

6. PELTOKASVIEN LUONNONMUKAINEN VILJELY

6.1 LISÄYSAINESTOT LUOMUVILJELYSSÄ

Siemen- ja taimimateriaali muodostaa maataloustuotannon perustan. Lisäysmateriaalien tuotanto on osa elintarviketuotannon elinkaarta. Luonnonmukaisessa viljelyssä ei ole yhdentekevää, miten lisäysaineistot on tuotettu ja miten käytettävät lajikkeet on jalostettu. Luomuviljelyssä käytettävää lisäysaineistoa säätelee siemenkauppalaki (728/200) sekä mm. MMM:n asetus siemenkaupan valvonnasta (119/2000) ja EU:n luomuasetus ETY 2092/1991.

LISÄYSAINESTON ALKUPERÄ

Luonnonmukaisessa viljelyssä käytetään luonnonmukaisesti tuotettuja siemeniä, istukkaita, pistokkaita ja taimia yms. Luomulisäysaineistoja saadaan, kun yksivuotisia kasveja lisätään luonnonmukaisesti yhden sukupolven ajan ja monivuotisia kasveja kahden kasvukauden ajan. Lisäysaineistot voivat olla joko omalla tilalla tuotettuja tai ostettuja. Ostettujen siemenien tulee olla tuotettu lisäysaineistovaatimusten mukaisesti eli niiden tulee olla sertifioituja siemeniä ja taimia. Siemeniä ja muuta lisäysaineistoa saa käsitellä vain luomuviljelyssä hyväksytyin menetelmin. Siemenen peittäus tavanomaisin peittäusainein on siten kiellettyä. Jos luonnonmukaisesti tuotettuja siemeniä ei ole saatavilla, on mahdollista käyttää myös tavanomaisesti tuotettuja siemeniä. Poikkeukset ovat luvanvaraisia.

Luomusiemenien ja -lisäysaineistojen tuotanto on käynnistynyt Suomessa 1990-luvun puolivälissä. Yleisimpien kasvien yleisimmistä lajikkeista on ollut luomusiementä saatavissa suunnilleen kysyntää vastaavasti. Tavoitteena on tuottaa luomusiementä yleisimmistä viljalajikkeista ja nurmikasveista määriä, jotka riittävät vähintään noin 30 % kylvöalan tarpeisiin. Useimmilla lajikkeilla luomusiementuotantoa voidaan vielä lisätä.

Sertifioitu siemen on tuotettu tiukkojen laatuvaatimusten mukaan. Se on vapaata vieraista lajeista ja rikkakasvien siemenistä, lajikkeeltaan aitoa ja tasalaatuista sekä hy-

Lisäysaineiston laatuvaatimuksia luomuviljelyssä

- lajike ja aitous
- terveys ja vapaus taudinaiheuttajista
- puhtaus vieraista lajeista, rikkakasvien siemenistä
- hyvä itävyys ja kasvuun lähtö, elinvoima
- luonnonmukaisesti tuotettu.

vin itävää ja elinvoimaista. Se on mahdollisimman puhdasta siemenlevintäisistä kasvitaudeista. Se antaa sadolle vakuutuksen hukkakauran ja muiden vaikeasti hävitettäviin rikkakasvien osalta. Tietoja sertifioidujen luomulaatuisien siemenien ja muun lisäysmateriaalin saatavuudesta päivittää KTTK (www.kttk.fi luomu ja luonnonmukaisen lisäysaineiston saatavuus).

Oma siemen kannattaa tuottaa mahdollisimman terveestä sekä laji- ja lajikepuhtaasta siemenestä. Kasvukaudella lohkoa seurataan ja tarvittaessa vieraat lajit ja hankalat rikkakasvit sekä mahdollisesti tautiset yksilöt poistetaan. Puinti ja kuivatus tehdään varovasti riittävän kuivasta kasvustosta (puintikosteus noin 15-25 %) itävyyden säilyttämiseksi. Ensin testataan itävyys alustavasti, jotta nähdään, kannattaako kyseisestä erästä lähteä kunnostamaan siementä. Erästä lajitellaan vieraat lajit, pienet siemenet, rikkakasvien siemenet ja muut epäpuhtaudet pois. Isojyväinen siemen on elinvoimaisempaa. Terveys on syytä tarkistaa kasvukaudella pellolla ja mielellään myös talvella lähettämällä näyte Kasvintuotannon tarkastuskeskuksen Siementarkastusosastolle. Itävyys testataan itse itävyys(imupaperikoe) tai mieluummin orastavuuskokeella (mullassa tai hiekassa).

Orastavuuskoe: Kerätään edustava siemennäyte. Lasketaan kaksi sadan siemenen näytettä. Noin 10 cm:n korkeeseen astiaan laitetaan kosteaa multaa noin 5 cm:n kerros. Jyvät asetetaan tasatun mullan päälle noin 2–3 cm etäisyydelle toisistaan. Peitetään noin 3–4 cm:n kerroksella kosteaa multaa ja tiivistetään kohtuudella. Tarvittaessa kylvös kastellaan kosteaksi. Peitetään muovipussilla, johon yhteen kulmaan tehdään reikä. Astiat pidetään ensin viikon ajan viileässä noin 10 °C:een lämmössä ja tuodaan sitten huoneenlämpöön (noin 20 °C) toiseksi viikoksi.

Kun oraat ovat noin 10 cm:n pituisia, ne lasketaan. Kaikki vahvat ja terveet mullasta esiin tulleet oraat lasketaan orastuneiksi. Orastumisprosentti saadaan laskemalla eri näytteiden keskiarvo.

Ekologinen kasvinjalostus

Luonnonmukaisessa viljelyssä on alettu laajemmin pohdita kasvinjalostuksen roolia. Keskusteluun ovat nousseet ekologisen kasvinjalostuksen tavoitteet ja hyväksyttävät jalostusmenetelmät.

Ekologisen kasvinjalostuksen lähtökohtia ovat Wysin ym. 2001 mukaan mm.: 1) Kasvien luonnollisen li-

sääntymiskyvyn säilyttäminen. 2) Lajikkeiden sopeutuneisuus paikallisiin olosuhteisiin. 3) Lajin geneettinen monimuotoisuus, joka vastaa lajin luonnollista alkuperää ja tuntomerkkejä.

Ekologisen kasvinjalostuksen tulisi tapahtua ekologissa ympäristössä eli vuorovaikutuksessa ympäristötekijöiden kanssa (osana ekosysteemiä). Sama koskee lajikkeiden ylläpitoa ja lisäysmateriaalin tuotantoa. Kun toimitaan kasvi- ja populaatiotasolla, on mahdollisuus säilyttää kasvien luonnollinen yhteys maahan ja muuhun luontaiseen ympäristöön (ekosysteemiin ja ekologiin vuorovaikutuksiin). Sen sijaan solutason toimenpiteet tapahtuvat laboratoriossa steriileissä olosuhteissa ja erossa kasvin luontaisesta ympäristöstä. Vielä kauemmaksi ekosysteemien yhteydestä mennään, kun siirrytään DNA-tasolle.

Kasvien hyvä ravinteiden saanti edellyttää tehokasta juuristoa. Juuriston tehokkuuteen vaikuttaa mm. juurten pituus ja juurikarvojen määrä ja pituus. Myös kasvien kasvurytmi ja juuriston fysiologiset ominaisuudet vaikuttavat kasvien ravinteiden ottoon. Kasvien symbioosi juurisien kanssa on ulkoisten tekijöiden ohella riippuvainen lajikkeen ominaisuuksista, kuten juurikarvojen pituudesta, juurten kasvunopeudesta ja juurieritteiden määrästä ja laadusta. Sadontuottoon vaikuttaa ravinteiden oton lisäksi mm. yhteyttämistuotteiden siirtyminen satoa tuottavaan kasvinosaan.

LAJIKKEEN MERKITYS

FOSFORILANNOITUSTARPEESEEN

Eri viljalajikkeiden sopeutuneisuutta alhaisiin fosforitasoihin tutkittiin Norjassa. Kevätvehnäajikkeista Timantti (laskettu kauppaan 1938) otti fosforia suhteellisesti selvästi paremmin lannoittamattomasta maasta kuin uusi linja NK0058. Ero oli samansuuntainen, kun fosforilannoitus oli 16 kg/ha. Uudelle linjalle NK0058 optimilannoitus oli 32 kg/ha, josta Timantti ei enää hyötynyt. Sadon määrässä erot olivat samansuuntaisia. Timantti tuotti satoa suhteellisesti parhaiten ilman lannoitusta ja 16 kg/ha P-lannoituksella. Uusi linja tuotti suurimman sadon, kun käytettiin 32 kg/ha fosforilannoitusta.

Monitahoinen ohra Herse (laskettu kauppaan 1939) otti fosforia tehokkaasti jo 16 kg/ha P-lannoituksella, jolloin sato oli suurin. Verranteena käytetty uusi lajike Tyra otti fosforia eniten 32 kg/ha lannoituksella ja tuotti suurimman sadon 48 kg/ha lannoituksella.

Kasvinjalostusta, valintaa ja lisäystä kolmella tasolla

- Kasvi/populaatiotasoa
- Solu/kudostasoa
- DNA-tasoa

Jalostustavoitteita ekologisessa kasvinjalostuksessa ovat mm:

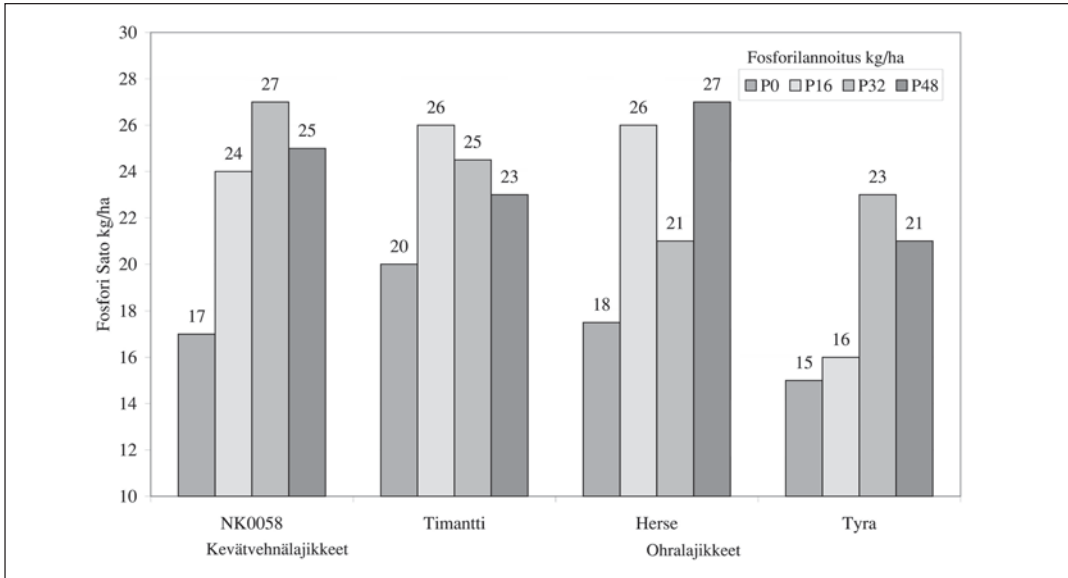
- luonnonmukaisen lisääntymiskyvyn säilyttäminen, avopölytteisyys (ei hybridilajikkeita)
- tehokas ravinteiden otto ja käyttö
- laaja-alainen tautienkestävyys
- eri olosuhteisiin sopeutuneet paikallislajikkeet
- kyky symbioosiin mikrobien kanssa
- kyky lajityypilliseen rikkakasvien säätelyyn varjostuksen ym. avulla
- viljoilla pitkäkestoisuus ja korrenlujuus
- hyvä laatu; ravintoarvo, maku, säilyvyys jne.

