

VAKOLA

Tiedote

51/92



Vesa Virolainen

**Viherkesannon perustaminen
ja hoito**

VAKOLA

VALTION MAATALOUSTEKNOLOGIAN TUTKIMUSLAITOS
STATENS LANTBRUKSTEKNOLOGISKA FORSKNINGSANSTALT
STATE RESEARCH INSTITUTE OF ENGINEERING IN AGRICULTURE AND FORESTRY

Postiosoite PPA 1
03400 VIHTI

Postal address PPA 1
SF-03400 VIHTI
FINLAND

Puhelin (90) 224 6211
Telephone int. + 358 0 224 6211

Telefax (90) 224 6210
Telefax int. + 358 0 224 6210

ISSN 0355-1415

ALKULAUSE

Vuonna 1991 käyttöön otettu velvoitekesannointi on lisännyt kesantoalaa huomattavasti. Sen tarkoituksena on vähentää maatalouden ylituotantoa, mutta samalla se tarjoaa oikein käytettynä mahdollisuuden parantaa pellon kasvukuntoa sekä antaa tilaisuuden tutustua kokonaan uusien kasvilajien viljelyyn. Monivuotinen viherkesanto on varteenotettavin vaihtoehto eri kesantotyypeistä, mutta myös yksivuotinen viherkesanto on selvästi parempi kuin perinteinen avokesanto.

Viherkesannoksi hyväksytyjen kasvien luettelo sisältää useita sellaisia lajeja, joiden viljelystä ei monellakaan tilalla ole aikaisempaa kokemusta. Tämän vuoksi on katsottu tarpeelliseksi kerätä viherkesantoon liittyvää tietoa samoihin kansiin. Pohjana on käytetty maatilahallituksen vuodeksi 1992 antamia kesannointiohjeita. Lisäksi tiedotteen lopussa on tuloksia VAKOLAssa järjestetystä kenttäkokeesta, jossa tutkittiin yksivuotisen viherkesannon perustamista ja hoitoa sekä kasvuston hävittämistä.

Vihdissä, maaliskuussa 1992

VALTION MAATALOUSTEKNOLOGIAN TUTKIMUSLAITOS

SISÄLLYSLUETTELO

ALKULAUSE

1.	JOHDANTO	4
2.	VIHERKESANNON PERUSTAMINEN	4
3.	KASVUSTON HOITO	6
4.	KESANTOPELLON KÄYTTÖ	6
5.	KESANTO JA VESIEN SUOJELU	8
6.	KESANTOKASVIT	8
6.1.	Hyvän viherkesantokasvin ominaisuudet	8
6.2.	Hyväksytyt kesantokasvit	9
6.3.	Muutamien kesantokasvien viljelyohjeita	9
6.3.1.	Auringonkukka	9
6.3.2.	Palkokasvit	10
6.3.3.	Heinät	11
6.3.4.	Syysrapsi	12
6.3.5.	Tattari	12
6.3.6.	Hunajakukka	12
6.3.7.	Pellava	13
6.3.8.	Mauste- ja yrttikasvit	13
7.	VAKOLAN VIHERKESANTOKOE 1991	14
7.1.	Yhteenveto	17
	LÄHDELUETTELO	19

1. JOHDANTO

Maatalouden ylituotanto johti velvoitekesannoinnin käyttöönottoon vuonna 1991. Vaikka velvoitekesannointi rajoittaakin pellon käyttöä tuotannolliseen toimintaan, se toisaalta myös antaa mahdollisuuksia peltojen kasvukunnon kohentamiseen ja viljelyn monipuolistamiseen. Lisäksi oikein toteutetulla kesannoinnilla on huomattava merkitys vesien suojelun kannalta.

Toistuvien muokkauksin hoidettava avokesanto on perinteinen kesannointitapa. Uusimpien tutkimustulosten mukaan avokesannon käyttö on suositeltavaa ainoastaan silloin, kun pellolla tehdään sellaisia perusparannustöitä, jotka estävät viherkesannon perustamisen. Silloinkin avokesannoksi jätettävät pellot pitäisi jättää kyntämättä edellisenä syksynä. Avokesanto heikentää maan mururakennetta ja sen muokkaus edistää maan orgaanisen aineksen hajoamista. Koska avokesannossa ei ole ravinteita ja maata sitovaa kasvustoa, typen huuhtoutuminen ja fosforin kulkeutuminen on runsaampaa kuin viljellystä pellostä. Rinnepelloilla pintamaata saattaa kulkeutua sadeveden mukana pois pelolta, jolloin maahiukkasiin sitoutunutta fosforia joutuu vesistöihin. Avokesannon muokkaus ei onnistu sateisella säällä, jolloin rikkakasvit saattavat päästä lisääntymään.

Kun kesannossa viljellään joko yksi- tai monivuotista kesantokasvia, voidaan puhua viherkesannosta. Monivuotinen viherkesanto on maan rakenteen ja viljavuuden sekä ympäristön hoidon kannalta paras kesantovaihtoehto. Monivuotisten kesantokasvien juuristo parantaa maan rakennetta samalla, kun maan pieneliötoiminta vilkastuu ja kastematojen määrä lisääntyy. Monivuotinen viherkesanto on hyvä keino poistaa voimaperäisen viljelyn aiheuttamia ongelmia, kuten maan tiivistyminen, rikkakasvit, taudit ja tuholaiset. Lisäksi sen perustamiskustannukset jakaantuvat useammalle vuodelle, ja maa on perustamisen jälkeen koko kasvukauden kasvuston peittämä.

Yksivuotinen viherkesanto on perusteltu vaihtoehto silloin, kun ei ole varmuutta kesannoinnin jatkumisesta. Yksivuotinen viherkesanto tarjoaa myös mahdollisuuden kokeilla esim. mauste- tai yrttikasvien viljelyä.

2. VIHHERKESANNON PERUSTAMINEN

Maatilahallituksen ohjeiden mukaan viherkesanto on vuonna 1992 perustettava 30.6. mennessä. Viherkesantoalueeksi kelpuutetaan myös nurmi, joka on perustettu v. 1987 tai sen jälkeen. Muiden kuin kiellettyjen kasvien (kevät- ja syysviljat, kevättrypsi ja -rapsi, palkoviljat, juurikasvit, peruna ja vihannekset) kuten esim. nurmen kylvö on sallittu myös 30.6.1992 jälkeen kesantopeltoon, mutta silloin siitä ei makseta viherkesantopalkkiota.

