISATO



Vanhala 1993

TAUTIEN HALLINTA

Sipulia vaivaavat pääasiassa homeet, mädät ja virustaudit.

Naattihome ilmenee kasvukaudella harmaana homeena naateissa ja varastossa sipulien pehmenemisenä ja versomisena. Tauti leviää istukkaiden välityksellä ja kostealla ilmalla tautisesta kasvusta toiseen. Ilmava, rikkakasviton, kuivahko kasvusto estää taudin leviämistä. Istukkaan lämpökäsittely (1 tunti 40 °C vedessä tai 24 tuntia 40 °C ilmassa) vähentää istukkaan mukana tapahtuvaa taudin leviämistä.

Harmaahome pilaa sipuleita varastossa. Se leviää istukkaan mukana. Terve istukas, hellävarainen sadon käsittely ja huolellinen kuivatus naatteineen vähentävät harmaahometta.

Sipulimätä tuhoaa kasvin juuret ja kellastuttaa naatit, varastossa sipuli kuivuu. Sen leviämistä hidastaa terveiden istukkaiden käyttö ja 3-4 vuoden viljelykierto.

Sipulin pahkamätä pysäyttää sipulin kasvun. Sipuli kellastuu ja juuriin kertyy rihmastopakkoja, jotka säilyvät maassa jopa 10-15 vuotta. Tauti on vaarallinen, mutta pysyy kurissa 4-5 vuoden viljelykierrolla.

Virustauteja esiintyy varsinkin ryvässipulilla. Ne ilmenevät keltajuovaisina, kihartuneina naatteina ja kitukasvuisuutena. Terveen siemenen käyttö on keino ehkäistä virustauteja.

MUITA HOITOTOIMIA

Sipulin kastelu voi olla tarpeen heti istutuksen jälkeen juurtumisen varmistamiseksi, samoin myöhemmin kasvukaudella naattien kasvun aikaan. Sipulin veden tarve itsessään on pieni, mutta koska se on matalajuurinen kasvi, kastelu parantaa sen ravinteiden saantia.

Ryvässipulin sairaat yksilöt kerätään pois kasvukauden aikana. Tällaisia ovat esim. virustautiset sipulit, jotka tunnistaa naateissa ilmenevästä keltajuovaisuudesta ja käpristymisestä sekä kitukasvuisuudesta.

Tarvittaessa maan pintaa kuohkeutetaan harauksin. Juurten vioittumista varotaan.

SADONKORJUU

Nippusipulia voidaan korjata, kun sipulin läpimitta on 25-40 mm. Ne niputetaan 5 kpl:n nippuihin. Kun sipulin läpimitta on yli 40 mm, ne niputetaan 3 kpl:n nippuihin. Varastosipulin sopiva nostoaika on puolestaan silloin,

kun sipuli päättää kasvunsa elokuun lopulla ja naatit alkavat taittua tuleentumisen merkiksi.

Sipulit kuivataan ensin luo'olla sään sen salliessa ja sen jälkeen kuivurissa, jossa esim. verkkopohjaisten laatikoiden läpi johdetaan kuivaa, 20–25 °C ilmaa 1–4 viikon ajan. Kuivausilman lämpötila ei saa nousta yli 30 °C:een, sipuli ei saa “paistua”. Kuivatus lopetetaan, kun sipulin niska on aivan ohut ja kuiva sekä murenee kierrettäessä. Sipulit listitään mieluummin vasta kuivatuksen jälkeen. Luomusipulin sato on noin 15–20 t/ha.

VARASTOINTI

Ruokasipulilla varaston sopiva lämpötila on -0,5-(+1) °C ja ilman kosteus 70–80 %. Siemeneksi käytettävä istukassipuli varastoidaan talvella 0–1 °C lämmössä ja keväällä noin 3 kk ajan 25–30 °C lämmössä kukinta-alttiuden vähentämiseksi.

KAUPPAKUNNOSTUS

Sato lajitellaan ja kauppakunnostetaan huolella EU:n laatuvaatimusten mukaisesti. Haluttaessa sipuli voidaan pakata esim. puolen kilon verkkosäkkeihin, joissa on oltava merkinnät tuotteen lajista, laatuluokasta, pakkaajasta ja alkuperämaasta. Pilaantumisen alussa olevat sipulit tulee kaikki poistaa, jotta markkinoitava tuote on kunnollista vielä kuluttajallakin.

7.3.3 KAALIEN LUONNONMUKAINEN VILJELY

Keräkaali on tärkeä hapankaalin raaka-aine. Vuonna 2001 kaalia viljeltiin luonnonmukaisesti 35 ha. Luonnonmukaisen kaalinviljelyn haasteita ovat kasvinsuojelu ja lannoitus.

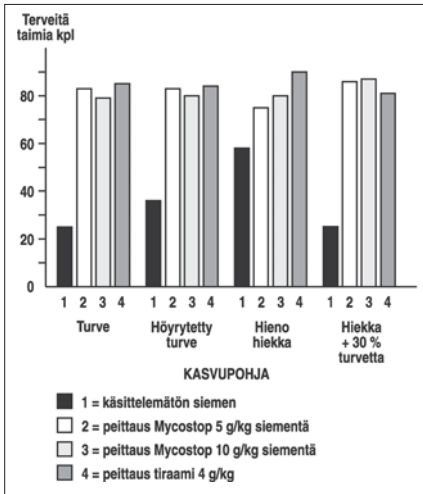
Kaalikasvit kuuluvat ristikukkaisten kasvien heimoon. Niitä on useita eri tyyppisiä. Kukka- ja parsakaalista käytetään kukinto, ruusukaalista sivuversokerät, kyssäkaalista varsimukula ja keräkaalista pääversokerä. Keriviä kaaleja eli keräkaaleja ovat valko-, puna-, suippo- ja kurttuakaali. Salaattikasvina viljellään lisäksi kiinankaalia. Seuraavassa käsitellään lähinnä keräkaalin luonnonmukaista viljelyä.

KASVUPAIKKA

Kaalilohkojen maan tulee olla hyvärakenteista, hikevää ja runsasmultaista kivennäismaata. Kaalit menestyvät



MYCOSTOP -PEITTAUKSEN VAIKUTUS KUKKAKAALIN TAIMIPOLTTEESEEN



Tahvonen ja Avikainen 1987

hyvin myös savimailla, kunhan maan rakenne on hyvä. Maan happamuus saisi olla 6,5–7,5. Viljelykierto on tärkeä, ristikkaiskasveja viljellään korkeintaan joka neljäs vuosi samalla paikalla. Esikasveiksi sopivat voimakkaat latauskasvit, kuten apilanurmi, palkokasvit tai muu viherlannoitus. Tautiriskin vähentämiseksi viherlannoituskasvusto kannattaa muokata maahan kaalia edeltävän vuoden heinäkuussa ja kylvää maata puhdistavaksi kerääjäkasviksi viljaa, esim. ohraa. Kaalien jälkeen viljellään muiden ryhmien vihanneksia tai viljaa.

LAJIKE

Kaalilajikkeet voidaan jakaa varhais-, kesä-, keskiaikaisiin sekä syys- ja varastokaaleihin. Lajikkeita on tarjolla runsaasti. Varhais- ja kesälajikkeina viljeltäväksi sopivat esim. Golden Acre -hybridit, keskiaikaisina lajikkeina esim. Adema, Castello, Destiny ja Pellion sekä syys- ja varastokaaleina esim. Almanac, Bartolo, Erdeno, Krautman, Lennox, Rinda, Scandic ja Score.

TAIMIKASVATUS

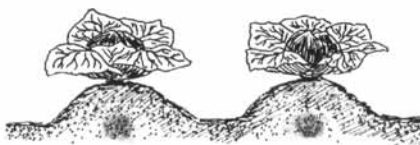
Keräkaalin taimikasvatusaika on noin 30–35 vrk. Kasvatus tehdään paakuissa tai kennoissa, joiden koko on mielellään vähintään 5 cm. Taimia voi olla tarpeen lisälannoittaa useampia kertoja taimikasvatusvaiheessa, koska kaalin ravinteiden tarve on suuri. Taimia kasvatetaan kunnes niissä on 3–5 auennutta kasvulehteä. Suhteellisen suurikokoiset taimet varjostavat pellon nopeammin ja vähentävät rikkakasvien torjunnan tarvetta tehokkaammin kuin pienemmät taimet. Ennen istutusta ravinnevarastot täytetään ja taimet karaistaan.

MUOKKAUS

Kaalilohko muokataan syksyllä kyntäen tai kultivaatorilla vähintään 25 cm:n syvyyteen. Istutusmuokkaus tehdään kosteutta säästäten. Mikäli käytetään kaksivaiheista viherlannoitusta, lohko muokataan ennen kerääjäkasvin kylvöä ja seuraavan kerran ennen taimien istuttamista. Harjuviljely sopii hyvin kaaleille.

LANNOITUS

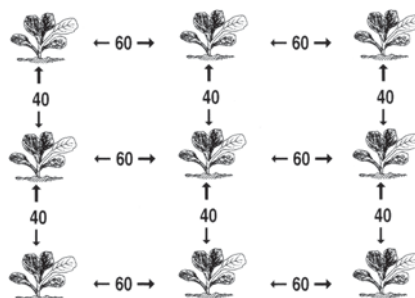
Keräkaalin ravinnetarve on suuri. Kaalikasvusto (sato 50 t/ha) sisältää typpeä 150, fosforia 20 ja kaliumia 160 kg/ha, josta sadon mukana poistuu pellolta noin 3/4. Varastokeräkaali (sato 50 t/ha) tarvitsee liukoista typpeä 190–



240 kg/ha ja fosforia 50 kg/ha. Varhaiskeräkaali (sato 35 t/ha) tarvitsee tyypeä noin 120 kg/ha. Lannoitukseen käytetään hyvää, väkevää kompostia, jossa on tarvittaessa apatiittia tai luujauhoa. Kompostin lannoitusvaikutusta tehostaa, mikäli se sijoitetaan kaalirivien alle. Ilmastettua virtsaa voidaan käyttää starttilannoitteeksi. Kaliumtäydennykseen käytetään tarvittaessa biotiittia 5-10 t/ha. Viherrannoitus sopii kaalille hyvin. Vihersilppua voidaan käyttää myös kaalipellon katteena ja lisälannoitteenä kasvukauden aikana.