LUOMUVILJELYYN SOPIVAN VILJALAJIKKEEN TYYPI

- hyvät laatuominaisuudet
- korkea sato- ja typpisatoindeksi
- laaja taudin kestävyys
- vaaka-suora lehtiasento
- pitkä korsi
- nopea kasvuun lähtö
- kyky yhteistyöhön juurisien ja mikrobien kanssa
- nopea juuriston kasvu
- suuri juuriston pinta-ala
- tehokas ravinteiden otto

Aula ja Talvitie 1995

VEHNÄ- JA OHRALAJIKKEIDEN P-SADOT ERI P-LANNOITUKSILLA



Holten ja Loes 2002 Rajala 2003

Lajike-erot lannoitustarpeessa voivat johtua lajikkeen kyvystä sopeutua alhaisiin ravinnepitoisuuksiin. Tämä voi aiheutua mm. eroista juuriston pituuksissa, juurikarvojen pituudessa ja lukumäärissä. Tutkimus osoittaa, että kasvinjalostuksella ja lajikevalinnalla on mahdollista vähentää lannoitustarvetta.

Lajikkeen hyvää kilpailukykyä rikkakasvien suhteen lisää mm. nopea orastuminen ja lehtien suuri peittävyys sekä biomassan määrä (korren/varren pituus). Toisin sanoen runsaasti isohkoja lehtiä sisältävä, pitkä korsi tai varsi varjostaa paremmin kuin lyhytkortinen tai -vartinen lajike. Esim. pitkävartiset, lehdelliset hernelajikkeet ovat varjostavampia kuin matalat, puolilehdettömät lajikkeet. Myös lehtiasennolla ja allelopaattisilla ominaisuuksilla on merkitystä. Esim. viljoilla lehdet varjostavat enemmän, kun ne ovat vaakasuorassa asennossa.

Hyvät laatuominaisuudet riippuvat sadon käyttötarkoituksesta. Leipäviljoilla leipoutuvuus on keskeistä. Siitä kertoo mm. sakoluku ja vehnällä valkuaisen määrä. Rehuviljalla yksimahaisten rehun energia-arvo (hehtolitrapaino), valkuaisen määrä ja laatu ovat keskeisiä. Suurimoviljalla tasainen tuleentuminen, alhainen kuoripitoisuus ja helppo kuorittavuus ovat keskeisiä laatuominaisuuksia. Herneellä sulavuutta heikentävien aineiden määrä, siemenen koko, valkuaispitoisuus ja sen laatu sekä siemenen kypsyminen ovat tärkeitä jne.

Kasvinjalostuksen tulisi tuottaa luomuviljelyyn mahdollisimman hyvin soveltuvia lajikkeita. Luomuviljelyyn on ehdotettu kolmen tasoista lajikkeiden jalostusta. Ensimmäisessä vaiheessa tavanomaisesti jalostettuja lajikkeita lisätään luonnonmukaisesti viljellen. Poissuljettu menetelmä on geenitekniikka. Toisessa vaiheessa tavanomaisesti jalostettuja lajikkeita jalostetaan ja lisätään luonnonmukaisesti vähintään kolmen vuoden ajan. Kolmannessa vaiheessa siirrytään varsinaiseen ekologiseen jalostukseen ja lisäykseen. Jalostustekniikoiden tulee perustua vuorovaikutukseen kasvin ja ympäristön välillä luonnonmukaisissa olosuhteissa (ekosysteemeissä). Solutason jalostustekniikoita vältetään. Lajien välisiä rajoja kunnioitetaan. DNA-tason tekniikat ovat poissuljettuja. Luonnolliseen lisääntymiseen kykenemättömät lajikkeet kuten hybridilajikkeet ovat luomun periaatteisiin huonosti sopivia.

LAJIKEVALINTA

Eri kasvien lajikkeita on yleensä runsaasti tarjolla. Vuosittain tulee uusia lajikkeita markkinoille. Mitkä lajikkeet sopivat luonnonmukaiseen viljelyyn? Eri viljelykas-

Kasvilajin valintaan vaikuttavia näkökohtia	Lajikkeen valintaan vaikuttavia näkökohtia
Tilan ja lohkon olosuhteet ja kasvukunto?	Sadon määrä vai sadon laatu?
Millainen paikallisilmasto tilalla vallitsee?	Sadon määrä voi olla tärkein valintakriteeri esim. tuotettaessa rehuviljaa myyntiin tai märehitjoiden rehuksi. Muulloin erilaiset laadulliset tekijät tulevat tärkeiksi valintaperusteiksi.
Minkälaisessa kasvukunnossa lohkot ovat? – hiekkamaille ruista, savimaille syysvehnää – kosteille maille kauraa – kuivemmille maille syysviljoja ja ohraa – huonorakenteisille kosteille lohkoille kauraa eikä ohraa – vaikeisiin talvehtimisolosuhteisiin kevätkylvöisiä kasveja	<ul style="list-style-type: none"> • Aikaisuus – viljely- ja laatuvarmuuden parantaja <ul style="list-style-type: none"> – leipäviljan laatu – siemenviljan itävyys – riittävä tuleentumisaste • Talvehtiminen <ul style="list-style-type: none"> – tärkeä syysviljoilla ja monivuotisilla nurmi-palkokasveilla, mansikalla, tietyillä yrteillä • Säilyvyys varastovihanneksilla • Korren/varren pituus ja varjostavuus <ul style="list-style-type: none"> – vaikuttaa kilpailukykyyn rikkakasveja vastaan – pitkäkortiset/-vartistet yleensä kilpailukykyisempiä ja luomuun sopivampia – lehtevät ja hyvin varjostavat sekä nopean alkukehityksen lajikkeet (esim. herne, peruna) sopivat luomuun paremmin • Tautien kestävyys <ul style="list-style-type: none"> – hyvin tauteja kestävät lajikkeet etu luomussa (esim. perunalla ruton- ja ruvenkestävyys)

Lajikkeen aikaisuus mahdollistaa

- viivästetyn kylvön
- sänkimuokkauksen
- syysviljan kylvön
- pienemmät kuivatuskustannukset
- maan rakenteen paremman hoidon

Luomuviljelyyn soveltuvalta lajikkeelta toivottavia ominaisuuksia

- hyvä sadontuotto kyky alhaisella typpi- ja muilla ravintetasoilla
- sadon hyvä laatu
- hyvä kilpailukyky rikkakasveja vastaan
- hyvä kasvitautien ja tuholaisten kestävyys
- hyvä talvenkestävyys talvehtivilla kasveilla
- sopeutuneisuus paikallisiin olosuhteisiin
- luonnollinen perimä – ei ole käytetty GMO -tekniikkaa kasvinjalostuksessa

Eri kasvilajien lajikevalinnan tärkeimpiä ominaisuuksia**Ruis**

- Talvenkestävyys, satoisuus

Kevätvehnä

- Aikaisuus, sakoluvun kestävyys, valkuaispitoisuus, taudinkestävyys, satoisuus

Kaura

- Kuoripitoisuus, aikaisuus, satoisuus, siemenen väri

Ohra

- Aikaisuus, taudinkestävyys, kilpailukyky rikkakasveja vastaan, satoisuus

Herne

- Aikaisuus, varjostavuus, satoisuus, siemenen koko ja väri

vien lajikekokeet on tähän asti tehty käyttäen tavanomaista väkilannoitusta ja muuta viljelytekniikkaa. Lajikkeiden välinen paremmuusjärjestys saattaa muuttua luonnonmukaisessa viljelyssä. Koetulokset ulkomailta ja kotimaasta antavat viitteitä siitä, että lajikekokeita on tarpeen suorittaa käyttäen myös luonnonmukaista viljelytekniikkaa.

Tilan ja eri lohkojen viljelyominaisuudet ja sadon käyttötarkoitukset ovat keskeisiä lähtökohtia lajikevalintaa tehtäessä. Peruskysymys on, onko tarkoitus tuottaa pelkääntään määrää vai myös laatua? Jos sadon määrä on tärkein valintakriteeri, niin se helpottaa lajikevalintaa huomattavasti. Näin voidaan menetellä esim. rehuviljaa myyntiin tai märehitijöiden rehuksi tuotettaessa. Laatuominaisuudet korostuvat viljelyssä kuitenkin yleensä aina muulloin. Yksimahaisten rehuviljoissa korostuu energiapitoisuuden lisäksi valkuaisen määrä ja sen laatu. Energiaarvoa parantaa mm. korkea hehtolitrapaino ja alhainen kuoripitoisuus. Leipäviljoilla korostuu leipoutuvuus ja laadun säilymisen varmuus. Kaikilla leipäviljoilla tärkeä laatuominaisuus on sakoluku ja sen kestävyys syksyn kosteissa olosuhteissa. Aikaisuus mahdollistaa sadonkorjuun varmemmin hyvissä korjuuolosuhteissa. Se parantaa viljelyvarmuutta. Vehnän leipoutuvuuteen vaikuttaa lisäksi oleellisesti sitkon määrä, joka on riippuvainen ennen kaikkea valkuaisen määrästä.

Lajikekuvausten ja -suositusten perusteella viljelijä voi valita viljelyalueelleen lohkojen ominaisuuksiin, käytettävään tuotantotekniikkaan sekä käyttötarkoitukseen sopivan lajikkeen.

UUSI VAI VANHA LAJIKE?

Viljojen lajikekokeissa luomuviljelyssä Satakunnan koeasemalla vv. 1987-1993 uudet viljalajikkeet tuottivat keskimäärin suuremman sadon kuin vanhat. Rukiin osalta satoero oli 15 % ja kevätvehnällä 10 %. Kuitenkin uudehko ruislajike Jussi antoi luomuviljelyssä vain saman sadon vanhojen lajikkeiden kanssa. Vastaavasti kevätvehnistä vanha lajike Apu tuotti yhtä suuria satoja kuin useat uudet lajikkeet.

Kauralla uusi lajike Salo on menestynyt luomussa muita uusia lajikkeita selvästi heikommin. Vanha lajike Sisu on puolestaan tuottanut hyviä satoja.

Kasvinjalostuksella on lyhennetty korrenpituutta. Ruislajikkeilla lyhennys on noin 15 cm ja kevätvehnillä

noin 10 cm. Uusien lajikkeiden lakoutuminen on vanhoja huomattavasti vähäisempää. Luomuviljelyssä viljojen korsi kasvoi tavanomaista pidemmäksi, mutta lakoutuminen oli vähäisempää. Tämä johtunee ennen kaikkea erilaisesta typpilannoituksesta. Luomuviljelyssä typpi tuli pitemmän ajan kuluessa esikasvina käytetyistä palkokasveista joko viherlannoituksesta tai maahan kynnetystä apilanurmesta.

Luomuviljelyssä kevätvehnän kasvu-aika piteni useilla päivillä. Kasvuajan piteneminen saattaa johtua typen pitkään kestävästä vapautumisesta kasvukaudella. Myös niukka fosforin saanti voi pidentää kasvu-aikaa. Tämän vuoksi luomuviljelyn lajikevalinnassa korostuu lajikkeiden aikaisuus. Luomuviljelyssä käytössä on tässä suhteessa erilaisia viljelykäytäntöjä.

Laatueroja esiintyy uusien ja vanhojen lajikkeiden välillä. Rukiilla vanhat lajikkeet ovat pienijyväisempiä ja niiden sakoluku ja valkuaispitoisuus olivat uusia lajikkeita korkeampia. Kevätvehnällä uusien lajikkeiden tärkeimmät laatuominaisuudet (sakoluku ja sen kestävyys, valkuaispitoisuus ja leipoutuvuus) ovat vanhoja lajikkeita selvästi parempia. Kevätvehnän valkuaispitoisuudessa ja sakoluvussa ei viljelymenetelmien välillä ollut eroja. Valkuaispitoisuus riippuu eniten typpilannoituksen määrästä ja kasvin typen saannin ajoittumisesta. Tässä kokeessa typen lähteenä käytetty palkokasviesikasvi tuotti korkeamman valkuaispitoisuuden kuin muissa kokeissa käytetty muunlainen luomulannoitus. Sakolukuun vaikuttanee tuleentumisen aikaisuus. Mitä pitempi kasvu-aika lajikkeelle muodostuu viljelytekniikasta johtuen, sitä suurempi riski sakoluvun laskusta kasvaa.

Kilpailukyvyssä rikkakasveja vastaan lajikkeiden välillä ei saatu tilastollisesti merkitseviä eroja esiin. Kilpailukykyyn vaikuttavissa tekijöissä havaittiin lajikkeiden välillä selviä eroja varhaiskehityksen nopeudessa ja peittävydessä sekä korren pituudessa.