Viherkesannon perustamisessa maan kosteuden hyväksikäyttö on vähintään yhtä tärkeää kuin normaalissakin viljelyssä. Kylvö pitäisi tehdä riittävän aikaisin, jotta

orastuminen olisi nopeata ja tasaista. Poikkeuksena tästä ovat kasvit, jotka tarvitsevat runsaasti lämpöä orastumista varten, esimerkiksi auringonkukka. Se, että viherkesanto on kylvettävä vasta kesäkuun loppuun mennessä, antaa mahdollisuuden pitää peltoa alkukesän avokesantona, jolloin rikkakasveja voidaan hävittää muokkaamalla. Luonnonmukaisessa viljelyssä menetelmää on käytetty jopa juolavehnan hävittämiseen turvemaalta. Mikäli viherkesanto perustetaan vasta kesällä, kannattaa valita nopeakasvuisia lajeja, jotka orastuvat kuivissakin oloissa.

Kesannon perustamisessa pätee vanha nyrkkisääntö siemenen koon vaikutuksesta kylvösyvyyteen: mitä pienempi siemen sitä matalampi kylvö. Pienisiemeniset kasvit ovat yleensä ongelmallisia, koska siementen sisältämä vararavintomäärä on pieni, joten ne eivät pysty orastumaan kovin syvältä. Toisaalta ne kärsivät helposti kuivuudesta orastumisvaiheessa. Matalan kylvöksen aikaansaaminen voi olla hankalaa etenkin pehmeillä mailla. Ennen kylvöä tehty jyräys tiivistää maan pintaa, jolloin kylvövantaiden syvyyden säätö onnistuu paremmin. Toinen jyräys välittömästi kylvön jälkeen edistää kosteuden säilymistä maan pintakerroksessa. Kylvövantaiden painotus on säädettävä niin pieneksi, että vantaat eivät uppoa liian syvälle.

Pienten siementen kylvömäärät ovat yleensä melko pieniä, joten niiden kylvö saattaa aiheuttaa ongelmia nykyaikaisia kylvökoneita käytettäessä. Pieni siemenmäärä hukkuu koneen pohjalle, ja jo pelkästään syöttölaitteisiin saattaa mahtua puolen hehtaarin siemenet. Kylvömäärän säätö voi olla hankalaa etenkin telasyöttöisissä koneissa. Kun syöttötelasta on pienillä syöttömäärillä vain hyvin pieni osa näkyvissä, syöttömäärän säätö ei aina vaikuta oletetulla tavalla. Kiertokoekaan ei välttämättä anna oikeata tulosta, sillä koneen tärinä ja siementen pakkautuminen syöttölaitteisiin saattavat muuttaa kylvömäärää paljonkin. Nastasyöttöisissä koneissa saattavat pienet kylvömäärät aiheuttaa ongelmia, jos syöttölaitteiden pyörimisnopeutta ei saada riittävän pieneksi.

Heinänsiemenen kylvölaite on sinänsä käyttökelpoinen lisävaruste pienten siementen kylvössä, mutta monellakaan tilalla sellaista ei ole käytössä. Koska heinänsiemenen kylvölaite kylvää siemenet maan pinnalle, ne joudutaan multaamaan erikseen, jolloin orastumissyvyys vaihtelee paljon enemmän kuin vantaisten kautta kylvettäessä. Tällöin kasvusto saattaa jäädä aukkoiseksi ja epätasaiseksi.

Viherkesantokasvien kylvömääräsuosituksissa on usein melko suuri vaihteluväli. Hyvissä oloissa voidaan käyttää pienempää siemenmäärää, kun taas hankalammissa oloissa, esim. karulla tai kuivalla kasvupaikalla kannattaa lisätä kylvömäärää, jotta kasvusto kehittyisi tarpeeksi tiheäksi. Esim. hietamaalla voi kylvömäärä olla jopa 2/3 pienempi kuin jäykällä savella.

Viherkesannon lannoittaminen ei ole järkevää, ellei kesannosta saatavaa satoa haluta hyödyntää. Palko- ja nurmikasvit eivät tarvitse lannoitusta lainkaan. Muille kasveille suositellaan nyrkkisääntönä tyypeä noin 30 kg/ha. Mikäli viherkesantoa

käytetään tuotannolliseen toimintaan, kannattaa kasvilajikohtaiset lannoitusohjeet selvittää tarkasti, jotta sadon laatu ja määrä vastaisivat odotuksia.

3. KASVUSTON HOITO

Maatilahallituksen ohjeiden mukaan viherkesantoa on hoidettava ympäristön- ja vesiensuojelun näkökohdat huomioon ottaen. Viherkesanto voidaan niittää kasvuston tiheydestä ja korkeudesta riippuen kasvukauden aikana 1 - 2 kertaa rikkaruohojen leviämisen estämiseksi. Vanhoja kesantoja ei kannata niittää tarpeettomasti ellei rikkakasveista ole haittaa. Rehevä apilakasvusto pitäisi kuitenkin niittää viimeistään elokuun alussa talvehtimisen varmistamiseksi. Niitetyn kasvuston voi kerätä esim. kompostiksi maatalouslautakunnan luvalla. Tällöin menetetään osa kesannon maan kasvukuntoa parantavasta vaikutuksesta, mutta toisaalta myös huuhtoutumisriskit voivat jäädä pienemmiksi.

Onnistuneessa viherkesannossa kesantokasvi pitää rikkakasvit kurissa. Jos kasvusto jää harvaksi tai aukkoiseksi, on olemassa vaara, että rikkakasvit pääsevät lisääntymään. Tällöin voidaan kokeilla niittoa vähän ennen rikkakasvien kukintaa. Eri rikkakasvit kukkivat kuitenkin eri aikaan, jolloin niiden kurissapitäminen niittämällä on hankalaa. Myös kemiallista torjuntaa voidaan käyttää esim. juolavehnan tai hukkakauran torjuntaan, kunhan torjunta-aine valitaan kesantokasvin ja rikkakasvien mukaan. Kemiallisen torjunnan tarpeetonta käyttöä on kuitenkin vältettävä. Kesantopellolla on noudatettava hukkakauran hävittämisestä annettuja määräyksiä.

4. KESANTOPELLON KÄYTTÖ

Kesantopellosta on luvallista korjata vuoden 1992 ohjeiden mukaan niittynurmikan, nurmiröllin, punanadan eli jäykkänadan, valkoapilan, koiranheinän ja mehiläiskasvien siemensato. Myös pellavan, auringonkukan, viljatattarin, maustekasvien ja yrttien viljelystä kertyvän sadon saa korjata, kunhan sitä ei käytetä viherrehuksi. Lisäksi kesantopeltoja saa käyttää lampaiden, vuohien ja siipikarjan laiduntamiseen.

Maatalouslautakunnan luvalla viherkesannosta saa korjata satoa energiaksi, kuiduksi ja kompostiksi. Sadon voi käyttää myös minkkien kuivikkeeksi minkkifarmilla, jolla ei ole muuta kotieläintuotantoa. Viherkesannon satoa on myös luvallista käyttää muihin vastaaviin tarkoituksiin, ei kuitenkaan rehuksi tai ravinnoksi.