ISTUTUS

Kaalin taimet istutetaan käsin tai koneella päältä tasattuihin harjuihin noin 10.5.–5.6. Riviväliksi sopii tuoreena myytävälle keräkaalille 40 cm, taimiväliksi noin 40 cm. Isompikokoisemmiksi kasvatettaville varasto- ja teollisuuskaalille sopiva riviväli on 50 cm ja taimiväli 50–60 cm. Riviväliä voidaan myös leventää ja taimiväliä lyhentää esim. 60 x 40 cm:iin, sillä leveä riviväli helpottaa rikkakasvien torjuntaa. Heti istuttamisen jälkeen taimien päälle levitetään harso tuholaiden torjumiseksi. Sadetukella varmistetaan taimien nopea kasvuun lähtö.



RIKKAKASVIEN HALLINTA

Riviväleistä rikkakasvit poistetaan haraamalla sekä multaamalla. Harjuviljelyssä on eduksi kuohkeuttaa vakojen pohjat viimeisen multauksen yhteydessä. Riveistä rikkakasvit poistetaan sormiharalla tai pitkävarsikuokalla, tarvittaessa turvaudutaan kitkemiseen käsin. Tiheät rivit vähentävät käsityön tarvetta, samoin vihersilppun käyttö katteena. Vihersilppu, esim. apila, sopiikin kaalille hyvin. Sen käytössä voidaan soveltaa kaistaviljelyä. Yhtä kaalihehtaaria kohden on varattava 1,5–2 ha apilaa. Vihersilppu levitetään heinäkuun alussa.

TUHOLAISTEN HALLINTA

Keräkaalilla vioituksia aiheuttavat pääasiassa kirpat, kaalikoit, kaalikräpäset ja peltoluteet. Niitä tarkkaillaan lajista riippuen silmämääräisesti havainnoimalla, liima- ja feromonipyydyksin sekä haavi- ja munanäytteiden avulla.

Kirppojen vioitus näkyy reikinä ja koloina kaalin lehdistä. Vioitusten estämiseksi taimet katetaan heti istuttamisen jälkeen harsolla tai hyönteisverkolla ja kasvusto pidetään istutuksen jälkeen kosteana sadettamalla.

Kirppoja voidaan torjua myös pyretriinillä, tuhka- ja kivijauhepölytyksillä ja houkutella pois viljelmältä houkutuskaistoille.

Kaalikoi syö ikkunakuvioita ja reikiä kaalin lehtiin. Sitä torjutaan hyönteisverkolla, harsokatteella, bakteerivalmisteilla tai pyretriiniruiskutuksilla. Houkutuskasveina voi käyttää esim. lehtikaalia, sareptansinappia tai mustasinappia.

Kaalikärpästen toukat vioittavat lähinnä kaalikasvin juuria, mikä näkyy kasvin nuutumisenä ja vanhempien lehtien punertumisena. Kaalikärpästen pääsyä kasveille voidaan vaikeuttaa harso- tai verkkokatteella, vaahtomuovi- tai tuhkakatteella taimien tyvellä tai kylvämällä rivivälikasviksi esim. valkoapilaa. Rivivälikasvi hidastaa isäntäkasvin löytämistä. Lisäksi kaalikärpäsiä voi torjua sukkulamadoilla ja niiden luontaisia vihollisia suosia kevennetyillä muokkauksilla ja pysyvillä vihreillä kasvustoilla. Kaalikärpästorjunnassa tutkitaan houkutuskasveja ja sienivalmisteita.

Peltolude imee taimen kasvupistettä ja saa aikaan ruusukemaista kasvua. Luteita torjutaan kasvuston katteilla, sadettamalla ja houkutuskaistoilla. Myös jotkin rikkakasvit riviväleissä voivat toimia houkutuskasveina.

TAUTIEN HALLINTA

Kaalin merkittävimpiä tauteja ovat taimipolte, möhöjuuri sekä pahka- ja harmaahome.

Möhöjuuren tunnistaa kovista, myöhemmin lahoavista paisumista kasvin juurissa. Se on hankala kasvitauti, jota esiintyy kaalikasvien lisäksi lantulla, nauriilla ja rypsiällä. Möhöjuuren ehkäisemiseksi kaalikasveja viljellään samalla lohkolla korkeintaan 4 vuoden välein. Jos lohkolla on havaittu möhöjuurta, väli vuosia pidetään vähintään 6. Maa pidetään hyvärakenteisena ja ilmavana, pellon kuivatuksesta ja kalkituksesta huolehditaan. Kun maan pH on yli 7, möhöjuuren itiöt eivät pysty itämään. Taimien tulee olla puhtaita ja viljelyhygieniasta huolehditaan kaikin puolin.

Taimipolte vioittaa taimen juurenniskaa, joka ohenee, ruskettuu ja katkeaa. Täysikokoisilla kasveilla taimipolteen torjumisessa tärkeää on taimimullan ja työvälineiden puhtaus. Siementen peittäminen Mycostop-sädesieni-valmisteella vähentää tehokkaasti siemenlevinteistä taimipoltetta. Ilmava ja kuivahko kasvusto vähentää tautia.

Vihannesten ja apilan osuus viljelykierroissa kannattaa pitää kohtuullisena, jotta taimipolte ei yleistyisi haittaavasti.

Pahka- ja harmaahome mädättävät kaalit kosteina kesinä jo pellolla. Muutoin ne ilmenevät varastotauteina: pahkahome vetisinä laikkuina kaalin uloimmissa lehdisissä, harmaahome harmaanruskeana pölynä kaalin pinnalla. Niiden torjunnassa auttavat viljat esikasveina, ilmava kasvusto, hellävarainen sadonkorjuu ja sadon nopea jäädyttäminen korjuun jälkeen. Pahkahomeen lisääntymistä estetään myös murskaamalla ja sekoittamalla kaalin ja palkokasvien satojäte maahan.

MUITA HOITOTOIMIA

Kaaleja kastellaan tarpeen mukaan. Kaalille tasainen ja riittävä vedensaanti on tärkeää erityisesti kerän paisumisvaiheessa. Epätasainen vedensaanti saa kaalin päällimmäiset lehdet halkeilemaan. Se aiheuttaa myös sisälehtiin lehdenreunapoltetta.

SADONKORJUU

Sato korjataan kesäkaalilla heti kerien valmistuttua ennen kuin kerät alkavat halkeilla. Talvikaalilla sato korjataan mahdollisimman myöhään loka-marraskuussa. Kaali kestää lyhyen aikaa jopa 5–7 °C pakkasta. Sato korjataan hellävaraisesti. Luomuvastokaalin sato on noin 40–50 t/ha.

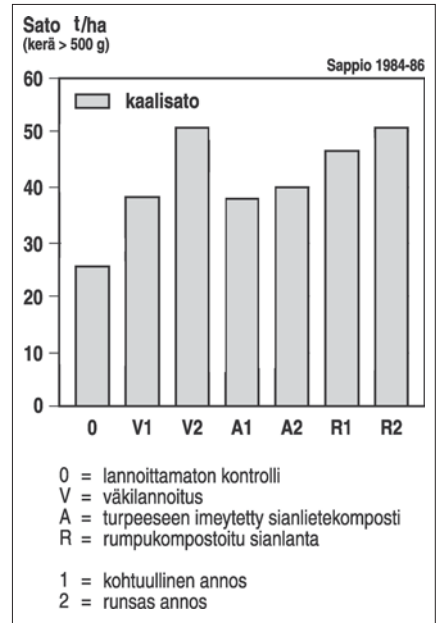
VARASTOINTI

Varaston lämpötila pidetään nollassa ja ilman suhteellinen kosteus 95–99 %:ssa. Keräkaali säilyy varastossa noin 6 kk.

KAUPPAKUNNOSTUS

Sato kauppakunnostetaan EU:n laatuvaatimusten mukaan. Kaalia jatkojalostetaan mm. hapankaaliksi.

KERÄKAALIN SATO ERI LANNOITUKSILLA

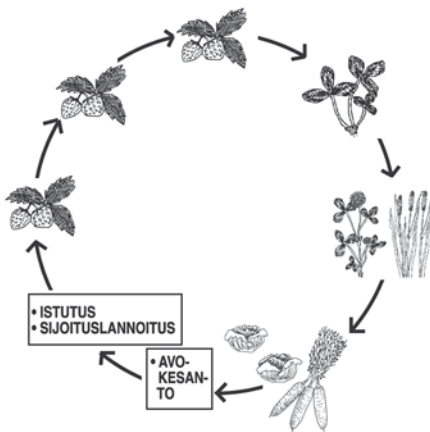


Väisänen ym. 1990

7.4 MARJOJEN LUONNONMUKAINEN VILJELY

7.4.1 MANSIKAN LUONNONMUKAINEN VILJELY

Mansikka on tärkein marja luonnonmukaisessa viljelyssä. Vuonna 2001 sitä viljeltiin luonnonmukaisesti 265 ha.



KASVUPAIKKA

Mansikka menestyy parhaiten runsasmultaisilla, hikevilillä ja kevyillä kivennäismailla. Lohkon tulee olla aurinkoinen, lämmin, ilmava, hallalta suojattu sekä hyvin ojitettu ja loivasti viettävä, jotta pintavesi kulkeutuu nopeasti pois sekä kesällä että talvella. Maan sopiva happamuus on pH 6,0–6,5.

Esikasviksi varataan kaura, ruis, eri vihannekset tai kesanto. Viljelykierrossa tulisi olla vähintään puolet muita kasveja kuin mansikkaa, ja siihen kannattaa sisällyttää mykoritsan kasvua edistäviä kaseveja, kuten sipulia, porkkanaa, heiniä, pellavaa, ja auringonkukkaa. Ennen uuden mansikan istuttamista tulee viljellä vähintään kolme vuotta muita kasveja. Lyhyessä viljelykierrossa (satovuosia 3 tai 4) mansikan lannoitus ja kasvinsuojelu on helpommin hoidettavissa, ja marjan koko ja laatu on parempi.