Viljelyvarmuus vanhoilla ruislajikkeilla oli keskimäärin uusia parempi mutta ne olivat heikkosatoisia. Kevätvehnällä viljelyvarmuudessa ei ollut eroja vanhojen ja uusien lajikkeiden välillä. Keskimäärin satoisat lajikkeet olivat myös melko viljelyvarmoja.

APILAN VILJELYN MERKITYS

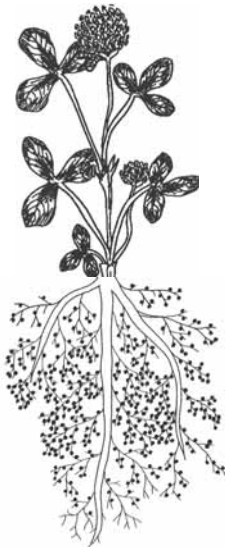
Valkuissato runsas ja hyvälaatuinen

Omavaraistaa ruokintaa

Parantaa mururakennetta

Hyödyntää maan omia ravinnevaroja

Hyvä esikasviarvo



Kuohkeuttaa jankkoa

Typpi-omavaraainen

Säästää kustannuksia

Omavaraistaaannoitusta

Säästää uusiutumattomia luonnonvaroja

ERÄIDEN VILJELYKASVIEN JUURISTON N- JA P-PITOISUUKSIA % KUIVA-AINEESTA

	N %	P %
Puna-apila	2,3	0,35
Virna	2,2	0,25
Herne	3,1	0,24
Timotei	1,0	0,24
Kaura	0,8	0,16

6.2 PALKOKASVIEN LUONNONMUKAINEN VILJELY

6.2.1 APILANURMEN LUONNONMUKAINEN VILJELY

Nurmet viljellään luonnonmukaisessa viljelyssä seosnurmina palkokasvien kanssa. Käytettäviä monivuotisia nurmipalkokasveja ovat mm. puna-, alsike- ja valkoapila sekä sini- ja sirppimailanen, keltamaite sekä rehuvoohenherne. Yksivuotisista palkokasveista viljellään nurmirehuksi mm. rehu- ja ruisvirnaa sekä persianapilaa. Puna-apila on tärkein nurmipalkokasvi luonnonmukaisessa viljelyssä. Luonnonmukaisesti viljelty nurmiala oli vuonna 2000 49 055 ha. Luomuviljelyssä nurmen osuus pellon käytöstä on tavanomaista suurempi.

MERKITYS

Nurmipalkokasvit ovat juurinystryöiden typensidontakyvyn ansioista *typpiomavaraisia*. Seosnurmien sadoissa 1 % apilaa vastaa noin 2–4 kg/ha typpilannoitusta. Esimerkiksi jos seoksessa on apilaa 50 %, niin se vastaa noin 100-200 kg/ha typpilannoitusta.

Nurmipalkokasvien *valkuaispitoisuus on korkea* ja valkuaisen laatu hyvä. Puna-apilavaltainen nurmi tuottaa n. 470–700 kg OIV/ha (n. 1 000–1 400 kg/ha sulavaa raakavalkuaista (srv)). Säilörehuasteella apilavaltainen nurmi sisältää n. 78–86 g OIV/kg ka (n. 160–180 g srv/ry) ja heinäasteella n. 78–84 g OIV/kg ka (n. 150–200 g srv/ry). Apila tasapainottaa karjan *kivennäisten* saantia, koska se sisältää heinäkasveja enemmän kalsiumia ja magnesiumia.

Apilavaltaiset ja -pitoiset nurmet pystyvät hyödyntämään maan omia *varastoravinteita* sekä *kivijauheita* viljoja tehokkaammin. Laaja ja syvä juuristo sekä sienijuurisymbioosi auttavat *omavaraistamaan* koko lannoitusta. Myös apilan juurieritteet laskevat maan happamuutta juuristovyöhykkeessä, joka osaltaan voi parantaa ravinteiden saatavuutta.

Apilanurmet *parantavat maan rakennetta*. Syvät paa-lujuuret kuohkeuttavat tiiviin jankon. Ruokamultakerroksen mururakenne paranee. Apilavaltaisen nurmen *muokaus on helpompaa* kuin puhtaana heinäkasvinurmen.

Puna-apilanurmen juuristoa ja sänkeä jää maahan noin 5–7 t/ha kuiva-aineeksi laskettuna. Tuorepainoltaan

se vastaa noin 25-35 t/ha karjanlantaa. Palkokasvien juuriston tyypipitoisuus on lähes yhtä korkea kuin maanpäällisen massan.

Apilanurmen *esikasvivaikutus* sitä seuraaville viljoille on suuri. Mikäli kynnettäessä nurmessa on vielä runsaasti apilaa, niin apilan jälkeen viljasadot voivat olla jopa 700–1500 kg/ha suurempia kuin viljaesikasvien jälkeen. Toisen vuoden apilanurmen juuristosta voi vapautua ensimmäisenä jälkivaikutusvuonna noin 40–60 kg typpilannoitusta vastaava typpimäärä. Apila säästää näin *tuotantokustannuksia ja uusiutumaton energiaa*. Luonnonmukaisessa viljelyssä apilanurmet ovat viljelyn perusta.

Apilan menestyminen vaikuttaa merkittävästi koko tilan menestymiseen. Apilanurmen viljelytekniikka poikkeaa monissa kohdin totutusta heinäkasvinurmien viljelytekniikasta. Viljelyssä on tarpeen ottaa huomioon apilan erityispiirteet.

KASVUPAIKKA

Apila viihtyy luontaisesti parhaiten kivennäismailla. Rahaturpeessakin apila on saatu menestymään. Runsastypiset mutasuot ja multamaat soveltuvat heikoimmin apilanviljelyyn. Pellon kuivatuksen tulee olla hyvässä kunnossa. Viettävät lohkot ovat parhaita, koska niillä ei ole pintavesiongelmia eikä jääpoltetta. Tasaisilla lohkoilla, varsinkin savimailla, on syytä käyttää normaalia tiheämpää salaojitusta. Hyvärakenteisella, ilmvalla, savesta sisältävällä kivennäismaalla apila menestyy parhaiten.

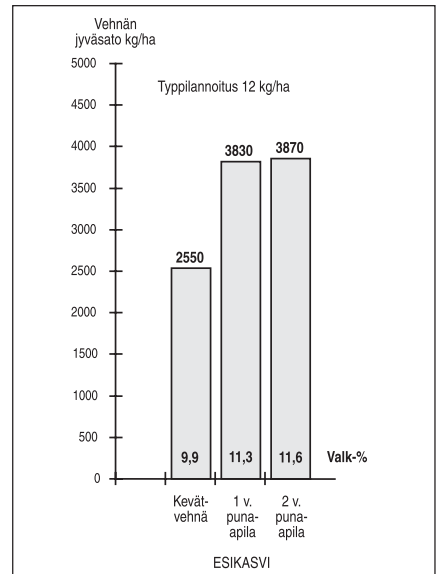
Apila kasvaa parhaiten, kun maan pH on 5,9–6,7, eloperäisillä mailla 5,5–6,5. Apilalle kylvettävä lohko kalkitaan tarvittaessa jo vuotta ennen apilan kylvöä, jotta kalkki sekoittuu ruokamultakerrokseen ja vaikutus tasaantuu.

Sadonkorjuutyöt tulisi tehdä kuivissa olosuhteissa maan tiivistymistä välttämällä. Maan tallaus märkänä, heinäpaalaus ja halvat typpilannoitteet ovat tärkeimmät syyt apilan häviämiseen nurmista.

Apilanviljely edellyttää johdonmukaista kasvinvuorotuksen hyväksikäyttöä. Apilan pahimmat taudit, apilamätä ja juurilaho sekä virustaudit lisääntyvät maassa, jossa apilaa viljellään useita vuosia peräkkäin ja liian usein viljelykierrossa.

Apilanurmen sopiva ikä on mieluiten kaksi vuotta, korkeintaan kolme-neljä vuotta. Sen jälkeen tulisi seurata apilan tautien välttämiseksi mieluummin 3–4, kuitenkin vähintään kaksi apilatonta vuotta.

**PUNA-APILANURMEN
ESIKASVIVAIKUTUS VEHNÄLLE**



**KASVUALUSTAN OMINAISUUKSIA
PUNA-APILAN VILJELYSSÄ**

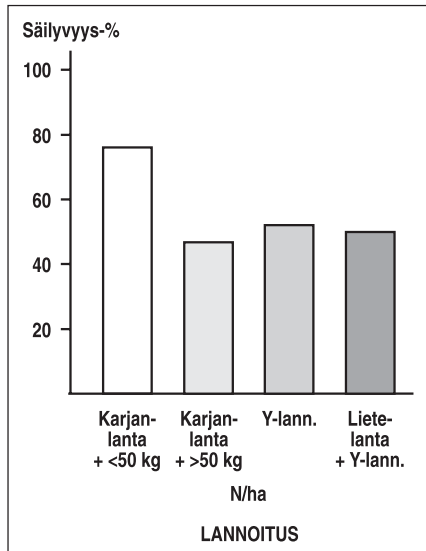
	Vähimmäissuositus
Eloperäinen aines %	< 12
pH	5,6
Kalsium mg/l	800
Magnesium	60 – 70
Kalium	50 – 60
Fosfori	4,0
Boori	0,3 – 0,4
Mangaani	10 – 20
Rauta	250 – 300
Koboltti	0,15 – 0,20
Kupari	1,1 – 1,2
Sinkki	1,0 – 1,2
Molybdeeni	0,01

Turtola ja Pulli 1983

**APILAVALTAISEN NURMEN
RAVINNESISÄLTÖ KG/HA
(raakavalkuaispitoisuus
14-17 % kuiva-aineesta)**

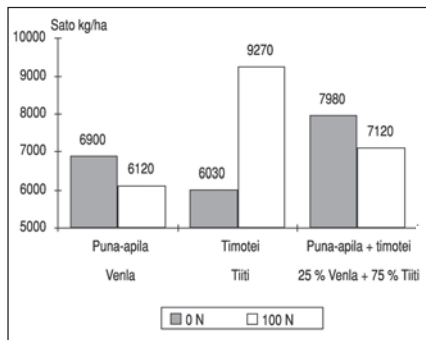
	Sato 6 t/ha	kuiva-ainetta 8 t/ha
Typeä	130–160	175–215
Fosforia	12–17	17–23
Kaliumia	130–180	175–240

PERUSLANNOITUS JA APILAN SÄILYVYYS 3 V. NURMESSA



Turtola ja Pulli 1983

KUIVA-AINESADOT (KG/HA) PUNA-APILA-TIMOTEI-SEOKSISSA



Laitinen ja Joy 1981

LANNOITUS

Apilanurmi on tehokas maaperän niukkaliukoisten ravinvarojen hyväksikäyttäjä. Se on luonteeltaan pioneerikasvi. Vesiliukoisten ravinteiden runsaus maassa estää sen luontaisia toimintoja (mm. biologinen typensidonta, sienijuurten toiminta). Apila menestyy tyydyttävästi, vaikka vaihtuvien ravinteiden pitoisuudet olisivat melko alhaisia.

Apilanurmi ottaa maasta runsaasti ravinteita. Maassa tulee olla riittävästi varastoravinteita apilan käytettävissä. Karkeilla kivennäismailla ja eloperäisillä mailla kiinnitetään huomiota ennen kaikkea kaliumin, magnesiumin ja boorin riittävyyteen. Helppoliukoisen typpilannoituksen käyttöä (virtsa, lietelanta) tulee välttää tai niitä tulee käyttää harkiten.

Apilanurmen lannoitus hoidetaan pääasiassa peruslannoituksena. Perustamisvuonna suojaviljalle annetun typen määrän tulee olla melko alhainen, jotta apila kehittyy vahvaksi. Kompostoitu lanta kohtuullisesti käytettynä (15–30 t/ha) sopii parhaiten suojaviljan lannoitteeksi. Komposti voi parantaa myös apilan talvehtimistä ja kasvua. Lantaa täydentävään kaliumlannoitukseen käytetään karkeilla kivennäismailla ja eloperäisillä mailla tarvittaessa biotiittia 0–10 t/ha. Biotiitti voi luovuttaa kaliumia noin 33 kg/t.