Viherkesantopeltoa saa käyttää riistaeläinten ruokintaan tarkoitettuna riistapeltona. Pellosta voidaan korjata myös satoa riistaeläinten rehuksi, mikäli viljelijä on sopinut siitä kirjallisesti riistanhoitoyhdistyksen, metsästisyhdistyksen tai metsästyseuran kanssa.

Viherkesantoa on hoidettava koko kasvukauden ajan viherkesantona. Ravinteiden

huuhtoutumisvaaran takia pitäisi mahdollinen kyntö jättää mahdollisimman myöhään syksyyn tai mieluiten seuraavaan kevääseen. Kasvustoon sitoutunut tyyppi vapautuu maahan kasvuston hajotessa, jolloin syksyn sateet saattavat viedä sen mukanaan. Jos kasvusto kynnetään maahan vasta myöhään syksyllä, jolloin maa on kylmää, hajoaminen tapahtuu vasta seuraavana keväänä, jolloin huuhtoutumisriski on yleensä pienempi. Etenkin palkokasvit sitovat itseensä runsaasti tyypeä, jolloin huuhtoutumisvaara on myös suuri. Tämän vuoksi palkokasveja ei tulisi viljellä rantapelloilla.

Rehevän kasvuston kyntö voi olla hyvin hankalaa, sillä aurat tukkeutuvat helposti. Vähän ennen kyntöä tehty niitto vain hankaloittaa tilannetta. Niittosilppuri on tehokas väline kasvuston hävittämiseen (kuva 1). Niittosilppurin torvi voidaan korvata lyhyemmällä lipalla, jolloin silppu leviää tasaisemmin peltoon. Kasvusto voidaan myös jyrätä kynnon suuntaan tai painaa maata vasten kyntötraktorin etukuormaimessa olevan kauhan avulla. Maan pinnan jäätyminen helpottaa yleensä kyntämistä, sillä kasvusto pysyy paremmin kiinni jäätyneessä maassa. Pitkän kasvuston hävittäminen kultivaattorilla saattaa tuottaa ongelmia, sillä kasvusto kerääntyy helposti läjään kultivaattorin alle. Silputun kasvuston kultivointi onnistuu paremmin, kuten myös muokkaus lautas- tai lapiorullaäkeellä.



Kuva 1. Niittosilppuri on kätevä apuväline kasvuston hävittämisessä.

5. KESANTO JA VESIEN SUOJELU

Maatilahallitus on kesanto-ohjeissaan korostanut viherkesannon merkitystä vesien suojelussa, sillä avokesannon aiheuttamat haitat ovat suurimmillaan vesistöjen läheisyydessä. Veden hankintaan varatulla pohjavesialueella hyväksytään ainoastaan viherkesanto. Myös vesistöjen varrella monivuotinen viherkesanto on suositeltavin vaihtoehto. Monivuotinen heinänurmi, jota ei lannoiteta, pystyy pidättämään tehokkaimmin ravinteita. Monivuotinen viherkesanto estää myös tehokkaasti maan aineksen, ja siihen sitoutuneen fosforin kulkeutumisen pintavesien mukana vesistöihin.

Mikäli vesialueen tai vesiuoman ja kesannoitavan pellon välissä ei ole luontaisesti riittävää suojavyöhykettä tai -kaistaa, tulee pellon reunaan perustaa vähintään 5 metrin levyinen viherkesantoalue. Jos pellon kaltevuus on yli 7 °, viherkesantona olevan suojavyöhykkeen on oltava leveydeltään keskimäärin vähintään 10 metriä. Säännöstä sovelletaan vesistöjen, purojen, valtaojien ja suurehkojen muiden ojien varsilla.

Vesilain mukaan ojassa täytyy olla uoman kummallakin puolella vähintään 60 cm levyinen muokkaamaton piennar. Pientareella on myös työturvallisuutta parantava vaikutus.

6. KESANTOKASVIT

Kesantokasvin valinnassa on otettava huomioon kasvupaikka ja kasvuolot, kesannon tavoitteet sekä kesantokasvin sopivuus muuhun viljelykiertoon. Lisäksi on otettava huomioon eri kesantokasvien viljelytekniset erikoisvaatimukset sekä käytettävissä olevien koneiden ja laitteiden sopivuus kunkin kesantokasvin viljelyyn.

6.1. Hyvän kesantokasvin ominaisuudet

Pienet perustamis- ja hoitokustannukset ovat tärkeitä kesantokasvin valintaperusteita, mikäli kesantopellolla ei viljellä jotain erikoiskasvia tuotannollisin tavoittein. Kesantopellon lannoittaminen ei ole järkevää ellei haluta välttämättä viljellä kasvia, joka vaatii lannoitusta. Samoin torjunta-aineiden käyttöä kesantopellolla tulisi välttää. Kesantokasvin tulisi taimettua varmasti ja nopeasti, jotta rikkakasvit pysyisivät kurissa. Talvehtimisvarmuus on tärkeä ominaisuus monivuotisessa kesannossa. Kesantokasvin esikasviarvon tulisi olla mahdollisimman hyvä, jotta siitä saataisiin täysi hyöty kesannoinnin päättyessä. Kesantokasvi ei saisi myöskään levittää varsinaisten viljelykasvien tauteja tai tuholaisia. Lisäksi kesantokasvin tulisi pystyä käyttämään maassa olevia liukoisia kasviraavinteita koko kasvukauden ajan ja erityisesti kasvukauden lopussa, jolloin huuhtoutumisvaara on suurin.

Mikään kesantokasvi ei pysty yksinään täyttämään kaikkia hyvälle kesantokasveille asetettuja vaatimuksia. Eri kasvilajien viljely seoksena antaa kuitenkin lisämahdollisuuksia kesannoinnin toteuttamiseen.

6.2. Hyväksytyt kesantokasvit

Valtioneuvoston päätöksen mukaan viherkesanto on perustettava viherkesantoon sopivalla muulla kuin kevät- tai syysviljan, kevättrypsin tai -rapsin, palkoviljan, juurikasvin, perunan tai vihanneksen siemenellä. Poikkeuksena ovat riistapellot, joihin em. kasveja saa kylvää.

Maatilahallitus suosittelee, että viherkesanto ensisijaisesti perustetaan seoksella, jossa on monivuotista, maatilahallituksen virallisessa kasvilajiluettelossa hyväksytyä siementä. Kasvilajiluettelon perusteella viherkesannossa voidaan viljellä siis seuraavia kasvilajeja: puna-apila, koiranheinä, nurminata, englannin raiheinä, italian raiheinä, westerwoldin raiheinä, timotei, niittynurmikka, nurmirölli ja punanata. Edellä mainittujen lajien lisäksi on luvallista korjata valkoapilan, koiranheinän ja hunajakukan ja mehiläiskasvien siemensato sekä pellavan, auringonkukan, viljatattarin, maustekasvien ja yrttien sato.