MAAN ESIKUNNOSTUS

Tulevalta mansikkamaalta hävitetään kestorikkakasvit huolellisella kesannoinnilla. Lohko ojitetaan ja kalkitaan tarvittaessa. Kalkitusta suunniteltaessa on syytä ottaa huomioon, että esim. biotiitti ja muut luonnonmukaisessa viljelyssä käytettävät lannoitteet vaikuttavat kalkitsevasti. Esikasveille annettu karjanlantakomposti lisää maan multavuutta ja ”vanhaa voimaa”. Viherlannoituskasveille ei kuitenkaan anneta typpipitoista lannoitetta – ainoastaan tarvittaessa biotiittia ja kalkkia. Vähämultaisten maiden multavuutta lisätään käyttämällä suomutaa 300–500 m³/ha. Maanparannusaineeksi voidaan myös levittää lannan tai vihersilpun kanssa kompostoitua lehtipuuhaketta 150–200 m³/ha, minkä jälkeen lohkolle kylvetään nurmi suoja-tilaan. Lehtipuuhakkeen on huomattu nostavan maan pH:ta ja vähentävän rikkakasveja ja tuholaisia.

PERUSLANNOITUS

Mansikan oikein mitoitettu peruslannoitus helpottaa satovuosien viljelyä ja yksinkertaistaa vuotuislannoitusta.

Luonnonmukainen mansikanviljely on yksinkertaisinta, mikäli vuotuislannoitustarve voidaan tyydyttää peruslannoituksen avulla. Näin on varsinkin käytettäessä mustaa muovia katteena.

Mansikka on ravinnetarpeiltaan pieni. Pelkkä viherlannoitus ei kuitenkaan riitä monivuotisen marjakasvuston lannoitukseen, vaan peruslannoitukseen käytetään perustamisvaiheessa kompostoitua karjanlantaa 20–40 t/ha. Kompostin tulee olla laihaa ja pitkävaikutteista. Laihaa kompostista saadaan käyttämällä runsaasti hitaasti hajoavia kuivikeaineita, kuten olkia, lehtipuuhaketta tai puunkuorta. Maille, joissa on vähän fosforia, annetaan tarvittaessa apatiittia kompostin kautta noin 1–3 t/ha tai luujauhoa noin 200–400 kg/ha. Myös karjanlanta sisältää runsaasti fosforia. Kaliumlannoitukseen käytetään tarvittaessa perustamisvaiheessa biotiittia noin 2–10 t/ha. Puun tuhkaa voidaan käyttää hivenlannoitteeksi noin 1 000 kg/ha. Tuhkan tulee olla niukalti kadmiumia sisältävää. Myös merilevä sopii hivenlannoitteeksi. Tarkka lannoitustarve ja -määrä suunnitellaan viljavuustutkimuksen ja kompostianalyysin tulosten perusteella.

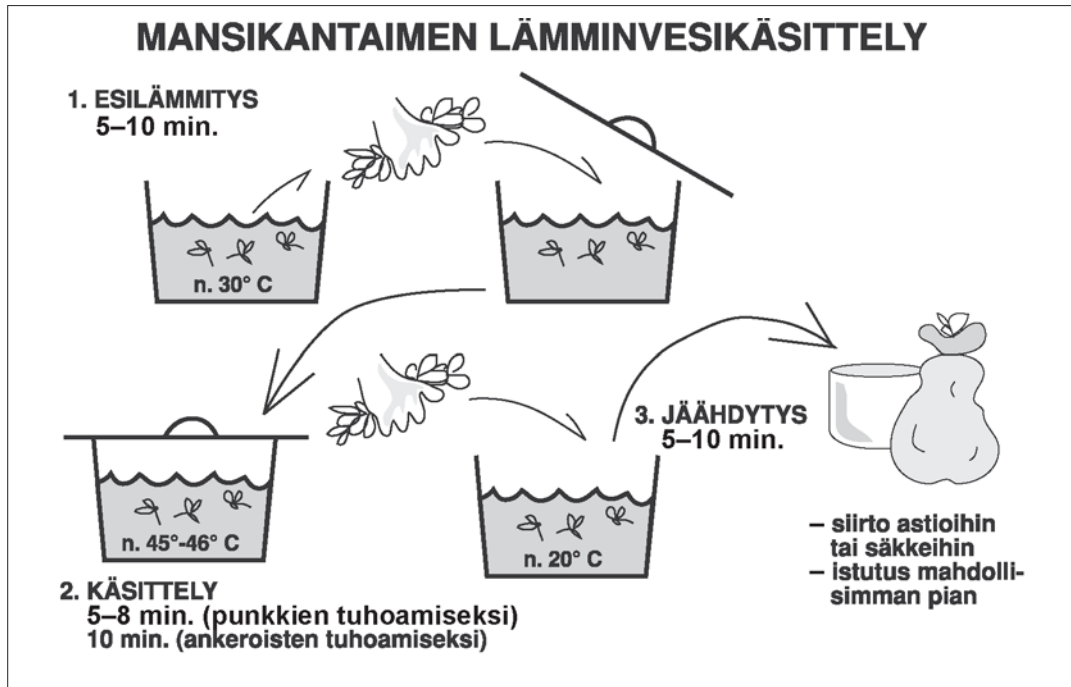
LAJIKE

Luomumansikan lajikevalinnassa tärkeitä ominaisuuksia ovat tautien, tuholaisien ja talven kestävyys, lannoitustarve, kyky hyödyntää hitaasti liukenevia eloperäisiä lannoitteita, sopivuus paikallisiin oloihin sekä hyvä maku ja sopivuus käyttötarkoitukseen.

Luonnonmukaiseen viljelyyn suositellaan varhaislajikkeista Emilyä, aikaisista lajikkeista Jonsokia, Kentiä ja Honeoyeta, keskiaikaisista Polkaa ja myöhäisistä lajikkeista Bounty ja Hikua. Näistä erityisesti Polkaa, Honeoyeta, Kentiä ja Bountya viljellään lisääntyvässä määrin luomussa. Koronaakin viljellään luomussa, mutta se on altis härmälle eikä siten kovin suositeltava. Valtalajikkeista Zefyr ja Senga Sengana ovat jäämässä pois edellisen härmänalttiuden ja jälkimmäisen taantumisen ja harmaahomealttiuden vuoksi.

Jonsok on kiinteä, viljelyvarma, taudin- ja talvenkestävä lajike, jonka satotaso on kuitenkin melko alhainen. Kent kestää talvea ja härmää – ja harmaahomettakin melko hyvin. Honeoye on suuri ja miellyttävän makuinen, hieman härmänaltis, mutta kestää harmaahometta. Marjat on poimittava täysin kypsänä, jotta niiden kärjet eivät jäisi vaaleaksi ja maku olisi parhaimmillaan. Se kestää kul-





jetusta ja sopii siten mm. tukkumarjaksi. Lajike on altis talvituhoille, joten kasvusto kannattaa suojata talveksi. Polka on mehukas, satoisa, lähinnä itsepoimintaan ja suoramyyntiin sopiva lajike. Se kestää harmaahometta ja härmää melko hyvin. Bounty on aromikas ja melko taudinkestävä. Sen satoisuus vaihtelee eikä se säily kovin hyvin. Hiku on aromikas, satoisa ja taudinkestävä, mutta sen marjojen pinta pehmenee herkästi sateissa eikä se silloin kestä kuljetusta.

TAIMET

Mansikantaimet kasvatetaan usein itse mm. perustamiskustannusten vähentämiseksi. Emotaimimaa perustetaan vähintään 50 m:n päähän vanhoista mansikkaviljelyksistä, erilliselle alueelle, jossa mansikkaa ei ole viljelty useaan vuoteen. Emotaimiksi hankitaan ehdottoman hyvälaatuisia, puhtaita ja tarkastettuja taimia. Taimet istutetaan elokuussa avomaalle tai esim. puuhakkeella katetulle maalle, josta rönsyt on helppo irrottaa. Tuholaiten leviämistä alueelle pyritään estämään jättämällä alueen ympärille kolme metriä leveä mulloskaista.

Taimia kastellaan alkukesällä ja niistä poistetaan kukat. Emotaimimaata lannoitetaan typpellä voimakkaammin

MANSIKAN OIKEA ISTUTUSSYVYYS

Liian korkealla

Sopiva

Liian syvällä



kuin marjatuotannossa olevaa kasvustoa. Rönsyt nostetaan ja niiden juuria sekä lehtiä ty pistetään ennen istuttamista. Maalta voidaan kerätä myös juurtumattomia pistokkaita, jotka juurrutetaan istutuskelpoisiksi esim. sumumoni tushuoneessa 2–3 viikon ajan. Lisäksi rönsyjä että pistokkaita voidaan kerätä lepotilan aikana ja säilyttää talven yli muoviin käärittynä -1,5-(+2) °C:n lämpötilassa.

Lisäysmateriaalia kerätään tauti- ja tuholaisriskin takia emotaimimaalta vain kahtena vuonna, minkä jälkeen maan voi siirtää marjatuotantoon.

ISTUTUS

Mansikka istutetaan rivinhoitotavasta riippuen noin 1,3–1,5 m:n rivivälein yksittäisriviin harjuun (10–12 cm) tai avomaalle. Sopiva taimiväli on 30–50 cm lajikkeen rehevyydestä riippuen. Hikulle sopii istutusväliksi 50 cm, Jonsokille riittää noin 40 cm. Mansikka voidaan istuttaa myös paririviin, mutta siinä voi piillä tautiriski heikomman tuulettumisen vuoksi.

Sopivin istutusaika on alkukesästä elokuun alkupuolelle. Tällöin taimet ehtivät juurtua kunnolla ja kukka-aiheita muodostua, jotta seuraavana vuonna on jo saatavissa satoakin. Mansikka voidaan istuttaa myös syksyllä, mutta satoa ei tule vielä seuraavana kesänä ja rikkakasvien hallinta on joka tapauksessa hoidettava.

Taimet istutetaan oikeaan kasvusyvytyteen siten, että kasvupiste jää näkyviin maan pinnan yläpuolelle. Ennen istuttamista taimet on hyvä lämminvesikäsitellä punkkien ja ankerosten tuhoamiseksi. Istutuksen jälkeen taimia kastellaan riittävästi, jotta niiden juurtuminen onnistuu.

MAAN PINNAN KATTEET JA HOITO

Mansikkaa voidaan viljellä muovikateviljelynä, jolloin maa rivin kohdalla on katettu muovilla ja riviväli on mulloksella, leikattavana nurmena tai eri tavoin katettuna. Muovin sijaan maa voidaan myös kattaa kokonaisuudessaan muilla kateaineilla. Keväällä karikkeet harjataan muovin päältä pois ja kerätään kompostiin. Myös muutoin kuin muovilla katetulta mansikkamaalta karikkeet voidaan kerätä pois tai liekittää tautiriskin vähentämiseksi.