Fosforilannoitukseen käytetään esimerkiksi apatiittikivijauhetta joko kompostin kautta tai suoraan maahan levitettynä 0–1 000 kg/ha. Monipuolinen hivenlannoite on puun tuhka. Mikäli sitä ei ole käytettävissä, voi erillinen boorilannoitus olla tarpeen.

Biotiitti ja apatiitti on syytä sekoittaa perusteellisesti koko ruokamultakerrokseen. Niiden levitys tehdään mieluummin jo vuotta ennen apilanurmen perustamista. Vuotuislannoitusta ei apilavaltaisilla nurmilla tarvita, mikäli apilan kasvun ja biologisen typensidonnan edellytykset ovat kunnossa. Tällöin typpilannoitus ei tuota sadonlisää.

Vanhemmille apilanurmille voidaan käyttää pieniä määriä virtsaa tai ilmastettua lietelantaa. Apilan menestymistä parantaa, mikäli keväinen starttilannoitus suoritetaan melko myöhään, vasta silloin kun nurmi on noin 15–20 cm:n korkuista.

LAJIKEVALINTA

Apilan viljelyssä on lajikkeen talvenkestävyys tärkein valintaperuste varsinkin kolmivuotisia apilanurmia viljeltäessä. Apila sopeutuu vuosien kuluessa tietyn kasvu-

paikan olosuhteisiin. Paikalliskannat ovat näin usein talvenkestävimpiä.

Lajikeluettelon lajikkeista Bjursele on talvenkestävä ja satoisa Pohjois- ja Keski-Suomessa. Se on kotoisin Pohjois-Ruotsista. Aikaisena lajikkeena se asettuu talvi-lepoon muita lajikkeita aikaisemmin. Odelmasato jää tämän takia muita lajikkeita pienemmäksi. Siitä jalostettu tetraploidit Betty soveltuu viljeltäväksi koko maassa. Se on ollut koetulosten mukaan lähes yhtä talvenkestävä kuin Bjursele, mutta sitä 10–25 % satoisampi. Bettyn hyvä talvenkestävyys ja satoisuus korostuvat kolmivuotisia nurmia viljeltäessä.

Jesper, Björn, Hankkijan Venla ja Jokioinen sopivat parhaiten Etelä- ja Länsi-Suomeen. Ruotsalaiset Jesper ja Björn ovat vanhempia suomalaisia lajikkeita talvenkestävämpiä ja satoisampia. Tetraploidinen Tapa on rotevakasvuisena satoisa ja melko talvenkestävä, mutta sen siementuotanto on ongelmallista. Uudet eestiläiset Ilte ja Varte ovat Etelä-Suomessa olleet kokeissa huomattavasti muita lajikkeita satoisampia. Niiden jälkikasvukyky on erinomainen, mutta talvenkestävyys on ankarissa oloissa heikohko.

Valkoapilalajikkeista talvenkestävimpiä ja satoisimpia ovat eestiläiset lajikkeet Jögeva 4 ja Tooma. Ruotsalaiset lajikkeet, esim. Sonja, Sandra, Ramona ja Lena talvehtivat heikommin kuin eestiläiset mutta paremmin kuin eteläisemmät lajikkeet. Uusi skotlantilainen jaloste

PUNA-APILALAJIKKEET 2002



Lajike ja omistaja	Suosit. viljely-vyöhyke	Satoisuus eri vyöhykkeillä				Valk. -% 1. niitto	Talvituho vyöhykeittäin %			
		I	II	III	IV		I	II	III	IV
Bjursele, SW	II-V/e	5020	6200	5280	5530	14	3	6	23	9
		= 100	= 100	= 100	= 100					
Betty, SW	I-V/e	123	113	117	110	14,3	3	5	14	9
Björn, SW	I-III	127	109	104	86	13,6	3	11	29	25
Hjan Venla, Bor	I-III	68	84	55		14,4	34	14	26	
Ilte, Jögeva	I-IV	168	133	120	96	14,4	3	9	30	31
Jesper, SW	I-IV	121	112	110	94	14,5	3	8	26	18
Jokioinen, Bor	I-III	122	102	93	78	13,9	8	10	32	22
Tapa, Bor	I-IV	130	108	110	85	14,3	2	10	25	20
Varte, Jögeva	I-III/e	201	127	117	76	13,7	3	14	39	38

Karkearehuksi viljeltäviä palkokasveja

Puna-apila
 Alsikeapila
 Valkoapila
 Sini- ja sirppimailanen
 Vuohenherne
 Keltamaite
 Mesikätk
 Persianapila
 Veriapila

Ruisvirna
 Rehuvirna
 Rehuherne

Nurmiheinä

Timotei
 Nurminata
 Ruokonata
 Punanata
 Englannin raiheinä
 Niittyurmikka
 Koiranheinä

Italian raiheinä
 Westerwoldin raiheinä

AberHerald kasvaa hyvin viileissä oloissa. Sen talvenkestävyys melko on hyvä.

KYLVÖ

Apilanurmi perustetaan yleisimmin suojaviljaan, joksi sopii parhaiten aikainen ohra. Sen puinti voidaan tehdä aikaisin kuivana aikana maata talleamatta, jolloin apila ehtii vahvistua riittävästi talven varalle. Suojavilja ei saa olla liian rehevä. Sen siemenmäärää voidaan pienentää 10-20 % suositellusta ja typpilannoituksen tulee olla niukka.

Suojaviljana voidaan Etelä-Suomessa käyttää myös kevätvehnää ja kauraa sekä vihantaviljaa. Syysviljaan nurmea perustettaessa heinänsiemen kylvetään syysviljan kylvön yhteydessä, mutta pääosa apilansiemenestä on varminta kylvää vasta keväällä.

Kesantoon apila voidaan perustaa ilman suojaviljaa. Etelä-Suomessa heinäkuun loppuun mennessä perustettu nurmi ehtii vahvistua riittävästi ennen talven tuloa.

Kylvön yhteydessä apilan siemen ympärään biologisen typensidonnan varmistamiseksi, mikäli apilan viljelystä on pitkäaikoinen aika tai maa on hapanta. Joillakin palkokasveilla ympäys on aina välttämätön, toisilla se on hyödyllinen ensimmäisellä viljelykerralla, uudismailla ja happamilla mailla. Kukin palkokasvir ryhmä on ympärättävä kyseiselle ryhmälle sopivalla typpibakteerilla. (Typensidonnasta ja ympäyksestä tarkemmin luvussa 4.5.).

SIEMENSEOS

Apila ja muut nurmipalkokasvit kannattaa yleensä aina viljellä seoksena heinäkasvien kanssa. Apilan seosviljely nurmiheinien kanssa lisää sadon määrää ja parantaa viljelyvarmuutta. Sato on myös laadultaan paremmin rehuksi sopivaa, samoin apilan talvehtiminen paranee ja rikkakasvien kasvu nurmissa vähenee. Ravinteiden huuhtoutumisen välttämiseksi seosviljely on puhdaskasvustoa suositeltavampi vaihtoehto.

Parhaiten apila sopii viljeltäväksi timotein kanssa. Odelman kasvun parantamiseksi seokseen lisätään toisinaan nurminataa sekä Etelä-Suomessa myös englannin raiheinää. Uusi ruokonata soveltuu varsinkin kaksi-kolmivuotisiin nurmiin, koska sen talvenkestävyys ja jälkikasvukyky ovat hyviä koko maassa. Koiranheinän kasvurytmi poikkeaa liiaksi puna-apilan kasvurytmistä eikä se sen vuoksi sovellu puna-apilaseoksiin.

Kosteilla, eloperäisillä mailla osa puna-apilasta voidaan vaihtaa *alsikeapilaksi* sekä laidunseoksissa *valko-*

apilaksi. Valkoapilan vahvuutena on rönsyilevä kasvutapa ja hyvä tallauksen kestävyys ja se myös kestää useita katkaisuja kasvukaudessa puna-apilaa paremmin. *Keltamaite* on meillä uusi laidunkasvi, joka ei aiheuta puhaltumista. Ensimmäiset kokemukset sen käytöstä laidunseoksissa (1-2 kg/ha) ovat lupaavia. *Sirppi- eli rehumailanen* puna-apilan asemesta näyttäisi sopivan hyvin Etelä-Suomen savimaiden nurmiin. Heinäkasveista *timotei* on yleisin seoskasvi puna-apilan kanssa. Lisäksi voidaan kylvää *nurminataa* ja/tai *englannin raiheinää* (Etelä-Suomi). *Ruokonata* korvaa nurminataa ja on sitä vanhemmissa nurmissa noin 10–20 % satoisampi. Sen talvenkestävyys on hyvä koko maassa. Jälkikasvukyky on hyvä, samoin poudankestävyys. *Niittynurmikka* ja *punanata* sopivat rönsyilevän kasvutapansa perusteella hyvin laidunseoksiin. *Koiranheinä* ja *valkoapila* ovat hyvä yhdistelmä laidunseoksissa. Valmiita seoksia käytettäessä apilan siemen on kuitenkin varmintä ostaa erikseen ja sekoittaa apilansiemenet itse nurmiheinien siemenen joukkoon. Näin varmistetaan mm. halutun lajikkeen saatavuus ja mahdollinen ympärys onnistuu parhaiten.

Yksivuotisissa laitumissa sopivimpia palkokasveja ovat ruisvirna ja persianapila. Heinäkasveiksi kylvetään italian raiheinää ja viljoista sulavuudeltaan parasta ohraa. Palkokasveja voidaan kylvää myös monipuolisesti; ruisvirnaa, peltovirnaa, persianapilaa ja esim. nopeakasvuista ladino-valkoapilaa. Monipuolinen seos on myös maittavinta.

MONIVUOTISTEN NURMIEN SIEMENSEOKSIA

Esimerkkejä monivuotisten nurmien siemenseoksista kg/ha

	Seos 1 Perusseos	Seos 2 Savimaan seos1	Seos 3 Savimaan seos2	Seos 4 Laidunseos1	Seos 5 Laidunseos2	Seos 6 Kestonurmi
Puna-apila	5	4	2	1	1	
Alsikeapila		1		1	1	
Sirppimailanen			5			
Valkoapila		0,5	0,5	2	2	
Keltamaite				1	1	
Vuohenherne						20
Timotei	15	10	5			5
Nurminata		4	5			2
Ruokonata		4	10	3	15	3
Englannin raiheinä		4				3
Niittynurmikka				1	3	
Punanata					3	
Koiranheinä				20		
Yhteensä	20	27,5	27,5	29	29	30

Rajala 2005



Täystiheän apilanurmen perustamiseen riittää noin 1,6 kg/ha apilansiementä ja noin 3 kg/ha timotein siementä, mikäli kaikki itävät siemenet myös taimettuvat. Huolellisella kylvöalustan valmistamisella ja kylvöllä 1–2 cm:n syvyyteen on mahdollista säästää siemenkustannuksia. Apiloita ja muita nurmipalkokasveja käytetään seoksesa yleensä noin 25–40 % eli noin 5–8 kg/ha ja nurmiheinien siemeniä noin 15–20 kg/ha. Siemenmäärä riippuu mm. maalajista ja maan rakenteesta, kylvöalustan tasaisuudesta, kylvön huolellisuudesta ja orastumisolosuhteista. Käytännössä hikevillä mailla siemenseosta kylvetään noin 15–20 kg/ha. Savimailla taimettuminen on heikointa ja siementä tarvitaan eniten, noin 20–30 kg/ha. Karkeilla kivennäismailla ja eloperäisillä mailla voidaan käyttää hajakylvöä. Savi- ja hiesumailla jyräyksen jälkeinen rivikylvö vantaista takaa varmimmin tasaisen taimettumisen. Eri tukiehtojen siemenseos- ja siemensuhdevaatimukset on syytä tarkistaa vuosittain.