Käytännössä on siis sallittua viljellä kesannossa kaikkia kasveja lukuunottamatta valtioneuvoston päätöksellä kiellettyjä lajeja. Sadon käyttö on tosin luvallista vain tietyistä kasveista (vrt. luku 4). Maatilahallituksen suosittelemat virallisen kasvilajiluettelon kasvit ovat Suomen olosuhteisiin hyvin sopivia ja viljelyvarmoja, joten niiden käyttö on useimmissa tapauksissa perusteltua. Mikäli kesantopellossa halutaan kuitenkin kokeilla erikoisempien kasvilajien viljelyä, sekin on nykyisten säännösten mukaan mahdollista.

6.3. Muutamien kesantokasvien viljelyohjeita

6.3.1. Auringonkukka

Auringonkukka viihtyy parhaiten aurinkoisella ja lämpimällä kasvupaikalla. Maalajin suhteen sillä ei ole erikoisvaatimuksia, kunhan kylvöalusta saadaan muokattua tasaiseksi. Eloperäisillä mailla auringonkukan pH-vaatimus on vähintään 5,5 ja kivennäismailla 6,0. Auringonkukan juuristo ei siedä seisovaa vettä.

Auringonkukka ei ole kovin tarkka esikasvin suhteen, kunhan rikkakasvit on torjuttu huolella. Kevättrypsi esikasvina saattaa kuitenkin lisätä tautiriskiä. Samoin runsaasti lannoitettu sokerijuurikasmaa voi sisältää liiaksi typpeä.

Auringonkukan siemenet itävät nopeasti ja tasaisesti vasta + 10 °C lämpötilassa. Sopiva muokkaus- ja kylvösyvyys on noin 3 - 4 cm. Lannoitteeksi suositellaan 100 - 250 kg typpirikasta Y-lannos 3:sta hehtaarille. Runsasravinteisella maalla voidaan selvittää jopa ilman lannoitusta. Auringonkukan esikasviarvo on hyvä. Lyhyiden, aikaisten lajikkeiden sopiva kasvutiheys on noin 140 000 kasvia hehtaarilla.

Optimaalinen riviväli on 30 - 35 cm, jolloin haraus on tarvittaessa mahdollista. Sopiva kylvömäärä on 5 - 8 kg/ha. Auringonkukka suositellaan kylvettäväksi tarkkuuskylvökoneella. Kylvö onnistuu tyydyttävästi myös normaaleilla nastat- tai telasyöttöisillä kylvökoneilla, mutta kasvusto saattaa jäädä aukkoiseksi.

Auringonkukan rikkakasvien torjuntaan ei toistaiseksi ole hyväksyttyjä torjunta-aineita, joten ainoaksi mahdollisuudeksi jää mekaaninen torjunta. Haraus on tehtävä varovaisesti auringonkukan ollessa 4 - 8 -lehtiasteella, jotta lähellä maan pintaa kasvavat sivujuuret eivät vioittuisi.

Auringonkukan tulisi aloittaa kukinta heinäkuun puolenvälin tienoilla, jotta se ehtisi tuleentua normaalisti. Siemenet tuleentuvat noin kuuden viikon kuluttua täyskukinnasta. Siemenet ovat valmiita, kun kukkaperä muuttuu vihreästä kellertäväksi, jolloin ylälehdet ovat yleensä vielä vihreitä. Puinti voidaan aloittaa, kun ylälehdet muuttuvat ruskeiksi. Puimurin kelan pyörimisnopeus lasketaan niin alhaiseksi kuin mahdollista. Varstasillan välyksen tulisi olla edessä 25 - 28 mm, jottei kukkaperä murskaudu, mutta siemenet kuitenkin irtoavat kukkaperästä. Jos puinti myöhästyy tai kasvustoa ei puida lainkaan, lintuparvet syövät sadon nopeasti.

Auringonkukan siemenet ovat kosteina pinnaltaan nahkeita, minkä vuoksi ne holvaantuvat helposti. Siemenet voidaan esikuivattaa kylmäilmakuivurissa, jolloin loppukuivaus onnistuu myös lämminilmakuivurissa. 8 - 9 % loppukosteus on sopiva. Hybridilajikkeista kasvatetut siemenet eivät pysty muodostamaan uusia itämis-kelpoisia siemeniä, mutta niistä kehittyy kuitenkin kukkiva kasvusto.

6.3.2. Palkokasvit

Palkokasvit (esim. apilat, virnat, mailaset, vuohenherne) pystyvät keräämään ilmakehän tyyppä juurinystyräbakteerien avulla, joten ne eivät tarvitse muuta typpilannoitusta. Apilat ovat pienisiemenisiä, joten niiden taimettuminen saattaa olla heikkoa, jos maa ei muokkaudu kunnolla tai jos on kuivaa. Apiloiden kasvuunlähtö on hidasta, mutta toisaalta ne muodostavat voimakkaan juuriston. Puna-apila soveltuu käytettäväksi sekä yksi- että monivuotisissa kesannoissa joko yksinään tai seoksena. Persianapilaa käytetään yksivuotisissa kesannoissa, mutta niissäkin puna-apila on vähintään saman veroinen. Valkoapila on monivuotinen, mutta se on vaateliaampi kuin puna-apila. Puna-apilan kylvömääräksi suositellaan noin 3 - 5 kg/ha, valkoapilalle riittänee jopa alle 3 kg/ha ja persianapilalle 8 - 15 kg/ha. Monivuotisissa kesannoissa puhdas apilakasvusto harvenee yleensä liiaksi jo kolmanteen vuoteen mennessä. Riskittömin vaihtoehto on kylvää puna-apilaa seoksena timotein kanssa. Tällöin voidaan esim. käyttää siemenmäärää 3 kg timoteita + 3 kg puna-apilaa/ha. Timotein sijaan voidaan käyttää esim. nurminataa 6 - 7 kg/ha.

Virnat ovat yksivuotisia palkokasveja, joiden alkukehitys on nopeampaa ja

siemen suurempi kuin apilan. Tämän vuoksi virnojen kasvuunlähtö on varmempaa ja ne pystyvät myös kilpailemaan rikkakasvien kanssa hyvin. Virnat soveltuvat happamille maille apilaa paremmin, mutta silloin ne on ympättävä typpibakteereilla. Virnojen juuristo jää pienemmäksi kuin apilan. Ruisvirnan kylvömäärä on noin 40 kg/ha ja rehu- ja peltovirnan noin 50 kg/ha. Joissakin ohjeissa virnojen kylvömääräksi suositellaan jopa 100 kg/ha, mutta tällöin siemenkustannus saattaa muodostua huomattavan suureksi. Virnaa voidaan kylvää myös seoksena raiheinän kanssa esim. 40 kg virnaa + 8 kg raiheinää hehtaarille.