Rivissä katteena käytetään Suomessa yleisimmin mustaa muovia. Muovin alla maa lämpenee nopeammin ja sato aikaistuu noin viikolla. Sato voi olla myös runsaampi. Musta muovi katteena vähentää oleellisesti rivin hoitotarvetta, rikkakasveja tarvitsee kitkeä ainoastaan

Mustan muovikatteen etuja

- maa lämpimämpi
- sato aikaistuu
- rikkakasvien hallinta helpottuu
marjat säilyvät puhtaampina

Mustan muovikatteen haittoja

- istutus työläämpä
- lannoitus vaikeutuu
- rönsyjen poisto vaikeutuu
- korvakärsäkkäät, punkit ja etanat lisääntyvät
- marjojen laatu heikkenee määrällä sekä kuumalla muovilla
- muovin valmistus kuluttaa energiaa
- kasvuston raivaus on työlästä
- muovijätettä jää runsaasti



mansikkapensaaseen tyveltä. Muovi suojaa myös marjoja likaantumislta ja parantaa ravinteiden hyväksikäyttöä.

Muoviin istutus on työläämpää kuin avomaalle istutus, koska sitä on vaikea koneellistaa. Muovikatetta käytettäessä vuotuislannoitus vaikeutuu. Peruslannoituksen tuleekin olla oikein mitoitettu. Rönsyjen poisto hankaloituu, ja korvakärsäkkäät, punkit ja etanat lisääntyvät. Muovin levitys vaatii suurta huolellisuutta ja sopivat olosuhteet. Kasvuston raivaaminen on työlästä ja hankalaa. Lisäksi muovin valmistus kuluttaa energiaa ja viljelyn jälkeen syntyy runsaasti muovijätettä.

Katemuovin sopiva paksuus on 0,05 mm ja leveys 1–1,3 m viljelytavasta riippuen, paririviviljelyssä leveämpi muovi kuin yksiriviviljelyssä. Muovin tulee olla täysin mustaa ja kestävyydeltään hyvää. Muovin tarve on noin 400 kg/ha (1 kg metrin levyistä muovista riittää noin 20 m²:lle).

Riviväleissä voidaan käyttää esim. timotei-puna-apila-nurmikkoa, joka niitetään ruohonleikkurilla toistuvasti lyhyeksi. Valkoapilapitoinen nurmi leviää rönsyineen helposti muovin päälle. Valkoapilan ja myös mansikan rönsyt voidaan poistaa esim. siimaleikkurilla tai ruohonleikkuriin voidaan yhdistää vastakarvaan pyörivä harja, joka pyyhkii rönsyt muovin päältä leikkurin eteen.

Ilman muovikatetta viljeltäessä katteena käytetään esim. kuorihumusta, haketta tai olkia. Rivit kitketään. Rivivälit harataan ja mahdollisesti liekitetään ja lisäkatetta levitetään tarpeen mukaan. Rönsyt leikataan tai liekitetään.

VUOTUISLANNOITUS

Peruslannoitus suunnitellaan siten, että vuotuislannoitusta ei alkuvuosina tarvita eikä mansikka kasva ensimmäisinä vuosina liian rehevästi. Lisälannoitustarvetta voidaan myöhemmin arvioida mm. lehtianalyyysien ja mansikkakasvuston värin ja koon perusteella. Lehtien normaali vihreys ja koko kertovat, että mansikka on saanut riittävästi ravinteita, ennen kaikkea typpeä.

Avoviljelyssä riveihin lisätään tarvittaessa kompostia, sarvilastua tai toissijaisesti kaupallisia luomuviljelyyn hyväksytyjä lannoitteita. Muovikateviljelyssä komposti olisi työläydestään huolimatta hyödyllisintä jakaa käsin muovin alle. Muovikateviljelyssä kastelu- tai lehtilannoitteeksi riveihin voidaan myös antaa viherkäytettä tai kompostiuutetta useampia kertoja keväällä ja kevätkesällä. Kastelua ja lannoitusta voidaan hoitaa myös



tihkukasteluna ja luomuun sopivilla liuoslannoitteilla. Tuhkapölytystä voidaan käyttää keväisin.

Mansikka ottaa ravinteita koko kasvukauden ajan, eniten kuitenkin satokaudella.

TUHOLAISTEN HALLINTA

Mansikan tuholaisten hallinnassa on tärkeää käyttää terveitä taimia, perustaa uusi mansikkalohko vähintään 50 metrin päähän vanhasta lohkokosta ja tehdä hoitotyöt aina ensin nuoremmilla lohkoilla. Tuholaisia tarkkaillaan silmävaraisesti havainnoimalla, ottamalla vatinäytteitä ja mansikkapunkkitarkkailussa tarvittaessa lähettämällä näyte tutkittavaksi Maatalouden tutkimuskeskuksen kasvin- suojelupalveluun.

Mansikkapunkki on mansikan hankalimpia tuholaisia. Sen vioituksen tunnistaa kitukasvuisista pensaista ja ruskehtavan nahkamaisista ja käpristyivistä lehdistä. Sen leviämisen ehkäisemiseksi uusi mansikkalohko perustetaan selvästi erilleen vanhasta, saastuneesta mansikkalohkosta käyttäen terveitä taimia. Taimet kannattaa lämminvesikäsitellä ennen istuttamista. Mansikkapunkkia voidaan torjua petopunkteilla, ja sen leviämistä poutajaksolla hidastaa (sumutus)kastelulla, mikä tosin lisää samalla homevaaraa.

Vihannespunkki ei ole yhtä merkittävä tuholainen mansikalla kuin mansikkapunkki. Sen vioitus näkyy kupruilevina, kellastuvina lehtinä ja seittinä lehtien pinnalla. Vihannespunkteja voidaan torjua petopunkteilla tai ruiskuttaa mäntysuopaliuksella muutaman päivän välein satokauden ulkopuolella. Myös lämminvesikäsitteily tehoaa vihannespunkkiin.

Mansikka-anteroisen imee kasvin nesteitä aiheuttaen epämuotoista ja kääpiöitynyttä kasvua. Se leviää helposti veden mukana saastuneilta lohkoilta terveille lohkoille. Mansikka-anteroisen torjunnassa terveiden taimien käyttö on ensiarvoisen tärkeää. Sitä voidaan ehkäistä myös taimien lämminvesikäsitteilyllä ja avokesannoinnilla.

Hilla- ja mansikkanälvikäs syövät mansikan lehtiä sekä toukkana että aikuisena. *Vattukärsäkäs* puree kuk-

kavarren osin poikki, niin että nuput kääntyvät roikku-
maan alaspäin. Kärsäkäs munii roikkuviin kukkanuppui-
hin. Näitä tuholaisia voidaan torjua imuroimalla ”ötök-
käimurilla” ja nälvikkäitä myös pyretriiniruiskutuksilla.

Pelto-, marja- ja mansikkaluteet saavat aikaan epä-
muotoisia, nappipäisiä marjoja. Luteita voi yrittää torjua
houkutuskaistoilla, imuroimalla ja pyretriiniruiskutuksilla.

TAUTIEN HALLINTA

Mansikan merkittävimpiä tauteja ovat harmaahome, juu-
rilaho ja mansikkahärmä.

Harmaahome tarttuu mansikkaan kukinnan aikaan ja
näkyvät pääasiassa ruskettuneina, pehmeänhomeisina,
myöhemmin muumioituneina marjoina ja raakileina. Har-
maahome talvehtii vanhoissa kasvinjätteissä, joten niiden
siivoaminen keväällä vähentää homeen leviämistä. Sitä
vähentävät myös aurinkoinen ja tuulinen kasvupaikka
sekä harvahko, ei liian rehevä ja ilmava kasvusto. Homei-
set marjat kannattaa kerätä pois. Harmaahomeen hallintaa
voi tehdä sieni- ja bakteerivalmisteilla, piipitoisilla ruis-
kutteilla (peltokortekeite, vesilasi eli natriumsilikaatti) ja
kompostiuuteruiskutuksilla. Lajikkeista harmaahomeelle
alttein on Senga Sengana, jossain määrin myös Hiku ja
Korona. Bounty, Honeoye ja Kent ovat kestävämpiä.

Juurilaho lahottaa vanhentuvan kasvin juurakkoa,
aluksi alhaalta, myöhemmin myös ylempää. Juuristo har-
venee ja muuttuu sisältä ruskeaksi ja pehmeäksi. Kasvin
talvehtiminen ja sato heikkenevät. Juurilaho ehkäistään
perustamalla mansikkalohko kasvuoloiltaan mahdolli-
simman suotuisalle paikalle sekä käyttämällä terveitä
taimia ja alueelle sopivia lajikkeita. Välivuotia mansi-
kanviljelyssä pidetään vähintään kolme, jotta vanhat juu-
rakkojätteet ehtivät hävitä maasta. Viljelykierrossa välte-
tään pitkäikäisiä nurmia ja suositaan kauraa ja ruista.
Maan rakenteesta ja kasvukunnosta huolehditaan.

Mansikkahärmä punerruttaa mansikan lehtiä, kukka-
periä ja raakileita. Niihin, samoin kuin kypsiin marjoi-
hin, voi ilmestyä hentoa, jauhomaista härmää. Raakilei-
den kehitys vaikeutuu. Sadetus vähentää härmää, sillä
härmäsieni ei viihdy kosteassa. Härmän leviämisen estä-
miseksi härmän saastuttamat lehdet kerätään pois sadon-
korjuun jälkeen. Mansikan solukkoja voidaan vahvistaa
piivalmisteilla sekä natriumbikarbonaattirypsiöljyseok-
sella, jossa edellistä on 0,5–1 % ja jälkimmäistä 1 %.
Polka, Hiku ja Jonsok kestävät härmää melko hyvin.

SADONKORJUU

Mansikkasato kypsyy heinäkuun alusta elokuulle. Poimijoiden tarve on noin 1,5 henkilöä/10 a. Kypsät marjat poimitaan yleensä joka toinen päivä. Itsepaiminta sopii hyvin mansikalle. Ohjattujen itsepoimintakertojen lisäksi välillä kannattaa aika ajoin myös itse poimia pensaat huolella puhtaiksi. Marjat poimitaan kuivina ja suoraan kuljetusastioihin. Nopea jäähditys parantaa mansikan kuljetuskestävyyttä. Luonnonmukaisesti viljellyn mansikan normaali sato on vaihdellut noin 2 000–6 000 kg/ha välillä.