Yksivuotisten nurmien siemenseoksissa käytetään yleensä viljaa – ohraa tai kauraa noin 50–100 kg/ha, italian tai Westerwoldin raiheinää 10–12 kg/ha, virnoja noin 30–60 kg/ha, persianapilaa 5–8 kg/ha ja mahdollisesti rehurapsia. Satoisimpia ja parhaiten laidunnusta kestäviä ovat olleet ruisvirnaa ja persianapilaa sekä ladinno-valkoapilaa sisältävät seokset. Siemenseoksen koostumukseen vaikuttaa, laidunnetaanko seosta vai tehdäänkö siitä säilörehua yksi vai kaksi kertaa.

Mikäli suojaviljassa rikkakasvien merkittävä kasvu on todennäköistä, siirretään nurmensiemenen kylvö rikkakasviäestyksen yhteyteen. Pahiten rikkaruohottuvilla lohkoilla niitettävä vihantavilja on sopivin suojakasvi.

Ilman suojaviljaa nurmea perustettaessa kylvö on syytä tehdä heinäkuun loppuun mennessä. Rikkakasvit on syytä varautua torjumaan niittämällä pitkään sänkeen.

Suojavilja puidaan pitkään sänkeen (yli 15 cm). Pitkä sänki suojaa talvella apilan orasta. Oljet kerätään pois. Vähäinen olkimäärä voidaan myös silputa tasaisesti pelon pintaan. Sadon laatua parantaa, mikäli keväällä pitkä sänki niitetään maahan tai jopa kerätään pois pelloilta.

SADONKORJUU

Apilanurmien sadonkorjuun ajoittamisessa kiinnitetään päähuomio *sadon rehuarvoon*. Lisäksi tärkeitä huomioon otettavia asioita ovat korjuuajan sää, maan talleantumisriski ja vaikutus seuraavan sadon kasvuun. Puna-apilan kasvurytmiin sopii parhaiten 2-niittojärjestelmä, jolloin juu-

risto vahvistuu riittävästi ja talvenkestävyys paranee. 2-niittojärjestelmässä kuiva-ainesato on yleensä myös suurin. Oikein ajoitetuilla niitoilla myös sadon laatu sopii hyvin karjan ruokinnan tarpeisiin. Erityisesti lypsykarjan ruokinnassa rehuarvo on erittäin keskeinen näkökohta ja riittävän varhainen ensimmäinen korjuu tärkeää. Lihakarjalla voidaan tyytyä hieman heikompaankin rehuarvoon ja korjata ensimmäinen sato vanhempana.

Nurmirehun *sulavuus* vaikuttaa eläinten syömän rehun määrään; hyvin sulavaa rehua eläimet voivat syödä enemmän kuin huonosti sulavaa. Tämä vaikuttaa erityisesti lypsylehmillä maitotuotoksen määrään. Huonosti sulavaa rehua on täydennettävä suuremmilla määrillä väkirehua, jotta päästäisiin samoihin maitotuotoksiin. Nurmen kasvun edetessä laskee myös sen valkuaispitoisuus. Valkuaispitoisuus on sitä suurempi, mitä suurempi osuus sadosta on palkokasveja. Apilan vanhetessa laskee myös sen estrogeenipitoisuus. Ensimmäisessä korjuussa laadun muutokset ovat nopeita ja toisessa korjuussa hitaita.

Rehun *säilönnällinen laatu* on riippuvainen mm. korjuuajan sääolosuhteista. Märän rehun korjuussa ja säilönnässä korjuu- ja säilöntätappiot muodostuvat suuremmiksi. Esikuivatus onnistuu vain poudalla. Apila tarvitsee heinäkasveja pitemmän esikuivatusajan ja paremman poudan. Varmimmin hyvälaatuista esikuivattua säilörehua saadaan, kun korjuu ajoitetaan poutajaksolle. Tällöin korjuuta joudutaan toisinaan siirtämään useilla päivillä rehuarvon kannalta optimaalista kasvuvaihetta myöhemmäksi.

Märällä maalla nurmirehua korjattaessa *maa tiivisty* raskaiden kuormien alla. Kuivumisnopeus sateen jälkeen ja tiivistymisalttius ovat riippuvaisia maalajista, savi- maat kuivuvat hitaimmin ja ovat herkimpiä tiivistymään. Mitä raskaampaa kalustoa käytetään, sitä kuivempaa maan tulee olla korjuussa. Maan tiivistyminen laskee seuraavien korjuukertojen satoa. Myös sadon laatu heikkenee apilan osuuden vähetessä ja useinkin rikkakasvien osuuden lisääntyessä.

Kakkossadon laatu on osin riippuvainen ensimmäisen niiton ajankohdasta. Mikäli ensimmäinen sato korjataan aikaisin (apila ennen nupulle tuloa, timotei ennen tähkälle tuloa), niin toiseen satoon tulee runsaasti korsiintuvia nurmiheiniä ja apilaa, jolloin sen ruokinnallinen arvo (sulavuus) heikkenee, vaikka hitaammin kuin ensimmäisessä korjuussa. Mikäli ensimmäinen sato korjataan myöhemmin (apila nupulla, timotei tähkällä), niin

APILANURMEN KORJUUN AJOITUS

Tavoitteellinen rehuarvo

- sulavuus > syöntikyky
- valkuaispitoisuus > valkuaisväkirehun tarve
- apilan osuus ja kasvuvaihe

Säilönnällinen laatu

Vaikuttaa rehun rehuarvoon

Maan tiivistyminen

Vaikuttaa seuraavien satojen määrään ja laatuun

Kakkossadon laatu

- 1-sato korjataan aikaisin
- kakkossadossa runsaasti korsiintunutta, kukkivaa apilaa ja nurmiheiniä
- 1-sato korjataan myöhään
- kakkossadon laatu hyvä
- kokonaissadon määrään niittoaajoilla on vain vähäinen vaikutus

APILANURMEN LAATU ERI NIITOISSA

Siikasalmi 1998-99

	1. niitto	2. niitto
1. vuoden nurmi rv- %	16	14
D-arvo % ka	68	73
2. vuoden nurmi rv- %	12	15
D-arvo % ka	69	71
Apilapitoisuus luomussa km 36 % ja NPK 18 %		

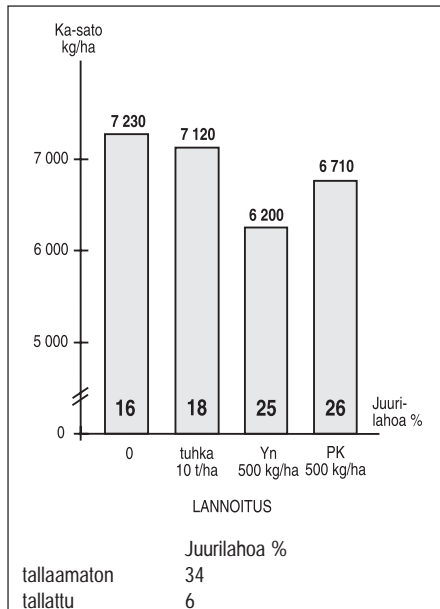
Kuusela ym. 2000

LUOMUAPILASÄILÖREHUN JA TAVANOMAISEN TIMOTEISÄILÖREHUN REHUARVOT JA KIVENNÄISKOOSTUMUS

	Luomu-apilasäilö-rehu	Tavanomainen timoteisäilö rehu
Kuiva-aine %	32,7	29,6
Raakavalkuainen %/ka	14,4	15,8
Raakakuitu %/ka	27,6	28,3
D-arvo %/ka	67,0	68,6
OIV g/kg ka	81,0	83,4
PVT g/kg ka	5,9	15,1
Ry/kg ka	0,91	0,94
Kalsium g/kg ka	8,1	4,5
Fosfori g/kg ka	2,1	2,9
Magnesium g/kg ka	2,9	2,1
Natrium g/kg ka	0,31	0,28
Kalium g/kg ka	21,8	24,3

Kauppinen ym. 2001

LANNOITUKSEN VAIKUTUS APILAN SATOON JA TALLAUKSEN VAIKUTUS JUURILAHOON



Simojoki 1983

toiseen satoon tulee hitaasti ja vähän korsiintuvia apilaja heinäkasveja. Kokonaissadon määrään korjuuajan kohdilla on vain vähäinen vaikutus. Kaksossadon laatua heikentää korjuun viivästyessä rehevissä kasvustoissa myös alimpien lehtien kellastuminen.

Säilörehuksi ensimmäinen sato niitetään, kun apila on tulossa tai tullut nupulle. Säilörehua voi apilasta tehdä kukinnan alkuun asti. Korjuukoneiksi soveltuvat hyvin kela-, hieno- ja tarkkuussilppurit. Esikuivatus on apilasäilörehun valmistuksessa varsin suositeltavaa. Varsinkin ensimmäisenä satovuonna apilan juuristo vahvistuu paremmin, kun ensimmäinen sato korjataan vasta kukinnan alettua. Apilan sulavuus laskee hitaammin kuin heinäkasvien. Apilanurmilla ensimmäinen niitto ajoittuu yleensä noin 4–5 päivää myöhäisemmäksi kuin heinäkasvinurmilla. Odelmasadossa rehuarvon muutokset ovat hitaampia; odelmasato korjataan säilörehuksi elokuun loppuun mennessä.

Apilanurmen korjuuaikaa määritettäessä päähuomio kiinnitetään korjattavan rehun ruokinnalliseen arvoon. Nurmen kuiva-aineen sulavuus on tärkein tekijä. Sitä seurataan nurmen D-arvon avulla. Sopiva apilasäilörehun D-arvo lypsykarjatilalla on noin 68. Naudanlihantuotannossa se voi olla alempi. Apilan sulavuus laskee alkukesällä heinäkasveja hitaammin. Ensimmäisessä korjuussa puhtaalla apilalla sama D-arvo saavutetaan noin viikkoa timoteinurmia myöhemmin. Säilörehunurmien rehuarvon muutoksia voidaan seurata mm. korjuuajkapalvelun avulla (www.artturi.agronet.fi).

Luomunurmirehujen laatu on ollut käytännön tiloilta kerätyissä näytteissä lähellä tavanomaisia rehuja. Luomunurmista on valkuaista ollut hieman tavanomaista vähemmän ja kalsiumia huomattavasti enemmän.

Kuivaksi heinäksi apilanurmi niitetään kukinnan alusta täyskukintavaiheeseen. Apilaheinän korjuu hyvälaatuisena edellyttää latokuivatusta. Apilan lehdet kuivuvat hyvin nopeasti ja ovat herkkiä varisemaan. Paksut varret sitä vastoin kuivuvat hyvin hitaasti. Niitto suoritetaan mieluiten niittomurskaimella tai niiton jälkeen suoritetaan voimakas pöyhintä varsien murtamiseksi. Myöhemmin samana päivänä voidaan pöyhii uudelleen voimakkaasti vartta murtaen. Toisen päivän aamupäivällä pöyhitään jo varovasti pienillä kierroksilla. Sisäänajo latokuivuriin tehdään yleensä jo toisen päivän iltapäivällä.

Apilan lehtien karisemisen välttämiseksi pöyhinnät ja haravointi tehdään aamukasteen aikaan.