Sinimailanen on monivuotinen kasvi, jonka pääjuuri tunkeutuu syvälle maahan, joten se parantaa maan rakennetta tehokkaasti. Sinimailanen on kuitenkin arka happamuudelle ja se viihtyy parhaiten hyvässä kasvukunnossa olevalla maalla. Kylvömääräsuositus on 10 - 15 kg/ha.

Mesikkä on kaksivuotinen, hyvissä oloissa jopa parimetriseksi kasvava palkokasvi. Mesikkä on erinomainen mesikasvi, ja se kasvattaa syvän paalujuuren, joten se soveltuu tiivistyneiden maiden rakenteen korjaamiseen. Maalajin suhteen se on vaatimaton. Mesikän kylvömäärä on 10 - 15 kg/ha. Siemen voidaan ympätä, jolloin lannoitusta ei tarvita. Mesikkä on nopeakasvuinen, mutta se kukkii ensimmäisenä vuonna vasta loppusyksyllä. Toisena kasvuvuonna kasvusto on rehevämpi ja mesisato runsaampi. Siemensadon korjuusta ei liene Suomessa kokemuksia. Kasvusto kannattaa silputa niittosilppurilla kynnön helpottamiseksi.

6.3.3. Heinät

Heinäkasvit estävät ravinteiden huuhtoutumista palkokasveja tehokkaammin, kunhan kasvusto on tarpeeksi rehevää. Multavilla, runsastyypisillä mailla heinä menestyy yksinäänkin, mutta karuimmilla mailla voidaan lisätä mukaan apilaa kasvun varmistamiseksi. Rantamailla heinävoittoinen kesanto on paras vaihtoehto. Nurmi ei välttämättä tarvitse lainkaan lannoitusta.

Timotei on hyvin vaatimaton kasvilaji, joten se viihtyy karuillakin kasvupaikoilla. Lisäksi sen talvenkestävyys on erinomainen. Tämän takia timotei soveltuu hyvin monivuotisiin kesantoihin. Timotein juuristo on matalahko, joten se on poudanarka. Timotein kasvua voidaan varmentaa kylvämällä sitä seoksena muiden kasvien kanssa. Paras vaihtoehto on kylvää timoteita seoksena puna-apilan kanssa, mutta sitä voidaan kylvää myös esimerkiksi nurminadan kanssa (timotei 4 - 5 kg/ha + nurminata 5 - 6 kg/ha). Nurminadan talvenkestävyys ei ole yhtä hyvä kuin timotein, mutta sen alkukehitys on timoteita nopeampi.

Koiranheinän kasvuunlähtö tapahtuu nopeasti. Lisäksi se on poudankestävä, joten se soveltuu hyvin myös kuiville savimaille. Talvenkestävyydeltään se on nurminataakin heikompi. Koiranheinää käytetään enimmäkseen siemenseoksissa.

Englannin raiheinä on monivuotinen raiheinä, joka orastuu tasaisesti heikollakin kylvöalustalla ja sen alkukehitys on nopeaa. Se leviää nopeasti täyttäen kasvustoon

jääneet aukot, joten se soveltuu hyvin siemenseoksiin. Toisaalta sen talvenkestävyys on heikohko ja se viihtyy parhaiten hikevillä mailla. Englannin raiheinää voidaan käyttää esimerkiksi seoksena punanadan kanssa, kumpaakin 5 - 6 kg/ha.

Punanata viihtyy hyvin lähes kaikilla maalajeilla, mutta parhaiten se soveltuu kuiville savi- ja hiekkamaille. Punanadan alkukehitys on hidas.

Yksivuotiset italian- ja westerwoldin raiheinät viihtyvät parhaiten hikevillä mailla. Niiden kylvömäärä on noin 10 kg/ha. Raiheinää voidaan käyttää myös seoksena persianapilan kanssa esim. raiheinää 8 kg/ha + persianapilaa 6 kg/ha.

6.3.4. Syysrapsi

Syysrapsi eli rehurapsi soveltuu hyvin viljanviljelyn välikasveiksi, mutta jos ristikukkaiset öljykasvit ovat kuuluneet normaaliin viljelykiertoon, sitä kannattaa välttää kesantokasvina kasvitautien leviämiskaavan vuoksi. Syysrapsin peittävyys on hyvä ja se tuottaa runsaasti vihermassaa. Lisäksi se ottaa ravinteita tehokkaasti, joten se sopii multaville maille. Kylvömäärä on 5 - 10 kg/ha. Sitä voidaan käyttää myös seoksena, esimerkiksi 10 - 15 kg/ha raiheinää ja 2 - 3 kg/ha syysrapsia.

6.3.5. Tattari

Tattari on yksivuotinen kasvi, jonka siemensadosta voidaan tehdä esimerkiksi puuroa tai blinejä. Tattari sopii keliakiaa sairastaville. Se on myös hyvä mesikasvi. Tattari on poudan- ja hallanarka, mutta se menestyy karuilla hieta- ja moreenimaille. Se ei sovi rypsin, rapsin eikä itsensä esikasviksi. Samalla kasvupaikalla sitä ei saisi viljellä useammin kuin joka kolmas vuosi.

Tattari kylvetään hallanarkuuden vuoksi vasta kesäkuun alussa. Kylvömäärä on 30 - 50 kg/ha ja kylvösyvyys 4 - 6 cm. Pellolla ei saisi ajaa kylvön jälkeen, sillä taimet vioittuvat helposti. Tattarin viljely onnistuu ilman lannoitustakin, mutta runsaampi sato saadaan lisäämällä 20 - 50 kg typpeä, 10 - 15 kg fosforia ja 20 - 50 kg kaliumia hehtaarille. Lannoitteena tulisi käyttää klooritonta Y-lannosta. Kasvustosta voidaan tarvittaessa torjua kirvat sopivalla yleistorjunta-aineella.

Koska tattari on ristisiittoinen, se hyötyy mehiläisten sijoittamisesta pellon laidalle. Se tuleentuu kuitenkin epätasaisesti ja siemenet varisevat helposti. Korjuu onnistuu parhaiten perinteisellä seivästysmenetelmällä, mutta myös leikkuupuintia ja kylmäilmakuivatusta voi kokeilla. Sato on kuivattava vähintään 16 % kosteuteen ja sen jauhamiseen tarvitaan erikoismylly.