KAUPPAKUNNOSTUS

Marjat lajitellaan poimittaessa virallisten laatuvaatimusten mukaisesti. Marjojen laatuvaatimuksiin ja lajitteluohjeisiin on syytä perehtyä huolella. Maukkaita, hyvälaatuisia mansikoita markkinoiva viljelijä saa tyytyväisiä asiakkaita, jotka jättävät tilauksensa seuraavanakin vuonna.

7.4.2 MUSTA- JA PUNAHERUKAN LUONNONMUKAINEN VILJELY

Kiinnostus herukoiden viljelyyn luonnonmukaisesti on kasvanut viime vuosina. Vuonna 2001 mustaherukkaa viljeltiin luonnonmukaisesti 273 ha ja punaherukkaa 14,5 ha.

KASVUPAIKKA

Mustaherukka menestyy parhaiten runsasmultaisilla, hikevillä ja kevyehköillä kivennäismailla. Lohkon tulee olla aurinkoinen ja lämmin sekä hallalta suojattu. Lohkon tulisi olla hyvin ojitettu ja hieman viettävä, jotta pintavesi kulkeutuu nopeasti pois sekä kesällä että talvella. Maan sopiva happamuus on pH 6,0–6,5. Esikasveiksi varataan varjostavia ja syväjuurisia kasveja, esim. apilaa, apilatimoteinurmea, nurmikasveja, perunaa, reuhernetä, ruista tai öljykasveja tai tarvittaessa kesanto, jotta maa puhdistuisi kestorikkakasveista.

Ennen uuden herukan istuttamista tulee viljellä vähintään viisi vuotta muita kasveja. Mansikanviljelyn jälkeen on myös hyvä odottaa 4–5 vuotta ennen herukan istuttamista samaan paikkaan. Lyhyessä viljelyssä (sato vuosia 10–15) herukoiden lannoitus ja kasvinsuojelu on helpommin hoidettavissa ja marjan laatu on parempi. Uusi kasvusto perustetaan riittävän kauas (50–200 m) vanhoista kasvustoista, jotta niiltä ei leviäisi tauteja tai tuholaisia uusiin pensaisiin.



MAAN ESIKUNNOSTUS

Kestorikkakasvit hävitetään tulevalta herukkalohkolta huolellisella kesannoinnilla. Esikasveina viljellään syväjuurisia kasveja. Niille annettu karjanlantakomposti lisää maahan multavuutta ja ”vanhaa voimaa”. Vähämultaisille maille voidaan lisäksi käyttää suomutaa 300-500 m³/ha. Lohko kalkitaan tarvittaessa. Tällöin on syytä muistaa, että esim. biotiitti ja muut luonnonmukaisessa viljelyssä käytettävät lannoitteet vaikuttavat kalkitsevasti. Maanparannusaineksi voidaan myös levittää lannan tai vihersilpun kanssa kompostoitua lehtipuuhaketta 150-200 m³/ha, minkä jälkeen lohkolle kylvetään nurmi sojaviljaan. Lehtipuuhakkeen on huomattu nostavan maan pH:ta ja vähentävän rikkakasveja ja tuholaisia.

PERUSLANNOITUS

Mustaherukan oikein mitoitettu peruslannoitus helpottaa satovuosien viljelyä ja yksinkertaistaa vuotuislannoitusta. Luonnonmukainen herukanviljely on yksinkertaisinta, mikäli alkuvuosien vuotuislannoitustarve voidaan tyydyttää pääosin peruslannoituksen avulla. Näin varsinkin käytettäessä mustaa muovia katteena riveissä.

Peruslannoitukseen käytetään perustamisvaiheessa kompostoitua karjanlantaa 20–40 t/ha. Kompostin tulee olla laihaa ja pitkävaikutteista. Kompostista saadaan laihaa käyttämällä runsaasti kuivikeaineita. Maille, joissa on vähän fosforia, annetaan tarvittaessa apatiittia kompostin kautta noin 1–3 tn/ha tai luujauhoa noin 200–400 kg/ha. Myös karjanlanta sisältää runsaasti fosforia. Kaliumlannoitukseen käytetään tarvittaessa perustamisvaiheessa biotiittia noin 2–10 t/ha. Hivenlannoitteeksi voidaan käyttää puun tuhkaa noin 1 000 kg/ha tai merilevää. Tuhkan tulee olla niukalti kadmiumia sisältävää. Lannoitustarve ja -määrä suunnitellaan viljavuustutkimuksen ja kompostianalyysin tulosten perusteella.

LAJIKE JA TAIMET

Lajikevalinnassa kiinnitetään huomiota erityisesti tautien ja tuholaisten kestävyYTEEN. Myös talvenkestävyys, sato-taso, kasvutapa ja marjojen laatu ovat tärkeitä asioita lajiketta valittaessa.

Mustaherukkalajikkeista *Ben Alder* on satoisa, melko pystykasvuinen ja taudinkestävä, mutta altis äkämäpun-kille. Soveltuu hyvin mehuteollisuuteen ja konepöimintaan. *Ben Tirran* ja *Ben Tron* ovat pystykasvuisia ja sa-

toisia, kestävät härmää ja melko hyvin myös talvea. Niiden marjoissa on erityisen paljon C-vitamiinia. Näitä kaikkia lajikkeita suositellaan luomuviljelyyn.

Öjeby on viihtyvä, viljelyvarma sekä härmän- ja talvenkestävä. Se kestää melko hyvin myös varistetautia. Öjebyn marjat ovat suuria ja aromikkaita sopien sekä tuore- että teollisuuskäyttöön. Kasvutavaltaan se on melko voimakaskasvuinen ja helposti lamoava. Istutusleikkaus onkin syytä tehdä varovasti eikä pensaita saa lannoittaa liikaa. Sopii ammatti- ja kotitarveviljelyyn koko maahan Lappia lukuun ottamatta.

Titania on kasvutavaltaan hyvin pysty, korkeutta jopa 2 m. Se kestää talvea ja härmää sekä melko hyvin varistetautia ja äkämäpunkkia. Se sopii Etelä-Suomen jäykillä savimaille Öjebytä paremmin. Lajike sopii sekä tuore- että teollisuuskäyttöön. Sitä suositellaan luomuviljelyyn.

Triton on edellisentyypinen lajike, mutta hieman matalakasvuisempi ja aikaisempi. Se ei kestä talvea yhtä hyvin. Sopii pitkien terttujensa ansiosta erityisesti käsin poimintaan.

Melalahti on kasvutavaltaan pysty ja satoisuudeltaan edellisiä pienempi. Se on härmän- ja erittäin talvenkestävä. Marjat ovat suuria ja aromikkaita, mutta ohutkuorisia eikä siten sovellu konekorjuuseen. Sitä suositellaan viljeltäväksi Pohjois- ja Keski-Suomessa.

Sunniva on pystykasvuinen, härmän- ja talvenkestävä. Marjat ovat keskisuuria ja miellyttävän makuisia. Suositellaan viljeltäväksi Itä- ja Pohjois-Suomessa.

Punaherukkalajikkeista luomuviljelyyn soveltuvat parhaiten *Punainen Hollantilainen* ja sen kanta *Rotes Wunder*. Ne ovat suurikokoisia, pysty- ja jäykkäöksaisia ja pienehkömarjaisia. Viime aikoina ne ovat herkistyneet varistetaudille. Sopivat hyvin mehujen ja viinien raaka-aineeksi.

Taimien tulee olla terveitä ja puhtaita tuholaisista. Suositeltavinta on käyttää tarkastettuja käyttötaimia. Mikäli halutaan lisätä herukoita itse, perustetaan emotaimia elinvoimaisista, puhtaista ja terveistä taimista, joista leikataan pistokkaita korkeintaan kahden vuoden ajan. Mustaherukkaa lisätään yleisimmin puutuneista, punaherukkaa ruohomaisista pistokkaista. Puutuneet pistokkaat leikataan pensaan ollessa lepotilassa myöhään syksyllä tai aikaisin keväällä ja säilytetään kellarissa 0–3 °C:ssa, kunnes ne pistetään mustalla muovilla katettuihin tai katamattomiin penkkeihin toukokuussa. Puutuneet pistok-



kaat voidaan pistää huhtikuussa myös ruukkuihin kasvihuoneessa, josta ne koulitaan, typistetään, karaistetaan ja lopulta istutetaan kolmen kuukauden ikäisinä avomaalle.

Ruuhomaiset pistokkaat leikataan kesä-heinäkuussa tai sadonkorjuun jälkeen. Ne pistetään turve-hiekkaseokseen ja annetaan juurtua noin kolme viikkoa sumumonis-tushuoneessa tai maitomuovilla peitetystä lavassa. Tämän jälkeen ne koulitaan ruukkuihin ja siirretään ulos. Taimet latvotaan seuraavan vuoden keväällä ja istutetaan syksyllä tai seuraavana keväänä.

Hyvässä, istutuskuntoisessa taimessa on 3–5 vahvaa oksaa ja hyvin kehittynyt juuristo. Luonnonmukaisessa viljelyssä on suositeltavampaa käyttää kookkaampia, 2-vuotiaita taimia, jotta rikkakasvien hallinta helpottuisi ensimmäisinä viljelyvuosina.

ISTUTUS

Herukoiden taimet istutetaan, kun silmut ovat lepotilassa eli syyskuun puolivälin jälkeen tai aikaisin keväällä ennen silmujen avautumista. Syysistutus on suositeltavin. Rivivälinä voidaan käyttää noin 3,5–4 m rivivälin hoitotavasta riippuen. Taimivälinä käytetään konepöiminnassa mustaherukalla 0,4–0,6 m, punaherukalla 0,5–0,7 m. Patukka- ja itsepöiminnassa taimiväliksi sopii noin 1,0–1,5 m. Itsepöiminnassa pensaat voi myös istuttaa yksittäin 2,5 metrin välein. Rivien päihin jätetään 5–8 metrin ja lohkojen reunoille 3 metrin alueet työkoneiden liikkumista varten. Taimet istutetaan entistä istutussyvyyttä selvästi syvemmälle. Ne voidaan istuttaa tasamaalle tai harjuun. Istuttamista vanhaan nurmeen, johon rivinkohdat on jyrskitty tai kynnetty auki, ei suositella. Uudet taimet eivät lähde silloin kunnolla kasvuun, koska nurmi kilpailee liiaksi niiden kanssa.