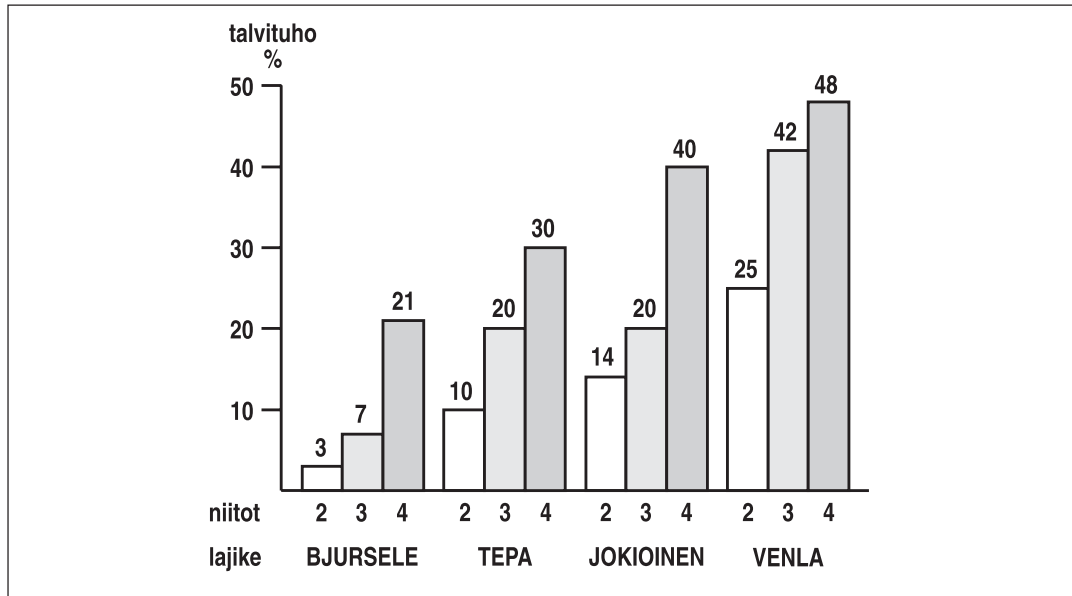
Korjuukoneiksi soveltuu pienehköillä aloilla ja lyhyillä kuljetusmatkoilla heinähäntä tai etukuormaajan heinätalikko ja peräkärry. Isommilla aloilla käytetään noukinvaunua. Latokuivurin täyttöön sopii säilörehu- tai olkilietso, johon liitetään kääntyvä torvi. Isommilla aloilla teleskooppijakajalla varustettu heinälietso on käyttökelpoisin. Eri paalityyppejä voidaan myös kuivata niille erikseen rakennetussa latokuivureissa. Apilanurmen korjuu kuivaksi heinäksi on suositeltavaa myös siksi, että runsain määrin syötettynä nuori, tuore apila saattaa heikentää eläinten tiinehtyvyyttä. Estrogeenipitoisuuksia alentaa mm. kuivatus heinäksi ja sadonkorjuun ajoittaminen apilan nupulle tulon jälkeen.

Sadonkorjuutyöt ja laiduntaminen tulee pyrkiä tekemään maan ollessa riittävän kuivaa. Kostealla maalla tallausvauriot rikkovat apilan juurenniskan kasvupistettä ja juuria, jolloin juurilahoa aiheuttavat mikrobit pääsevät haavoista tunkeutumaan kasviin. Apilanurmen tuottokyky heikkeneekin tallauksen ja maan haitallisen tiivistymisen takia seuraavissa niitoissa usein noin 20-40 %. Savi- ja hiesumaat ovat märkinä alttiimpia haitalliselle tiivistymiselle.

TALVEHTIMINEN

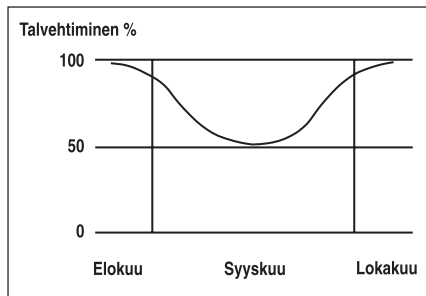
Talvenkestävyyteen vaikuttavat apilan fysiologinen tila ja kasvitaudit. Sopivan viljelytekniikan käyttö parantaa apilan talvehtimisedellytyksiä. Kasvuston tulisi olla harvahko. Hyvin tiheäksi kylvetty apilanurmi harvenee yleensä talvella eniten. Seosviljely ja hajakylvö ovat hie-man rivikylvöä ja puhdaskasvustoja varmempia. Apilanurmille tulee syksyllä jäädä riittävästi aikaa ja lehtipinta-alaa vararavintojen keruuseen. Kun päivälämpötila laskee syksyllä alle 5 °C:een, kasvu pysähtyy, mutta yhteyttäminen jatkuu edelleen jos valoa on riittävästi. Lämmin (yli 5 °C) ja pimeä, pilvinen sää syksyllä vaikeuttaa vararavintojen kertymistä juuriin. Apilalle tulee varata syyskuu vararavintojen keräämiseen. Tämän takia viimeinen niitto tehdään jo elokuun puolella. Talvehtimisen kannalta huonoin niittoaika on syyskuun puoliväli, koska silloin apila ehtii kasvattaa uudet lehdet. Uusien lehtien kasvatus kuluttaa talveksi tarkoitettua vararavintoa, jota ei enää ehdi kertyä juuriin ennen talven tuloa.

PUNA-APILALAJIKKEIDEN TALVITUHO 2-, 3- JA 4-NIITTOSSA



Pulli ym. 1985

SYYSNIITON AJANKOHDAN VAIKUTUS APILANURMEN TALVEHTIMISEEN



Apilan talvehtimisen varmistaminen

- vararavintoa juuristoon
- odelman niitto jo elokuussa
- pitkä sänki
- hyvä ojitus
- pintavesien poisjohtaminen
- maan tiivistymisen välttäminen
- routa
- talvenkestävä lajike, seosviljely, hajakylvö ja kohtuullinen kasvutiheys
- kaksi niittoa
- riittävästi väli vuosia

Mitä myöhäisemmäksi viimeinen niitto siirtyy, sitä pitempi sänki tulee jättää (n. 10–12 cm). Sadonkorjuu kuivissa olosuhteissa parantaa osaltaan talvehtimistä. Hyvä ojitus ja pintavesien poisjohtaminen ovat hyvän talvehtimisen perusedellytyksiä. Suursarat ovat tasaisilla alueilla eräs ratkaisu pintavesiongelmiiin.

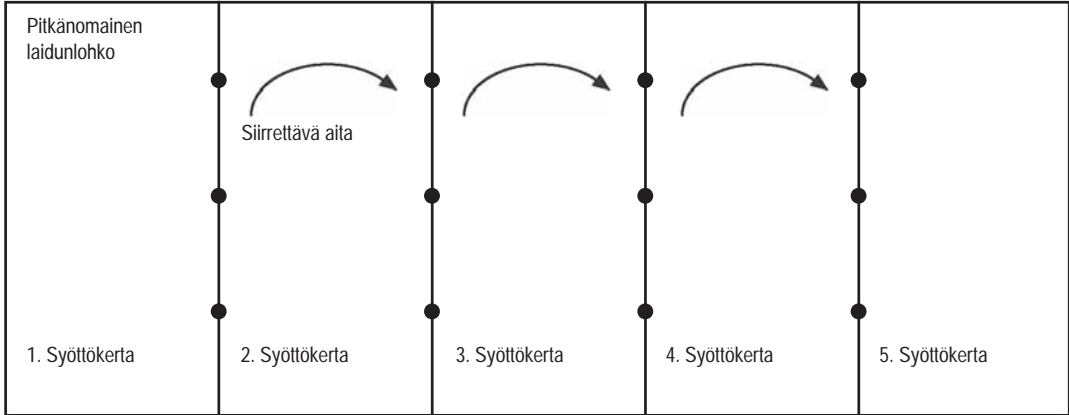
Routaantuneessa maassa juuriston hengitys jää oleellisesti sulaa maata pienemmäksi. Näin juurten vararavinto riittää paremmin kevääseen asti.

Ylirehevässä odelmassa apilamätä leviää helpommin kuin kohtuullisen rehevässä kasvustossa. Rehevä odelma on syytä niittää pitkään sänkeen elokuun puolella tai laiduntaa kevyesti.

L Aiduntaminen

Nurmipalkokasveista valkoapila on tyypiltään sellainen, että se soveltuu hyvin laiduntamiseen. Rönsyilevän kasvutapansa ansiosta se kestää tallesta sekä usein tapahtuvan katkaisun. Puna- ja alsikeapilalle sekä sini- ja sirpimailaselle sekä vuohenherneelle sopii parhaiten harvoin tapahtuva kasvun keskeytys (2-3 kertaa kasvukaudessa). Ne ovat myös arkoja eläinten sorkkien aiheuttamille tallestaurioille.

KAISTASYÖTTÖ



Laiduntamiseen soveltuvat parhaiten valkoapilavaltaiset nurmet sekä vanhemmat, kynnettävät nurmet, joiden apilapitoisuus on vähäisempi. Kynnettävillä nurmilla tallausvaurioista ei ehdi tulla merkittävää haittaa. Laiduntaminen otetaan huomioon viljelykiertojen ja lohkojaon suunnittelussa.

Kaikkien laitumien mutta varsinkin puna-apilapitoisten nurmien laiduntamiseen sopii kaistasyöttö. Laidunlohkosta aidataan siirrettävällä sähköaidalla uutta nurmea kerrallaan syötettäväksi vain yhden syöttökerran annos. Kaistasyöttö vähentää tallausvaurioita ja tarkentaa laitumen hyväksikäyttöä. Aitojen siirtoon tarvittavan työajan tarve riippuu mm. lohkojen muodosta. Riittävän pitkänomaisella laidunlohkolla siirrettävä väliaita on nopea siirtää, kun siirrettäviä tolppia ei tarvita 3–4 kpl enempää.

Laiduntamisessa on tarpeen ottaa huomioon myös eläinten sopiva valkuaisen saanti. Apilavaltaista odelmaa täydennetään tarvittaessa niukalti valkuaista sisältävillä lisärehuilla. Syksyiseen apilan odelman laiduntamiseen liittyy myös puhaltumisriski. Puhaltumista ehkäistään paitsi niittoruokinnalla ja kaistasyötöllä, myös sopivalla lisärehujen syötöllä (esim. karkearehut) sekä laskemalla eläimet vasta myöhemmin päivällä laitumelle nurmen kuivahdettua. Keltamaite vähentää laitumissa puhaltumisriskiä.

Laitumen sato on tasapainotettava korkean lehmäkohtaisen tuotoksen ja hehtaariuotoksen välillä. Jos laitumen satotaso pyritään maksimoimaan, niin lehmäkohtainen laidunruohon syönti vähenee ja maitotuotos jää alhaisemmaksi. Jos lehmäkohtainen tuotos pyritään maksimoimaan, niin laidunta ei voida syöttää kovin tarkkaan. Laitu-

men sopiva syöttökorkeus on noin 10–12 cm. Puhdistusniittoja on syytä tehdä usein. Siikasalmen luomulaidunko-keessa laidunalaa tarvittiin lehmää kohti kesässä 44 aaria ja kaistasyötössä neljänestä vähemmän eli 33 aaria.

Puna-apilavaltaiset nurmet soveltuvat hyvin niitto-ruokintaan. Niiden rehuarvo säilyy heinäkaskasvinurmia tasisempuna kasvukauden eri vaiheissa. Kokonaisrehuysikkösato muodostuu myös suuremmaksi, kun niittoja tehdään vain kaksi tai kolme. Puhaltumisriski näyttäisi tällöin myös pienenevän.

SIEMENVILJELY

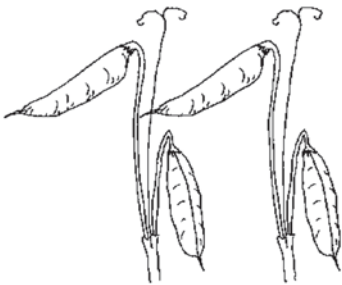
Paikallisiin olosuhteisiin sopeutuneen siemenen tuotantoa varmistaa osaltaan apilanviljelyn onnistumista. Kotoisen siemenen tuotantoon sopii hyvin normaalin seosnurmen 2. tai 3. vuoden kasvusto. Talvenkestävimmät yksilöt ovat jäljellä näissä vanhemmissa nurmissa eikä niissä ole myöskään haitallisia rikkakasveja niin paljon kuin ensimmäisen vuoden nurmissa.

Siemenen muodostukseen apila tarvitsee mm. booria sekä pölyttäjäksi mehiläisiä tai luonnon kimalaisia. Siemeneksi varatulta lohkolta kitketään haitalliset rikkakasvit kuten hierakat ja saunakukka. Onnistunut pölytys vaatii aurinkoisen sään. Huippukukinnasta ja parhaasta pölytysajankohdasta 4–5 viikon kuluttua siemenet ovat kehittyneet. Tällöin (elokuun loppupuolella) kasvusto voidaan niittää ja kuivata seipäillä. Suora leikkuupuinti tästä noin 1–2 viikkoa myöhemmin onnistuu kuivissa olosuhteissa, kun puimurin säädöissä ja puinnissa ollaan huolellisia.

Pienillä (alle 0,5 ha) siemenlohkoilla pölytys onnistuu isoja lohkoja varmemmin ja siemensato on suurempi. Keskimääräinen apilan siemensato on noin 200 kg/ha, mutta edullisissa oloissa jopa 600 kg/ha.