6.3.6. Hunajakukka

Hunajakukkaa käytetään nimensä mukaisesti hunajakasvina, minkä lisäksi se on hyväksytty yksivuotiseksi kesantokasviksi. Hunajakukan alkukehitys on nopeaa, joten se kilpailee hyvin rikkakasvien kanssa. Hunajakukka viihtyy parhaiten hikevillä kevyillä mailla ja se on poudanarka. Kasvu-aika on 90 - 100 vrk. Koska

hunajakukka kehittyy nopeasti, se voidaan kylvää myös myöhemmin kesällä, mutta hunaja- tai siemensadon saaminen edellyttää melko aikaista kylvöä. Sopiva kylvösyvyys on 1 - 2 cm ja kylvömäärä 6 - 15 kg/ha. Suurinta kylvömäärää kannattaa käyttää rikkakasvien vaivaamilla peltolohkoilla. Lannoitteeksi suositellaan noin 50 kg typpeä, 15 - 20 kg fosforia ja 40 - 70 kg kaliumia hehtaarille. Kasvusto kestää melko hyvin syksyn pakkasia. Siemenet voivat säilyä maassa itämiskykyisenä seuraavaan vuoteen, jolloin hunajakukka voi aiheuttaa ongelmia rikkakasvina. Koska hunajakukka kukkii 5 - 6 viikon ajan, se tuleeentuu epätasaisesti, jolloin siemensadon korjaaminen on hankalaa. Niitto, seivästys ja puinti talvella lienee varmin, mutta työläs tapa. Jos sato korjataan leikkuupuimurilla, sitä voidaan yrittää jälkituleennuttaa kylmäilmakuivurissa.

6.3.7. Pellava

Pellava on yksivuotinen, hyvin poudanarka kasvi, joten se ei viihdy kuivuudesta kärsivillä kasvupaikoilla. Kuitupellava on pitkävartinen pellavatyyppeä, jota voidaan käyttää kuidun tuottamiseen. Öljypellava on kuitupellavaa matalampi ja sitä viljellään lähinnä siementen sisältämän öljyn vuoksi. Öljypellavan varresta voidaan myös tehdä selluloosaa.

Kuitupellavan kylvömäärä on 120 - 140 kg/ha ja öljypellavan 70 - 80 kg/ha. Koska pellavan kylvötiheys on suurehko, kannattaa kylvö tehdä kahdessa vaiheessa ristikkäin ajaen, jolloin kasvutila tulee käytettyä tehokkaammin hyväksi. Pellavalle sopiva kylvösyvyys on 1,5 - 3 cm ja kylvö kannattaa tehdä samaan aikaan kevätviljojen kanssa. Kuitupellava tarvitsee lannoitetyppeä 30 -60 kg/ha ja öljypellava 60 - 80 kg/ha. Pellavalle sopiva fosforilannoituksen määrä on 25 - 30 kg/ha, ja kaliumia tarvitaan 60 - 70 kg/ha.

Kuitupellavan varsisato on korjuukypsää noin 80 vuorokauden päästä kylvöstä. Siemensato on täysin tuleentunutta Etelä-Suomen oloissa 110 - 120 päivää kylvöstä. Öljypellava tuleeentuu, kun kylvöstä on kulunut 125 - 135 vuorokautta. Pellavan varsisato korjataan nyhtämällä joko käsin tai koneella, kun yli puolet lehdistä on varissut ja siemenet ovat heikosti ruskehtavia. Siemensato voidaan korjata leikkuupuimurilla, kun siemenet ovat ruskeita. Puimurin varstaväli säädetään pieneksi ja kaatokelan nopeuden tulee olla kaksi kertaa niin suuri kuin ajonopeus. Siemensato kuivataan 9 %:n loppukosteuteen.

6.3.8. Mauste- ja yrttikasvit

Mauste- ja yrttikasvit antavat paljon mahdollisuuksia kokeilla uusien lajien viljelyä. Erikoisempien lajien viljelytekniikasta ei ole kovinkaan paljon tietoa saatavilla ja monen kasvin laajamittaisempi viljely vaatisi erikoiskalustoa. Kaikkien maustekasvien korjuuseen ei välttämättä ole edes olemassa sopivia laitteita. Yrttikasvien niitto onnistuu parhaiten sormipalkkikoneella tai pihamailla käytetyillä kapeilla

niittolaitteilla. Yrttikasvit tulisi kuivata välittömästi niiton jälkeen. Haihtuvia öljyjä sisältäviä kasveja ei saa kuivata yli 40 °C lämpötilassa. Lehtien ja varsien erotteiluun voidaan käyttää esim. vanhaa puimakonetta tai vasaramyllyä.

Ainakin eräiden lajien siemenen tai kasvullisen lisäysaineiston heikko saatavuus ja korkea hinta saattavat rajoittaa kokeiluintoa. Lisäksi eräiden kasvien työmenekki saattaa olla huomattavan suuri. Myös tuotteiden markkinoinnin on oltava kunnossa, ennenkuin kannattaa perustaa kovin suuria erikoisviljelmiä.

Kumina on kaksivuotinen kasvi, joka kasvattaa ensimmäisenä vuotena vain lehti-ruusukkeen ja vasta toisena kasvuvuotena se kukkii ja tuottaa siemeniä. Siemenien varisemisesta johtuen seuraavien vuosien kasvustossa on aina kahta sukupolvea samanaikaisesti, jolloin kasvusto voi säilyä tuottokykyisenä jopa yli kymmenen vuoden ajan. Kumina kylvetään samaan aikaan kevätiljojen kanssa. Kylvösyvyys on noin 2 cm ja kylvömäärä 30 kg/ha. Riviväli on tavallista suurempi, 25 - 30 cm. Fosforin ja boorin riittävä saanti on kuminalle erityisen tärkeää, mutta liiallista typpilannoitusta tulee välttää. Mikäli siemensato on tarkoitus käyttää mausteeksi, rikkakasvit on torjuttava ruiskuttamalla. Kumina kukkii juhannuksen tienoilla ja se on valmista puitavaksi heinäkuun lopulla, kun ensimmäiset siemenet varisevat maahan. Puimurissa voidaan käyttää rypsisäätöjä, mutta myös viljasäätöjä voi kokeilla, sillä siemen on melko raskasta. Kasvusto saa olla kosteaa, jolloin variseminen jää vähäisemmäksi. Sopivin kuminan kuivauslämpötila on n. +40 °C.

Sinapin viljely onnistuu parhaiten Etelä- ja Lounais-Suomessa. Sinappilajikkeita viljellään kolmea eri lajia: keltasinappi, sereptan- eli ruskeasinappi ja mustasinappi. Keltasinappi taimettuu nopeammin kuin muut sinapit ja se kestää hyvin syksyn sateita. Sereptansinapin sato on pienempi kuin keltasinapin sato ja sen kasvuaika on pitempi, jolloin sadon laatu on usein heikko. Se on taimivaiheessa poudanarka, ja menestyy heikosti jäykällä savilla. Mustasinappia on viljelty mm. Satakunnassa, mutta se on menestynyt kokeissa heikosti.