MAAN PINNAN HOITO JA KATTEET

Katteiden käyttö on tärkeä viljelytoimi herukanviljelyssä. Herukan taimet istutetaan mustaan muoviin tai rivinkohta katetaan heti istutuksen jälkeen eloperäisellä katteella. Musta muovi edistää nuorten pensaiden kasvuun lähtöä ja auttaa niitä taistelussa rikkaruohoja vastaan. Myöhemmin muovi kuitenkin hankaloittaa vuotuislannoitusta, ja pitkinä poutajaksoina maa helposti kuivuu muovin alla.

Eloperäiseksi katteeksi herukalle sopii esim. karkea lehtipuuhaake, olki, vihersilppu-olkiseos tai paperisilppu. Katetta levitetään vähintään 10 cm. Vihersilppua ei kan-

nata levittää katteeksi keskikesän jälkeen, koska silloin katteen tyyppi vapautuu pensaiden kasvun ja sadonmuodostumisen kannalta liian myöhään, jolloin ravinteet saattavat huuhtoutua, tuleentuminen viivästyä ja pensaille aiheutua talvivaurioita.

Rivivälit voidaan pitää puhtaina rikkakasveista haraamalla. Loppukesällä tai mieluummin vasta seuraavana vuonna kylvetään riviväleihin katteeksi esim. valkoapilaimotei-nurmikko. Myös yksivuotisia viherlannoituskasveja voidaan käyttää. Liian pian istutuksen jälkeen kylvetty rivivälikasvi voi heikentää herukantaimien kasvuun lähtöä, koska se kilpailee niiden kanssa vedestä ja ravinteista. Nurmi pidetään lyhyenä niittämällä. Niittotiheydellä säädelään nurmen ja herukkapensaiden veden ja ravinteiden saantia. Alkukesällä ja poutakaudella nurmi pidetään lyhyenä. Loppukesällä ja sateisena aikana nurmen annetaan kasvaa pitemmäksi. Rivivälikasvusto ei saisi kasvaa pensaiden alle. Nurmen leikkaamiseen tarvitaan sopiva niittoaite, jolla nurmi saadaan leikattua myös oksien alta.

Rivivälikasvuston etuja

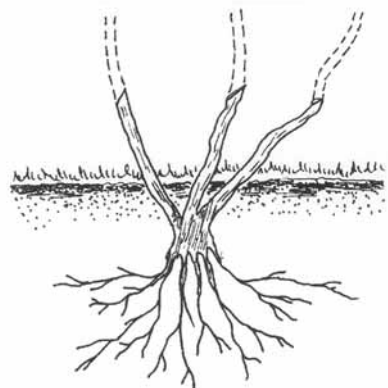
- vilkastuttaa pieneliötoimintaa (mm. lierot)
- lisää monimuotoisuutta – hyötyeliöt viihtyvät paremmin
- maan rakenne ja kasvukunto säilyvät parempina
- vältetään eroosio
- maa kantaa koneita paremmin
- miellyttävämpi liikkuu (itsepoiminta)
- leveissä riviväleissä voidaan viljellä viherlannoitusta, joka siirretään katteeksi riveihin

LEIKKAUS

Leikkausta tarvitaan pensaiden pitämiseen nuorina ja hyvin satoa tuottavina sekä pensaiden muotoiluun. Vanhakin pensas saadaan pysymään nuorena leikkauksin. Hyvälaatuisten marjojen kasvattamiseksi pensaaseen tulee olla riittävän harva ja valoisa. Pystyistä pensaista on marjojen poiminta helpompaa sekä koneella että käsin.

Mustaherukkaa leikataan pensaaseen ollessa lepotilassa eli varhain keväällä ennen silmujen pullistumista tai myöhään syksyllä lehtien pudottua. Myös punaherukkaa voidaan leikata varhain keväällä tai sitten välittömästi sadonkorjuun jälkeen. Leikattaessa poistetaan vanhat, vaurioituneet ja lamoavat oksat. Pensaaseen jätetään 20-25 eri-ikäistä versoa. Pensaat voidaan myös ajoittain leikata kokonaan alas esim. kasvinsuojelullisista syistä.

MARJAPENSAAN ISTUTUSLEIKKAUS



VUOTUISLANNOITUS

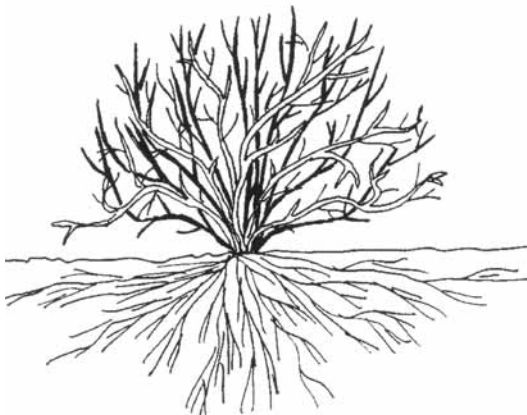
Peruslannoitus suunnitellaan siten, että vuotuislannoitus ei alkuvuosina juurikaan tarvita. Peruslannoitus ei kuitenkaan saa olla niin runsasta, että pensaat kasvavat liian rehevästi ja oksat lamoavat. Kolmantena tai neljäntenä satovuonna herukoita aletaan lannoittaa vuosittain esim. kompostilla, tuhkalla, viherkatteella ja mahdollisesti myös viherkäytteillä tai kompostiuutteilla. Vihersilppu-olkikate sekä lannoittaa että torjuu rikkakasveja. Tarvittaessa fosforilannoitteeksi sekoitetaan kompostiin apatiittia tai luujauhoa. Lannoitus tehdään rivien kohdalle 50–80 cm:n leveydelle.

Lisälannoitustarvetta arvioidaan maa- ja lehtianalyysien avulla sekä seuraamalla marjakasvuston väriä ja kokoa. Lehtien normaali vihreys ja koko kertovat, että herukka on saanut riittävästi ravinteita, ennen kaikkea typpeä. Vaalea väri ja pienikasvuisuus paljastavat liian niukan ravinteiden saannin. Typentarve on suurempi punakuin mustaherukalla. Myös savi- ja hiesumailla tarvitaan typpeä yleensä enemmän kuin muilla maalajeilla.

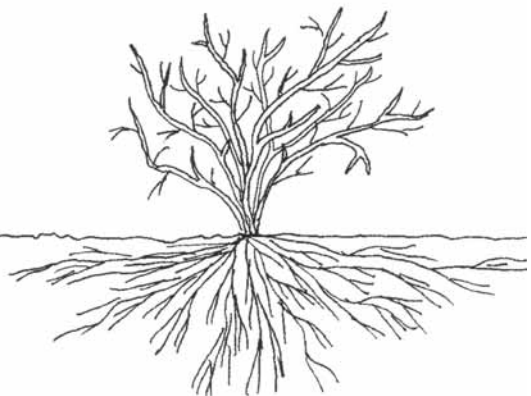
TUHOLAISTEN HALLINTA

Uusi lohko perustetaan selvästi erilleen vanhasta lohkoista. Etäisyyttä on syytä jättää vähintään 50 m, mieluummin 3-4 kertaa enemmän. Viljelytoimin suositaan hyödyllisiä eliöitä. Hyötyeliöitä on mustaherukalla runsaasti, esim. harsokorennot, kirvasääsket, kukkakärpäsen toukat, lepäpirkot, loispistiäiset, petoluteet, petopunkit sekä pikkulinnut. Varhaiskevätruiskutus parafiiniöljyllä on yksi marjaviljelmällä käytetty kasvinsuojelutoimenpide, koska se

LEIKKAAMATON



LEIKATTU



tehoa useisiin tuholaisiin voittamatta juurikaan hyötyhyönteisiä. Hyvä viljelyhygienia on tärkeä osa ennaltaehkäisevää kasvinsuojelua. Kasvustoa tulee myös tarkkailla säännöllisesti liima- ja feromonipyydysten sekä versonäytteiden avulla ja silmävaraisesti havainnoimalla.

Herukanäkämäpunkki on herukan hankalimpia tuholaisia. Sitä esiintyy mustaherukalla ja toisinaan myös punaherukalla. Se on 0,25 mm:n pituinen, vaalea punkki, jota ei paljaalla silmällä erota. Vioituksen tunnistaa keväällä pallomaisiksi turvonneista silmuista. Sen leviämisen ehkäisemiseksi käytetään terveitä taimia. Pieniltä aloilta äkämäsilmuja voidaan varhain keväällä kerätä käsin pois. Sairaot oksat leikataan irti ja poltetaan. Jos pensaassa on paljon äkämäsilmuja, se leikataan maan tasalle tai poistetaan viljelmältä kokonaan.

Herukkakoin ja herukan silmukoin toukat syövät silmuja ontoiksi varhain keväällä. Edellinen vioittaa kaikkia herukoita, jälkimmäinen erityisesti mustaherukkaa. Herukkakoin toukka talvehtii pensaassa tyvellä karikkeissa tai kuoren rakosissa, joista se punertavana nousee silmuihin ja syö ne maljamaisiksi. Aikuinen naaras munii raakileisiin, jonka siemeniä munasta kuoriutuva vaalea toukka syö. Raakileet punertuvat ja varisevat. Toukka etsiytyy talvehtimaan jo heinäkuussa. Silmukoin toukka on täysikasvuksena kirkkaanvihreä ja 1,5 cm pitkä. Se talvehtii silmussa, jota se alkaa syödä jo syksyllä ja jatkaa keväällä. Silmun pohja jää tasaiseksi erotukseksi herukkakoista.

Koit ovat merkittäviä tuholaisia, mutta onneksi niiden vioitus jää usein melko kohtuulliseksi. Viileinä keväänä tuhot ovat yleensä suurempia kuin lämpiminä keväänä. Koikannan tarkkailu esim. kevättalvella otettujen versonäytteiden avulla on hyödyllistä. Koin tuhoja voi torjua puhtaalla lisäysmateriaalilla, perustamalla houkutuskaistoja esim. sarjakukkaiskasveista tarhan ympärille tai leikkaamalla koko tarha alas keväällä. Feromonihäirinnällä on myös saavutettu lupaavia tuloksia koitorjunnassa.

Herukan varsisääsken toukka syö herukoiden oksien solukkoa kuoren alta, mikä saa oksat kuihtumaan. Tuholainen pysyy melko hyvin kurissa luontaisten vihollisten ja terveiden taimien avulla. Vioittuneet versot kerätään ja poltetaan heti, kun niitä havaitaan.