6.2.2 HERNEEN LUONNONMUKAINEN VILJELY

Hernettä viljellään sekä ruokaherneeksi, tuoremyyntiin, säilykeherneeksi että rehuherneeksi. Herneen viljely kuuluu oleellisena osana luonnonmukaiseen viljelyyn. Herne, kuten härkäpapukin, on typpiomavarainen palkovilja, jonka valkuaispitoisuus on viljoihin verrattuna korkea. Herneen esikasviarvo viljoille on myös hyvä. Karjatiloilta sitä viljellään seoksina tukiviljan kanssa rehuksi. Herneen vil-



jely karjatiiloilla omavaraistaa lannoitusta ja valkuaisruokintaa. Karjattomilla tiloilla sen merkitys typpilannoituksen omavaraistajana on tärkeä.

Rentovartisen, herkästi lakoutuvan herneen viljely taantui leikkuupuintiin siirtymisen myötä. Nykyisin uudet puolikorkeat lajikkeet ja kärhiksi jalostuksen keinoin muutetut lehdykät ovat pitkälti poistaneet herneen korjuuongelmat. Nykyisin käytössä olevat lajikkeet ovat myös entisiä lajikkeita noin 1–2 viikkoa aikaisempia. Seosviljely tukiviljan kanssa on viljelyvarmin ja luonnonmukaiseen viljelyyn suosittelavin viljelymenetelmä. Seosviljely vähentää myös matalakasvuisten ja puolilehdettöminä heikosti varjostavien hernekasvustojen rikkaruohottumista. Vahvavartisen härkäpavun viljely seoksissa on myös käyttökelpoinen menetelmä hyödyntää palkoviljojen etuja.

KASVUPAIKKA

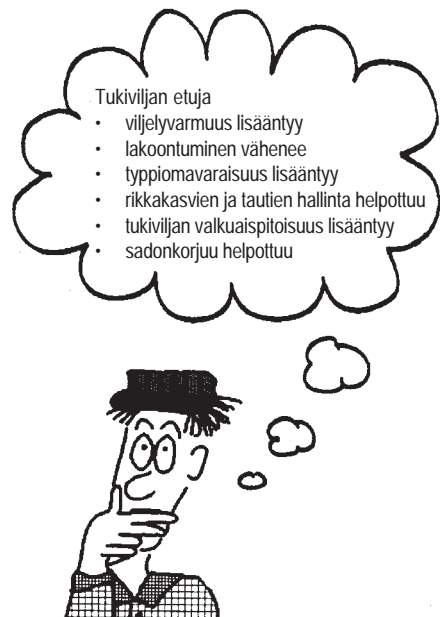
Herne on vaateliias sekä ilmaston että maaperän suhteen. Runsaimmat hernesadot on saatu hyvärakenteisilta hieta- ja liejusavimailta. Rehuksi hernetä voidaan viljellä seoskasvustoina koko kauranviljelyalueella. Herne viihtyy parhaiten, kun maan pH on 5,9–6,7. Herneen esikasviksi sopivat luontevimmin viljat. Välivuosia on varminta pitää neljä.

LAJIKKEET

Herneen lajikevalinnassa korostuu aikaisuus ja siitä riippuva *sadonkorjuuvarmuus*. Muita viljelyssä huomioitavia näkökohtia ovat mm. soveltuvuus ruokaherneeksi, varren pituus ja laonkestävyys, poudanarkuus sekä varjostavuus. Siemen voi olla väriltään vihreä tai keltainen. Siemenen koko vaihtelee suuresti. Se vaikuttaa mm. korjuun onnistumiseen leikkuupuimurilla ja siemenmenekkiin.

Nykyiset hernelajikkeet ovat kaikki ns. puolikorkeita lajikkeita, joiden varren pituus on olosuhteista riippuen noin 45–70 cm. Sohvia ja Scorpiota lukuun ottamatta kaikissa muissa lajikkeissa laonkestävyyttä on parannettu muuttamalla lehdykät kärhiksi. Toisiinsa tarttuneet hernelajikkeet pysyvät hyvin pystyssä, mutta kasvusto varjostaa tällöin vähän. Kilpailukyky rikkakasveja vastaan on näin heikentynyt sekä varren noin 30 cm lyhenemisen että lehdyköiden kärhiksi muuttumisen takia. Yleisimmin viljeltyt hernelajikkeet ovat olleet Karita, Tiina ja Pika.

Satoisimpia hernelajikkeita lajikekokeissa ovat olleet Perttu, Julia, Alfetta, Scorpio ja Karita. Luomukokeissa



HERNE- JA HÄRKÄPAPULAJIKKEET 2002

Lajike ja omistaja	Suos. viljely-alue	Kasvu-aika pv	Sato eri vyöh. I-II	Lako %	Korren pituus cm	Sie- menen väri 1)	1 000 siem. paino/g	Val- kuais- %	Kypsy- minen % 2)
Alfetta, CB	I	98	97	32	52	K	309	20,6	90
Julia, DP	I	99	106	66	67	K	245	22,8	63
Karita, SW		97	3844						
			= 100	18	63	V	293	21,5	92
Perttu, Bor		99	107	58	70	K	235	22,7	74
Pika, Bor	I-II	93	74	37	45	V	227	21,9	95
Saara, Bor	I	99	88	46	63	V	231	21,9	89
Scorpio, CB	I	97	99	57	54	K	276	21,4	90
Sohvi, Bor	I	101	87	67	61	V	226	24,3	86
Sunna, Bor	I-II/e	92	78	43	50	K	242	21,2	89
Tiina, Bor	I	98	86	55	60	V	225	21,4	96
Ukko	I	111	3026	18	76		336	29,9	
Kontu	I	111	3421	19	79		344	29,4	

1) Siemenen väri: V = vihreä, K = keltainen

2) Kypsyminen = pehmenneiden herneiden osuus 60 min keitossa.

Viralliset lajikekokeet 1994-2001



satoisimpia ovat olleet Karita, Alfetta ja Scorpio. Aikaisimpia ovat rehuherne Sunna ja Pika. Myöhäisimpiä ovat Sohvi, Saara, Alfetta ja Perttu, jotka ovat kymmenisen päivää Sunnaa ja Pikaa myöhäisempiä.

Pienisiemeninen uutuuslajike on keltainen Perttu, joka on lajikekokeissa ollut satoisin. Sohvi on puolikorkea ja lehdellinen hernelajike ja siten edellisiä varjostavampi lajike. Se sopii erityisen hyvin poudankestävämpanä Etelä-Suomen savimaille. Sen siemen on pieni ja valkuaispitoisuus korkea.

Lehdelliset lajikkeet Sohvi ja Scorpio sekä Perttu lakoutuvat muita lajikkeita herkemmin. Vähiten lakoutuvia ovat Karita, Alfetta ja Pika.

Pienisiemenisimpiä ovat Sohvi, Tiina, Pika ja Perttu. Isoisiemenisimpiä ovat Alfetta, Karita ja Scorpio.

Vanhaa ns. korkeaa lajiketyppeä edustava Kiri on jossain määrin ollut luomutiloilla vielä viljelyssä. Sen etuja ovat hyvä poudankestävyys ja kilpailukyky rikkakasveja vastaan. Riittävän runsaan tukiviljan kanssa sen viljely onnistuu myös savimaille.

Härkäpapulajikkeista markkinoilla on Kontu, joka on harmaahomeen kestävämpi ja satoisampi kuin edeltäjänsä. Kasvu-aika on noin 2–3 viikkoa hernelajikkeita myöhäisempi. Härkäpavun viljely seoskasvustona on myöhäisyydestä huolimatta onnistunut viileinäkin kasvukausina Keski-Suomea myöten.

SIEMENSEOS

Puhdaskasvustoissa puolilehdettömillä hernelajikkeilla sopiva kasvutiheys on noin 110–120 kpl/m². Tähän pääsemiseksi kylvötiheyden tulee olla noin 130–140 kpl/m². Puhdaskasvustoja voidaan kuitenkin viljellä vain Etelä-Suomessa käyttäen tehokasta rikkakasvien torjuntaa. Luonnonmukaisessa viljelyssä käytetäänkin useimmiten rikkakasveja varjostavaa seosviljaa. Härkäpavun tavoiteltava kylvötiheys puhdaskasvustoissa on noin 60–70 kpl/m².

Herneen seosviljely tukiviljan kanssa on viljelyvarmuutta oleellisesti lisäävä ja suositeltava menetelmä.

Seosviljelyssä kokonaissato on noin 20 % herneen puhdaskasvustoa suurempi. Herneen osuus sadossa on kuitenkin pienempi kuin herneen osuus siemenseoksessa. Seuraavassa on suuntaa-antavia esimerkkejä herneen ja kauran seoksista. Siemenmääriä ja seossuhteita on tarkennettava sadon käyttötarkoituksen, viljelyalueen ja olosuhteiden mukaan.

Herneitä	kg/ha	Kauraa	kg/ha	Yhteensä kg/ha
Sunna, Pika	100 – 150	+ Aarre, Aslak	90 – 50	= 200
Karita, Scorpio	120 – 170	+ Veli, Aarre	90 – 50	= 200
Tiina, Julia	100 – 150	+ Veli, Fiia	90 – 50	= 180
Sohvi, Perttu	100 – 150	+ Veli, Fiia	100 – 80	= 200
Alfetta	120 – 170	+ Veli, Virma	100 – 80	= 200
Kiri	80 – 100	+ Katri, Virma	120 – 100	= 200
Ukko	80 – 150	+ Katri, Virma	120 – 100	= 200-250

Etelä-Suomessa savimaille hernettä kylvetään enemmän ja seokset voivat olla edellä esitettyä hernevaltaisempia. Herneen siemenmäärä voi olla puhdaskasvuston siemenmäärä ja tukiviljaa voidaan käyttää lajikkeesta riippuen esim. vain noin 20–30 kg/ha, ja Keski-Suomen pohjoisosissa vastaavasti viljavaltaisempia seoksia. Keski-Suomessa voidaan käyttää myös monipuolisia, ns. neljän viljan seoksia, joissa kauran ja ohran lisäksi on vähän hernettä ja härkäpapua (n. 10–30 kg/ha).

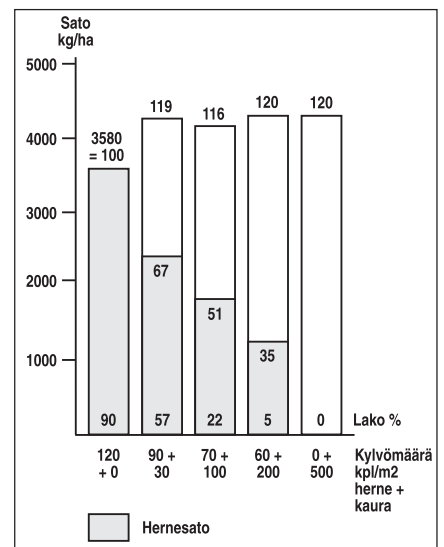
KYLVÖ

Herneen kylvöaika on vehnän ja kauran tavoin noin 5.–15.5. Herne kylvetään kosteaan maahan noin 6–8 cm:n syvyyteen. Jyräämällä varmistetaan paitsi tasainen taimettuminen niin myös mahdollisesti lakoutuneen kasvuston punnin sujuminen.

Sopiva siemenseos riippuu mm. seuraavista seikoista

- Mitä pitempivartinen hernelajike, sitä enemmän tukiviljaa tarvitaan.
- Mitä hikevämpi maalaji, sitä viljavaltaisempi seoksen tulee olla.
- Mitä viileämpi ja kosteampi kasvukausi, sitä viljavaltaisempi seos.
- Mitä pohjoisempi viljelypaikka, sitä viljavaltaisempi seos.

SEOSVILJELYN VAIKUTUS HERNEEN JA KAURAN SATOON



Saastamoinen 1992

LANNOITUS

Puhdaskasvusto ja hernevaltainen seos ovat typen suhteen omavaraisia. Hyväkasvuinen herne sitoo ilmakehästä typpeä noin 60-120 kg/ha. Tarvittaessa herne ympätään typibakteereilla. Fosforin tarve on viljojen luokkaa. Kaliumin tarve herneellä on samansuuruinen kuin viljoilla.