Sinappia viljellään samoin menetelmin kuin rypsiä ja myös esikasvivaatimukset ovat samat. Keltasinapille sopiva kylvömäärä lienee noin 13 kg/ha ja sereptansinapille 6 - 10 kg/ha. Parhaat sadot on saatu käyttämällä 25 cm riviväliä. Sinappi tarvitsee tyypeä noin 100 kg/ha. Sinapin siemensato voidaan korjata leikkuupuimurilla, jossa käytetään rypsisäätöjä. Sopiva korjuuaika on elo-syyskuun vaihteessa, kun lidut ovat täysin kuivia. Sinapit tuleentuvat melko epätasaisesti. Mustasinappi on lisäksi herkkä varisemaan. Kuivauslämpötila saa olla enintään 35 - 40 °C. Kuivatusaika on 2 - 3 päivää, loppukosteus 9 %.

7. VAKOLAN VIHHERKESANTOKOE 1991

VAKOLAssa perustettiin keväällä 1991 kenttäkoe, jonka tarkoituksena oli kokeilla tavanomaisen peltoviljelykaluston sopivuutta viherkesannon viljelyyn. Koekasveik-

si valittiin neljä yksivuotista kesantokasvia: auringonkukka, hunajakukka, peltovirna ja persianapila. Koekentän maalaji oli hiesusavi ja sen pinta-ala oli noin 3,5 hehtaaria. Koekenttä oli osittain kultivoitu edellisenä syksynä ja loppuosa kultivoitiin keväällä. Kylvömuokkaus aloitettiin S-piikkiäkeellä, mutta etenkin keväällä kultivoitu osa jäi melko karkeaksi rakenteeltaan useista ajokerroista huolimatta. Tämän vuoksi muokkaus viimeisteltiin tasoajursimellä.

Kutakin koekasvia kylvettiin sekä telasyöttöisellä että nastasyöttöisellä kylvökoneella. Muutaman vuosikymmenen ikäinen Juko oli varustettu nastasyötöllä ja laahavantailla. Syöttömäärän säätö tapahtuu muuttamalla syöttöakselin pyörimisnopeutta, jolloin syöttölaite syöttää täydellä leveydellä koko ajan. Telasyötöllä ja laahavantailla varustettu Tume KL 2500 HSC -kylvölannoitin edusti uusinta tekniikkaa. Tumessa syöttömäärää säädetään siirtämällä syöttötela syöttölaitteen sisällä.

Hunajakukalle ja auringonkukalle annettiin typpirikasta Y-lannos 3:sta noin 210 kg/ha. Persianapila ja peltovirna eivät palkokasveina tarvinneet lannoitusta. Kenttäkokeen kylvömäärät on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. VAKOLAn viherkesantokokeen kylvömäärät

Kasvi	Lannoitus Typpirikas Y-lannos 3 kg/ha	Kylvömäärä- tavoite kg/ha	Siemenen hinta mk/kg	Kylvökone	Toteutunut kylvömäärä kg/ha
Auringonkukka	210	6,0	85	Tume	6,4
				Juko	6,0
Hunajakukka	210	6,0	70	Tume	7,1
				Juko	7,0
Peltovirna	-	50,0	8	Tume	51,1
				Juko	51,9
Persianapila	-	10,0	21	Tume	13,8
				Juko	10,0

Auringonkukan kylvö onnistui kummallakin koneella tyydyttävästi, vaikka se suositellaankin kylvettäväksi tarkkuuskylvökoneella. Kokeessa auringonkukka kylvettiin joka kolmannesta vantaasta, mikä lisäsi vannaskohtaista syöttömäärää ja helpotti syöttölaitteiden toimintaa. Kummankin koneen syöttölaitteet annostelivat siemeniä useamman siemenen ryhmissä, joten kasvusto jäi melko aukkoiseksi, mikä puolestaan jätti rikkakasveille kasvitilaa. Kylvösyvyys oli noin 4 cm. Kylvön jälkeinen viileähkö kausi aiheutti osaltaan auringonkukan epätasaisen taimettumisen. Kultivointiajan vaikutus oli hyvin selvä. Edellisenä syksynä kultivoitu osa

koekentästä taimettui tasaisemmin ja kasvusto kehittyi korkeammaksi kuin keväällä kultivoidulla alueella. Kasvustoa ei harattu eikä siitä korjattu siemensatoa. Kyntö sujui ongelmitta.

Hunajakukan kylvömäärätavoite oli 6 kg/ha. Sen siemenet ovat litteitä ja karheapintaisia, joten sillä oli taipumus pakkautua kylvökoneen syöttölaitteisiin. Kummallakin koneella toteutunut syöttömäärä oli noin kilon suurempi kuin kiertokokeen perusteella oli arvioitavissa. Kylvösyvyys oli noin 2 cm. Hunajakukka orastui hieman epätasaisesti ja kasvusto jäi harvakkoksi ja matalaksi (kuva 2). Kasvuston kyntö sujui ongelmitta.



Kuva 2. Hunajakukkakasvusto jäi harvaksi verrattuna vieressä kasvaneeseen heinäapilakasvustoon.

Persianapilan kylvömäärätavoite oli 10 kg/ha. Nastasyöttöisellä Jukolla toteutunut kylvömäärä oli sama kuin tavoite, mutta Tumella siementä kului yli 3 kg enemmän hehtaarille. Kylvösyvyys oli noin 2 cm. Persianapilan alkukehitys oli hidaskasvu, mutta se muodosti syksyyn mennessä selvästi muita koekasveja runsaamman kasvuston. Persianapilan kyntö ei onnistunut ilman kasvuston silppuamista niittosilppurilla, sillä pitkä lakoutunut kasvusto tukkesi auran (kuva 3). Silputun kasvuston kyntö ei aiheuttanut ongelmia.

Peltovirnan kylvösyvyys oli 4 cm ja kylvömäärätavoite oli 50 kg/ha. Kummallakin kylvökoneella syöttömäärän säätö onnistui hyvin. Peltovirna orastui tasaisesti ja sen alkukehitys oli hyvin nopeaa. Maanpäällisen kasvuston määrä jäi kuitenkin selvästi pienemmäksi kuin persianapilan. Peltovirna tukkesi kyntöauroja jonkin verran, mutta kyntö sujui kuitenkin auttavasti ilman silppuamistakin.

7.1. Yhteenveto

Kokeessa mukana olleiden kesantokasvien viljely ei aiheuttanut suurempia teknisiä ongelmia. Koekenttä oli muokattu kultivaattorilla, joten kylvöalusta oli poikkeuksellisen kokkareinen ja lisäksi jäykähkö maalaji vaikeutti ainakin hunajakukan kasvua. Kylvömäärän säätö onnistui nastasyöttöisellä kylvökoneella jonkin verran paremmin kuin telasyöttöisellä koneella, silloin kun kylvömäärät olivat pieniä. Auringonkukan kylvö onnistui ainoastaan tyydyttävästi, sillä kummankin kylvökoneen syöttölaitteet annostelivat siemeniä useamman siemenen ryhmissä. Kasvustoja ei niitetty kasvukauden aikana eikä niistä myöskään korjattu satoa. Runsaan kasvuston tuottaneiden persianapilan ja peltovirnan kyntäminen oli hankalaa, sillä aurat tukkeutuivat usein. Niittosilppuri osoittautui tehokkaaksi välineeksi kasvuston hävittämisessä.