Karviaispistiäisen toukat syövät herukkapensaiden lehtiä ja voivat runsaana esiintyessään kaluta pensaat nopeasti kaljuiksi. Vioitus alkaa pensaiden sisäosista. Toukat ovat vihertäviä, mustapilkkuisia ja aikuisina n. 2 cm:n pi-

tauisia. Ne talvehtivat maassa ja kuoriutuvat kukinnan alkaessa. Sukupolvia on kaksi tai jopa kolme. Pyretriiniruis-kutus tehoaa sekä toukkiin että aikuisiin karviaispistiäisiin.

TAUTIEN HALLINTA

Herukan merkittävimpiä sienitauteja ovat herukanvariste, harmaalaikkutauti, härmä ja harmaahome sekä virus-tauteja herukan suonenkatotauti. Tauteja ennaltaehkäis-tään perustamalla herukkaviljelmä suotuisaan, hyvin tuulettuvaan paikkaan, mielellään loivaan rinteeseen. Viljelmälle valitaan taudinkestäviä lajikkeita ja terveitä puhtaita taimia. Liikaa typpilannoitusta varotaan, sillä se aiheuttaa rehevää kasvua, joka puolestaan vaikeuttaa pensaiden kuivumista ja suosii kosteudessa viihtyviä tau-teja. Pensaat pidetään ilmavina myös leikkausten avulla ja kasvuston vioittamista vältetään.

Herukanvariste saa punaherukan lehdet laikkuuntu-maan, kellastumaan ja varisemaan. Myös raakileet ja marjat voivat karista, pensaiden kasvu heiketä ja sato las-kea. Taudinaiheuttajatiöt talvehtivat sairastuneissa, karis-seissa lehdissä, joista ne keväällä vapautuvat ja lentävät tuulen mukana terveille lehdille. Taudin leviämisen py-säyttämiseksi karisseet lehdet peitetään syksyllä katteel-la, hienonnetaan esim. ruohonleikkurilla, kerätään koko-naan pois tai niille levitetään nokkoskäytettä, komposti-uutetta tai virtsaa lehdille hajoamisen jouduttamiseksi.

Harmaalaikkutauti saastuttaa sekä musta- että puna-herukkaa. Niiden lehtiin syntyy aluksi ruskehtavia, myö-hemmin harmahtavia, kulmikkaita laikkuja, joista erot-tuu mustia pisteitä. Tauti säilyy ja leviää ja sitä torjutaan samaan tapaan kuin herukanvaristetta.

Härmä peittää saastuneiden herukoiden lehtien ja versojen pintaa valko-harmaana, jauhomaisena rihmas-tona. Versojen kasvu pysähtyy ja lehdet saattavat kurtis-tua. Härmäsieni viihtyy niin lämpimän kuivassa kuin kosteassakin ja leviää erityisesti kuivalla säällä tuulen mukana. Sieni talvehtii rihmastona versojen pinnalla tai pudonneissa lehdissä. Rihmasto ei kestä kovaa pakkasta. Lehtien solukoita härmää vastaan voidaan vahvistaa ruiskuttamalla pensaita piitä sisältävillä valmisteilla tai natriumbikarbonaatti-rypsiöljyseoksella, jossa edellistä on 0,5–1% ja jälkimmäistä 1%. Myös härmäntorjunnas-sa kannattaa pudonneet lehdet hajottaa tai kerätä pois. Useimmat herukkalajikkeet kestävät härmää.

Herukan suonenkatotauti hävittää erityisesti musta-, mutta myös puna-herukan lehtisuonia, jolloin lehdet kapenevat. Voimakas tartunta saa myös kukat epämuodostumaan. Herukanäkämäpunkki levittää tautia. Sitä pidetään kurissa tuhoamalla äkämäsilmut pensaista ja käyttämällä terveitä taimia.

Harmaahome vioittaa lähinnä puna-herukan versoja. Sieni tunkeutuu kasviin vioittuneiden kasvinosien kautta. Puna-herukka tulee leikata silloin kun se on taudinkeskeisimmillään eli juuri sadonkorjuun jälkeen.

SADONKORJUU

Herukkasato kypsyy elokuussa. Sadenkorjuu on viljelyn suurimpia kustannuseriä. Marjat voidaan poimia käsin, patukoimalla tai koneella. Käsin- ja myös patukka-poiminta sopii tuoremarjojen myyntiin. Konepoimitut marjat menevät yleensä teollisuuteen. Patukointiin tarvittavat välineet ovat poiminta-alusta ja kumipatukka. Toimintatulos nousee noin 25 kg/h, kun se käsin poimittaessa on noin 5–6 kg/h ja 50 pensasta/hlö/kausi. Patukointin jälkeen marjat puhdistetaan esim. ilmavirran avulla.

Konepoiminta on selvästi halvin herukan sadonkorjuutapa. Se edellyttää mm. riittävän isoa viljelyalaa, tiheää istutusta ja riittävän rikkakasvitonta kasvustoa. Marjat on poimittava sopivassa kypsyysvaiheessa. Kuivina poimitut marjat säilyvät hieman paremmin kuin kosteina poimitut. Marjojen jäähditys parantaa kuljetuskestävyyttä. Luomuherukan sato voi korjuutavasta riippuen vaihdella jopa 1 500–4 000 kg/ha. Käsin poimittaessa sato on suurempi.

Maukailla, hyvälaatuisilla herukoilla on markkinoita erityisesti suoramyynnissä. Marjoja voidaan myös jaloistaa mehuiksi ja hilloiksi.

POIMINTA-ALUSTA PATUKOINNISSA



KIRJALLISUUTTA

- Aaltonen, M. 2000. Porkkanalajikkeista pähkinänkuoressa – viljelykokemuksia sadekesältä. Puutarha & Kauppa 4/2000:47B (liite). ss. 2-3.
- Anon. 1991. Avomaavihannesten tuotantokustannukset. MKL:n julkaisu nro 823. Suunnitteluosaston sarja A17. Helsinki. 98 s + liitteet.
- Anon. 1988. Keräkaalin tuotanto. Tieto tuottamaan 47. Maatalouskeskusten Liitto. Helsinki. 96 s.
- Anon. 1997. Kasvisten laatuvaatimukset. Kotimaiset kasvikset ry:n julkaisu nro 27. Helsinki. 89 s.
- Anon. 1987. Porkkanan tuotanto. Tieto tuottamaan 46. Maatalouskeskusten Liitto. Helsinki. 104 s.
- Anon. 1987. Vihannesopas. I: tuotetietous. Puutarhaliiton opaskirjoja n:o 34. Julkaisu n:o 247. Puutarhaliitto. Helsinki. 128 s.
- Anon. 1997. Viljavuustutkimuksen tulkinta avomaan puutarhaviljelyssä. Viljavuuspalvelu Oy. Mikkeli. 20 s.
- Aro, H., Kyttä, H. ja Rajala, J. (toim.) 2000. Luonnonmukaisen vihannesviljelyn tietokortit. Helsingin yliopiston Maaseudun tutkimus- ja koulutuskeskus, Mikkeli. Mikkeli.
- Bremer, K. 1991. Hedelmä- ja marjakasvien taudit. Kasvinsuojeluseuran julkaisu n:o 84. Jyväskylä. 82 s.
- Dalman, P. 1989. Mansikan viljelytekkninen kasvinsuojelu. Kasvinsuojelupäivät 1989: 74-76.
- Dalman, P. 1991. Mansikan lajikevalinta on vaikeaa. Omavarainen maatalous 1/1991.
- Eisenkolb, G. 1990. Beetkultur und Erntehilfen. In: Heilmann, H. ja Zimmer, U. Ökologischer Feldgemüsebau. SÖL. Verlag C.F. Müller. Karlsruhe. ss. 106-116.
- Galamposi, B. 1993. Luonnonmukainen yrttililjely. Helsinki, Painatuskeskus Oy. 176 s.
- Galamposi, B., Mattila, A. ja Biro, I. 1992. Väinönputki kateviljelyssä. Omavarainen maatalous 4/1992. ss. 24-25.
- Havukkala, I. 1986. Kaalikasvien juuristotuholoisten torjunta. Koetoiminta ja käytäntö 27.5.1986.
- Hoffmann, M. ja Geier, B. (toim.). 1987. Beikrautregulierung statt Unkrautbekämpfung. Alternative Konzepte 58. Verlag C.F. Müller GmbH. Karlsruhe. 192 s.
- Hokkanen, H. 1994. Biologinen torjunta avomaanviljelyssä. Omavarainen maatalous 2/1994. ss. 15-16.
- Hoppula, K., Tahvonen, R. ja Salo, T. 2001. Mansikka ottaa ravinteita koko kasvukauden. Puutarha & Kauppa 15/2001. s. 6.
- Hälvä, S. 1986. Mausteita omasta maasta. Kirjayhtymä. Helsinki. 117 s.
- Jaakkola, S. ja Salo, T. 1997. Viherkatteet hyödyttävät keräkaalin viljelyssä. Koetoiminta ja käytäntö. 25.3.1997.
- Jaakkola, S. 1994. Luonnon katteet. Puutarha 11. ss. 600-601.
- Jaakkola, S. 1995. Orgaaninen kate rikkakasvien torjuntamenetelmänä ja tyypen lähteenä luonnonmukaisilla kaaliviljelyksillä. Koetoiminta ja käytäntö 25.4.1995.
- Jaakkola, S. 1996. Eloperäiset maanpintakatteet viljelyksillä ja viheralueilla. Työtehoseuran maataloustiedote 12. 4 s.
- Kaila, E. 1998. Rikkakasvien liekitys vihannesviljelmillä. Työtehoseuran maataloustiedote 4/1998 (494).
- Kaila, E. 1993. Kemikaaliton rikkakasvitorjunta on työstä. Teho 5/1993. ss. 31-34.
- Kinnunen, K. ja Teräväinen, H. 2000. Luomusiemen ja –taimioipa. Maaseutukeskusten liiton julkaisu nro 956. Tieto tuottamaan 88. Jyväskylä. 87 s.
- Kivijärvi, P. 2000. Katteet ovat tehokkaita luomuherukan viljelyssä. Koetoiminta ja käytäntö. 18.4.2000.
- Kivijärvi, P. 2000. Harkitsetko herukanviljelyä? Kuntokartoitus ensimmäinen tehtävä. Luomulehti 2/2000. ss. 44-45.
- Kivijärvi, P. 2000. Luomuherukan katteella on väliä. Puutarha & Kauppa 3/2000. ss. 8-9.
- Kivijärvi, P. 1998. Luomuherukkahankkeen tuloksia Etelä-Savosta. Koetoiminta ja käytäntö. 15.12.1998.
- Kivijärvi, P., Tillanen, A., Parikka, P. ja Lindqvist, I. 2001. Luomuherukka-asiaa tutkimuksen valossa. Karilan marjapäivä 18.10.2001. MTT. ss. 24-27.
- Kivijärvi, P., Tillanen, A., Aflatuni, A., Prokkola, S., Parikka, P. ja Tuovinen, T. 2001. Luomumansikkahanke etenee – ensimmäisen satovuoden tuloksia ja kokemuksia. Karilan marjapäivä 18.10.2001. MTT. s. 12-16.
- Kivijärvi, P. ja Tillanen, A. 2000. Luomuherukkahanke päättyi – mitä opimme? Karilan marjapäivä 18.10.2000. MTT. ss. 7-8.
- Kivijärvi, P. ja Dalman, P. 1998. Luonnonmukainen marjantuotanto. Julkaisussa: Salo, R. (toim.) Luonnonmukaisen tuotannon tutkimusseminaari: esitelmät. Jokioinen 25.-26.2.1997. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisu. Sarja A33. ss. 36-41.
- Kivijärvi, P., Heiskanen, L. ja Dalman, P. 1999. Luomuherukan viljelytekniikka. Kirjallisuuskatsaus. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisu. Sarja A 49. Vammala. 43 s.
- Kivijärvi, P. ja Laitinen, P. 1998. Luomuherukkahankeen tuloksia Etelä-Savosta. Koetoiminta ja käytäntö. 15.12.1998.
- Klemola, E. 1996. Luomutuotannon työmenekkiin vaikuttavat tekijät. Työtehoseuran maataloustiedote 1/1996 (467).
- Koistinen, R. 2002. Millä mansikkamaa katetaan? Luomulehti 1/2002. ss. 12-14.
- Koskimies, H. 1994. Hilla- ja mansikkanelvikäs. Omavarainen maatalous 3. s. 15
- Kuokkanen, I. 1991. Siirtyminen luonnonmukaiseen puutarhaviljelyyn. Luomuviljely-extra. Puutarhaliitto. Forssa. 35 s.
- Kuokkanen, I. 1989. Luonnonmukainen kotipuutarha. Eripainos Kotipuutarha-lehdistä 1987-1988. Puutarhaliitto. Forssa. 51 s.
- Kyttä, H. ym. 2000. Luonnonmukaisen vihannesviljelyn tietokortit. Helsingin yliopisto Maaseudun tutkimus- ja koulutuskeskus Mikkeli.