Kokeen perusteella peltovirna ja persianapila menestyivät parhaiten viherkesantokasveina. Peltovirnan siemen on suuri, joten se taimettuu varmasti hankalissakin oloissa ja sen alkukehitys on nopeaa. Toisaalta persianapila jatkaa kasvuaan syksyllä pidempään kuin virna, joten se ehtii muodostamaan runsaamman kasvuston.



Kuva 3. Pitkän persianapilakasvuston kyntäminen oli hankalaa, sillä aurat tukkeutuivat usein.

Hunajakukan viljely kesantopellossa lienee perusteltua silloin kun lähistöllä on mehiläisiä, jotka pystyvät hyödyntämään hunajakukan tuottaman mesisadon. Koska hunajakukka tarvitsee lannoitusta, sen viljely tulee kalliiksi, kun ottaa lisäksi huomioon siemenen hinnan. Hunajakukan siemensadon korjaaminen lienee Suomen olosuhteissa hankalaa kasvuston pitkästä kukkimisajasta johtuen.

Auringonkukan viljely on järkevää, jos siemensadolle riittää markkinoita. Auringonkukka sopii myös mainiosti maisemointiin, mutta pelkästään kesanto-kasviksi sitä ei voi suositella. Ensinnäkin siemenkustannus on varsin suuri, ja kasvustoa joudutaan yleensä lannoittamaan. Hybridilajikkeet eivät pysty tuottamaan lisääntymiskykyistä siementä, joten siemen on uusittava joka vuosi. Alkukehitys on hidasta, jolloin maan pinta on pitkään paljaana. Lisäksi pieni kylvötiheys aiheuttaa sen, että rikkakasvit lisääntyvät helposti, varsinkin jos käytössä ei ole tarkkuuskylvökonetta.

LÄHDELUETTELO

- Anon. Näin viljelet kuminaa. Saroilta 5/91
- Anon. Kesantokasvit. MK sanomat 1/92. Itä-Hämeen maatalouskeskuksen julkaisu.
- Anon. Maatilahallituksen yleiskirje 457/40/92.
- Dæhlin, T. Honningurt - fangvekst og binæring. Norsk Lantbruk 3/91.
- Galambosi, B. Kokemuksia piparmintun viljelystä. Koetoiminta ja käytäntö. Maaseudun Tulevaisuuden liite 4.6.1991.
- Galambosi, B., Kaukovirta, E. & Szebeni-Galambosi, Z. Maustekasvien luonnonmukainen viljely vakoharjussa. Koetoiminta ja käytäntö. Maaseudun Tulevaisuuden liite 4.6.1991.
- Galambosi, B., Kaukovirta, E. & Szebeni-Galambosi, Z. Rivivälin ja kylvösiemenen määrän vaikutus keltasinapin ja sereptansinapin kasvuun ja satoon. Koetoiminta ja käytäntö. Maaseudun Tulevaisuuden liite 4.6.1991.
- Huokuna, E. Kylvömäärät rehu- ja kesantonurmia perustettaessa. Kylvösiemen 4/90.
- Kotilainen, L. Kesanto hyödyksi. Pellervo 11/91
- Kotilainen, L. Konsteja kesannon korjuuseen. Pellervo 5/91.
- Köylijärvi, J. Hyöty irti kesannosta puna-apilanurmen avulla. Maaseudun Tulevaisuus 23.4.1991.
- Köppä, P. Kasvinviljelyoppi 2.
- Mela, T. Viljelytekniikka ratkaisee viherkesannon vaikutukset. Käytännön Maamies 2/90.
- Pahkala, K. Sinappilajikkeiden viljelyominaisuudet. Koetoiminta ja käytäntö. Maaseudun Tulevaisuuden liite 10.4.1990.
- Pahkala, K. ja Junnila, S. Pellavan viljelytekniikka ja kasvinsuojelu. Koetoiminta ja käytäntö. Maaseudun Tulevaisuuden liite 16.4.1991
- Pessala, B. Myös kesantopellon rikkakasvit pidettävä kurissa. Käytännön Maamies 6/91.
- Sallasmaa, S. Kesanto karjattomalla tilalla. Käytännön Maamies 1/91.
- Sallasmaa, S. Kesannoimiskiemuroita. Käytännön Maamies 2/90.
- Tulisalo, U. ja Wiik, A. Auringonkukan viljelyohjeita. Öljynpuristamo Oy.
- Vuorinen, M. Puna-apila viherkesantokasvina. Koetoiminta ja käytäntö 16.4.1991. Maaseudun Tulevaisuuden liite.

VAKOLAN TIEDOTTEITA

- 33/82 ESALA, J., Kyntö ja kyntöaura. 1982.
- 34/83 AHOKAS, J., Pyörätraktorit. 1983.
- 35/83 MÄKELÄ, O., Viljankuivausopas. 1983.
- 36/83 Pohjoismaiset tilasäiliön pesulaitteet. 1983.
- 37/85 WARTIOVAARA, L., Astianpesukoneet. 1985.
- 38/86 AHOKAS, J., MIKKOLA, H., Traktori ja polttoaineen kulutus. 1986.
- 39/87 MÄKELÄ, J., LAUROLA, H., Leikkuupuimurin kulkukyky upottavissa oloissa. 1989.
- 40/87 LAUROLA, H., Leikkuupuimureiden teknisiä mittoja. 1987.
- 41/87 PUUMALA, M., Jauhatus työn järjestelyjä ja kustannuksia. 1987.
- 42/88 AARNIO, K., KARHUNEN, J., Lannanpoistolaitteiden toimivuus ja kestävyys. 1988.
- 43/88 MANNI, J., Käytännön ohjeita konevaraston hankintaa suunnittelevalle. 1988.
- 44/89 Pohjoismaiset lypsykone- ja laiteohjeet. 1989.
- 45/89 Säilörehun korjuu pyöröpaalaimella. 1989.
- 45 S/89 NYSAND, M., Rundbalsensilering. 1989.
- 46/90 MANNI, J., KAPUINEN, P., Kevytsora lietesäiliön katteena. 1990.
- 47/90 KARHUNEN, J., Lietelannan kompostointi. 1990.
- 48/90 LEPPÄNEN, K., NYSAND, M., Turvallinen ja nopea työkoneiden kytkentä. 1990.
- 49/91 LEHTINIEMI, T., PUUMALA, M., Betonit ja muovit navetan lattiamateriaaleina. 1991.
- 50/91 MANNI, J., Pölyn ja roskien talteenotto lämminilmakuivaamossa. 1991.