- Laine, A. ja Kaila, E. 1994. Kemikaalittoman rikkakasvitorjunnan menetelmät ja kustannukset. Työtehoseuran maataloustiedote 2/1994 (429).
- Lappalainen, A., Vainio, H. ja Alanko, A., toim. 1987. Luonnonmukainen marjanviljely. Hyötykasvivyhdistys. Helsinki. 97 s.
- Mauri, J. 1988. Hiekassakin kasvaa. Kateviljely hiekassa, haastateltavana puutarhuri Nils Åkerstedt. Kotipuutarha 6-7/1988, ss. 290-291.
- Matala, V. 1993. Herukan viljely. Puutarhaliiton julkaisuja nro 269. Helsinki. 263 s.
- Matala, V. 1994. Mansikan viljely. Toinen uudistettu painos. Puutarhaliiton julkaisu nro 276. Helsinki. 263 s.
- Myllynen, E. 1993. Omatekoisia erikoiskoneita mansikanviljelyyn. Koneviesti nro 13/1993. ss. 16-17.
- Nissinen, A. ja Holopainen, J. 1999. Ekologiset vuorovaikutukset – porkkanapelto kempin näkökulmasta. Puutarha & Kauppa 47/1999 plus. ss. 18-19.
- Nissinen, A., Holopainen, J., Kainulainen, P., Piirainen, A. ja Tiilikkala, K. 1999. Onko hajusta porkkanakempille haitaksi vai houkuttimeksi? Puutarha & Kauppa 47/1999 plus. ss.19-20.
- Nissinen, O. & Heinonen, A. 1996. Ryvässipulin viljely ja varastointi. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja. Sarja A 13. Jokioinen. 21 s.
- Pessala, R., Aaltonen, M., Aflatuni, A. ja Heinonen, A. 1994. Aikaiset keräkaalilajikkeet. Koetoiminta ja käytäntö 29.3.1994.
- Pessala, R., Aaltonen, M., Aflatuni, A., Dalman, P., Heinonen, A., Kemppainen, R., Simojoki, P. ja Talvitie, H. 1994. Porkkanalajikkeiden laatu. Koetoiminta ja käytäntö 29.3.1994.
- Peterson, R. 1985. Visst har nässelvattnet effekt. Odlaren 4/1985. ss. 18-21.
- Peterson, R., Jensen, P. 1985. Effects of nettle water on growth and mineral-nutrition of plants. 1. Composition and properties of nettle water Biological Agriculture & Horticulture, 1985, 2(4), ss. 303-314.
- Peterson, R., Jensen, P. 1986. Effects of nettle water on growth and mineral-nutrition of plants. 2. Pot-culture and water-culture experiments Biological Agriculture & Horticulture, 1986, 4(1), ss. 7-18.
- Piirainen, A. 1999. Porkkanakemppeä voi säädellä myös ekologisin keinoin. Puutarha & Kauppa 46/1999. ss. 4-5.
- Pulkkinen, M. 1994. Mustaherukkaa luonnonmukaisesti. Omavarainen maatalous 3/1994. ss. 4-5.
- Rahkonen, J., Vanhala P. ja Kaila, E. 1998. Rikkakasvien torjunta liekittämällä. Maatalousteknologian julkaisuja 22. Helsingin yliopisto, Maa- ja kotitalousteknologian laitos. 70 s.
- Rajala, J. 1994. Mansikkaa luonnonmukaisesti. Omavarainen maatalous 3/1994. ss. 12-13, 26.
- Rajalahti, R. 1998. Katekasvien mahdollisuudet vihannestuotannossa. Kasvinsuojelulehti 2/1998. ss. 58-60.
- Riepponen, O. 1993. Mehiläisten hyödyntäminen marjanviljelyssä. Helsingin yliopisto, Maaseudun tutkimus- ja koulutuskeskus, Mikkeli. Julkaisuja nro 28 ja 18.
- Rölin, Å. 1987. Markttäckning med organiskt material i fältmässig köksväxtodling. Konsulentavdelningens rapporter. Examensarbete. Trädgård 323. SLU. Alnarp. 95 s.
- Salo, T. 1992. Typpi- ja kloridilannoituksen vaikutus punajuurikkaan nitraattipitoisuuteen ja satoon. Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 16/92. Jokioinen. 37 s. + liitteet.
- Schepel, I. 2000. Luomun koneet ja laitteet. Helsingin yliopisto, Maaseudun tutkimus- ja koulutuskeskus Mikkelin julkaisuja 67. Saarijärvi. 252 s.
- Seuri, P. 2000. Luonnonmukaisen marjanviljelyn tietokortit. Helsingin yliopisto Maaseudun tutkimus- ja koulutuskeskus Mikkeli.
- Suojala, T. ja Teräväinen, H. (toim.) 2000. Luomuvihannesten kasvinsuojelu. Maaseutokeskusten liiton julkaisuja nro 961. Tieto tuottamaan 91. Jyväskylä. 95 s.
- Stout, R. ja Olausson, I. 1984. Vaivatonta puutarhanhoitoa. Keuruu. 140 s.
- Suojala, T. 1998. Viljelykierrolla on merkitystä. Puutarha & Kauppa 9/98. s. 9.
- Tahvonen, R. 1984. Harmaahome keräkaalin varastotautina. Koetoiminta ja käytäntö 30.10.1984.
- Tahvonen, R. 1984. Mustamätä varastoidun porkkanan uhka. Koetoiminta ja käytäntö 30.10.1984.
- Tahvonen, R. 1989. Porkkanan taudit ongelmana. Koetoiminta ja käytäntö 28.2.1989.
- Tahvonen, R. ja Avikainen, H. 1987. The biological control of seed-borne *Alternaria brassicicola* of cruciferous plants with a powdery preparation of *Streptomyces* sp. J. Agric Science in Finland 59. ss. 199-208.
- Talvitie, H. ja Aflatuni, A. 1994. Porkkanan kylvö. Puutarha 5. ss. 295-297.
- Tiilikkala, K. (toim.) 2002. Biotorjunta osana ekologista kasvinsuojelua. MTT. Kasvintuotanto. Maa- ja elintarviketalous 10. 78 s.
- Tuovinen, T. ja Heikinheimo, O. 1988. Hedelmä- ja marjakasvien tuhoeläimet. Kasvinsuojeluseuran julkaisu n:o 78. Vammala. 72 s.
- Tuovinen, T., Laitinen, A., Miettinen, E., Tolonen, T. ja Hård, E. 2001. Imuroimalla ötökät pois mansikkapelloilta? Puutarha & Kauppa 15/2001. s. 20.
- Vainio, H., toim. 1991. Luonnonmukainen vihannesviljely. Hyötykasvivyhdistys ry. Jyväskylä. 115 s.
- Vanhala, P. 1993. Sipulin ja porkkanan rikkakasvien liekitys. Koetoiminta ja käytäntö 25.5.1993.
- Voipio, I. 2001. Vihannekset – lajit, viljely ja sato. Puutarhaliiton julkaisuja nro 316. Opas nro 46. Forssa. 351 s.

Väisänen, J. 1993. Porkkanan rikkakasvitorjunta onnistuu. *Omavarainen maatalous* 2/1993. ss. 12-13.

Väisänen, J., Leinonen, P. ja Kivelä, J. 1990. Sianlannan kompostointi ja lannoitusvaikutus. *Koetointiminta ja käytäntö* 3.7.1990.

Åkerstedt, N. 1986. *Den biologiska trädgården*. Båstad. 176 s.

Åkerstedt, N. 1988. *Trädgårds praktika: Odlar grönsaker biologiskt*. Stockholm. 174 s.

Åkerstedt, N. 1990. Ruohosilppu kasviravinteena. *Kotitalous* 5-6/1990, s. 33.