RIKKAKASVIEN HALLINTA

Herneellä pääpaino rikkakasvien hallinnassa on viljelytekniisissä, ennaltaehkäisevissä menetelmissä. Kasvinvuorotuksen on syytä olla riittävän monipuolinen. Tasausäestys ja viivästytetty kylvö ovat mahdollisia lähinnä Etelä-Suomen savimailla. Rikkakasviäestys voidaan tehdä myös herneelle, mutta hellävaraisesti.

SADONKORJUU

Tukiviljaa tulisi käyttää niin paljon, että kasvusto pysyy pystyssä. Leikkuupuinti sujuu tällöin kuten viljan puinti; kunhan varstasiltaa lasketaan, kelan kierroslukua pienennetään ja seula vaihdetaan isoreikäiseen. Sitä vastoin lakoutuneen kasvuston leikkuupuinti on hidasta ja aiheuttaa puintitappioita. Herne kuivataan varovasti miedolla lämmöllä 16 % kosteuteen.

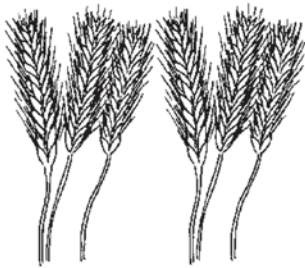
6.3 KASVIKOHTAISIA VILJAN VILJELYOHJEITA

6.3.1 RUKIIN LUONNONMUKAINEN VILJELY

Ruis on viljakasvi, joka sopii hyvin luonnonmukaiseen viljelyyn. Se antaa tyydyttäviä satoja kohtuullisella lannoituksella. Rikkakasvit eivät yleensä haittaa, koska rukiin kilpailukyky on erinomainen. Pääosa rukiinviljelystä on syysrukiin viljelyä. Ruislohko on syksyn ja talven vihreänä, jolloin se suojaa maata eroosiolta ja ravinteiden huuhtoutumiselta. Maan rakenteen kannalta ruis on edullinen, koska kylvö- ja sadonkorjuutyöt voidaan tehdä yleensä maan ollessa kuivaa ja rukiin juuristo on laaja. Ruista viljeltiin luonnonmukaisesti vuonna 2 000 noin 11 000 ha, joka oli neljännes maamme rukiin viljelyalasta.

KASVUPAIKKA

Ruis menestyy parhaiten viettävillä kivennäismailla. Päinvastoin kuin syysvehnä ruis viihtyy myös kevyillä kivennäismailla.



RUIS VILJELYKIERROSSA



Painanteista rukiin oras häviää usein talven aikana. Tasaisilla lohkoilla pintavedet ohjataan pois vesivakojen avulla. Voidaan kokeilla myös kuperia sarkoja. Maan muotoileminen harjuiksi eli siemenen multaus kultivaattorilla on eräs mahdollisuus parantaa talvehtimisedellytyksiä.

Rukiin esikasviksi sopii hyvin nurmi tai viherrehu. Kesanto on perinteisesti ollut hyvä rukiin esikasvi. Viherkesanto on karjattomalla luomutilalla ylivoimainen avokesantoon verrattuna. Varhaisperuna ja vihannekset sopivat myös hyvin rukiin esikasviksi.

LAJIKKEET

Talvehtivan kasvin, kuten rukiin lajikevalinnassa talvenkestävyys on tärkeä valintaperuste. Satoisimmat lajikkeet ovat yleensä heikompia talvehtijoita. Korrenlujuus ei luomussa ole kovin merkittävä lajikkeen valintaperuste. Uusien lajikkeiden satopotentiaali on vanhoja lajikkeita suurempi. Ne tuottavat hyvissä olosuhteissa ja riittävän voimakkaalla lannoituksella runsaita satoja. Uudet lajikkeet ovat lyhytkortisempia ja vähemmän lakoutuvia kuin vanhat lajikkeet. Niitä voidaan suositella hyvissä talvehtimisolosuhteissa runsaalla lannoituksella viljeltäviksi. Vanhat lajikkeet soveltuvat parhaiten viljeltäviksi vaikeissa talvehtimisolosuhteissa niukalla lannoituksella. Runsassatoisemat Riihi, Anna, Kartano, Elvi, Voima ja Ponsi ovat heikommin talvehtivinä käyttökelpoisia Etelä-Suomessa. Heikompi satoiset Ensi ja Jussi sekä vanhat lajikkeet Sampo ja Toivo sopivat talvenkestävimpinä runsaslumisille alueille Keski-Suomeen. Sadonkorjuun onnistumiseen vaikuttaa mm. jyväkoko. Pienijyväiset lajikkeet kuivuvat puintikuntoon sateen jälkeen isojuväisiä lajikkeita nopeammin.

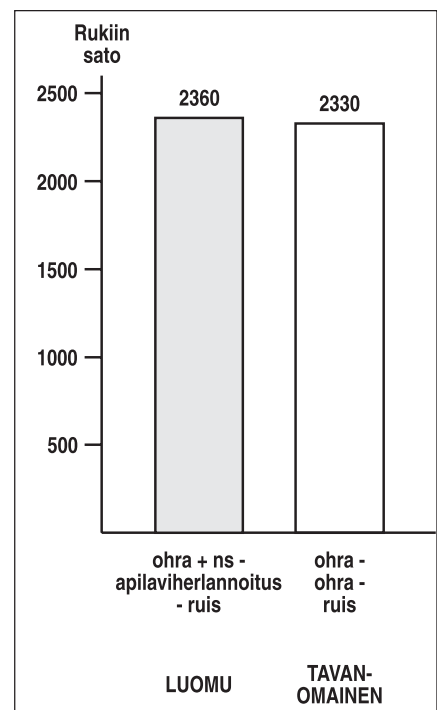
MUOKKAUS

Syysviljalohkot on syytä kuohkeuttaa syvästä kyntämälä normaalisti. Nurmessa suoritetaan ennen kyntöä sänkimuokkaus pinnan rikkomiseksi esim. lautasäkeellä. Sängen ja juuriston annetaan kuivua pari viikkoa ennen kylvöä. Näin niiden lahoaminen pääsee hyvään alkuun ennen kylvöä. Tarvittaessa juolavehnan hävittämiseksi varataan noin kuukauden puolikesannoitintaika. Maan pintakerroksen multavuutta ja rakennetta parantaa kääntämättä tapahtuva muokkaus. Kynnön asemesta nurmi kuohkeutetaan kyntösyvyyteen esim. siivettömällä auralla tai kultivaattorilla, jonka jälkeen paakut rikotaan välittömästi pyöriväteräisellä äkeellä, kuten lautasäkeel-

Uusimmat tilastotiedot:

www.kttk.fi >Luomu>Tilastotietoja

RUKIIN SATO OMAVARAISVILJELYSSÄ MTT 1983-92, 21 kokeen keskiarvo



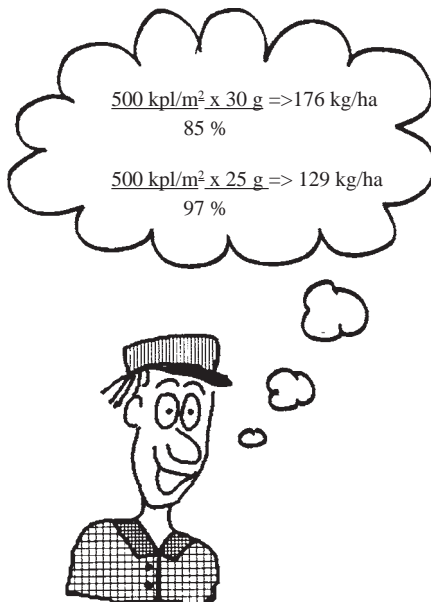
Rinne ym 1992

PELTOKASVIEN SOPIVIA KYLVÖTIHEYKSIÄ

kevävehnä	600–700 kpl/m ²
ruis ja syysvehnä	500
ruisvehnä	450–500
kaura	500–550
ohra	500
herne, puolillehdetön	120–140
härkäpapu	60–70
kevätrypsi	300–350
syysrypsi	150
öljypellava	750–900
kuitupellava	2000–2200

Kylvömäärän laskeminen

$$\frac{\text{Kylvömäärä kg siementä/ha} = \text{kylvötiheys kpl/m}^2 \times 1\,000 \text{ siemenen paino g}}{\text{itävyys \%}}$$



lä tai jyrsimellä. Syysviljalle maata ei muokata liian hienoksi, jottei se liety syksyn sateissa.

LANNOITUS

Rukiin lannoitteen sopii esim. kompostoitu karjanlanta 15–30 t/ha, jossa on tarvittaessa apatiittia 150–400 kg/ha. Viherlannoitus sopii hyvin rukiille ja se korvaa karjanlannan. Omavaraisviljelykokeessa on apilaviherlannoituksella saatu sama sato kuin tavanomaisella viljelyteknikalla. Hajonta on ollut tavanomaista suurempi. Esiakasvi vaikuttaa lannoitustarpeeseen. Apilapitoisen nurmen jälkeen hyväkuntoisilla mailla voidaan ruis viljellä ilman lannoitustakin. Puun tuhka sopii rukiin lannoitteen noin 1–3 t/ha.

SIEMEN JA KYLVÖ

Siemenen tulee olla luonnonmukaisesti tuotettua, tervettä ja peittaamatonta. Kotoista siementä käytettäessä on syytä huomata myös, että torajyvä leviää siemenen mukana ja sitä ei siemeneksi käytettävässä rukiissa saa olla lainkaan, koska leipäviljassa ei torajyvää saa esiintyä.

Rukiilla sopiva siemenmäärä on 500 kpl/m². Jyvän koosta ja itävyydestä riippuen se tarkoittaa noin 140–180 kg/ha kylvömäärää. Myöhäisissä kylvöissä siemenmäärää on syytä lisätä 10–20 %. Rukiin sopiva kylvösyvyys on 2–4 cm. Syysviljoja ei jyrätä. Rukiilla sopiva kylvöaika Etelä-Suomessa on 20.–30.8. ja Keski-Suomessa 15.–25.8.

RIKKAKASVIEN HALLINTA

Ruis on pitkäkortisena ja aikaisin keväällä kasvavana hyvä kilpailija rikkakasvien suhteen. Rikkakasvien hallitsemiseksi ruislohko muokataan huolella. Tarvittaessa käytetään pika- tai puolikesantoa. Viljelykierrossa ei viljellä syysviljaa liian usein. Rikkakasvien siementen hävittämiseksi lanta kompostoidaan. Myöhäisempi kylvö rikkaruohottuu yleensä aikaista kylvöä vähemmän. Hyvä talvehtiminen tulee varmistaa täystiheän kasvuston aikaansaamiseksi. Rikkakasviäestys voidaan tarvittaessa tehdä jo syksyllä, mikäli maa on siihen riittävän kuivaa. Keväinen rikkaäestys tulisi tehdä mahdollisimman varhain, heti kun maa kuivahtaa ajo- ja äestyskuntoon.

TALVEHTIMINEN

Viljelytoimet tulisi suunnitella siten, että juuristoon kertyy runsaasti vararavintoa talveksi. Kylvöaika tulisi so-

vittaa siten, että oras ehtii sopivan reheväksi eli juuristo ehtii vahvistua riittävästi (sopivan rehevässä oraassa on 3–4 sivuversoa). Typpeä käytetään hyvin kohtuullisesti, fosforia ja kaliumia tulee olla riittävästi. Talvehtimiseen vaikuttaa lajikevalinta merkittävästi. Parhaiten runsaslumisilla alueilla talvehtivat Ensi, Jussi ja Sampo sekä Toivo. Harjuviljely eli äestys kylvön jälkeen joustopiikkiäkeellä ilman varpajyrää tai kultivaattorilla varmistaa osaltaan tasaisilla mailla talvehtimistä. Routaantuneessa maassa talvehtiminen on oleellisesti sulaa maata parempi, juuriston vararavinto riittää pienemmän hengityksen takia pitempään. Jos maa on sula lumen tullessa, niin maa saadaan routaantumaan, kun lumi lanataan tukilla pakkaspäivänä.

SADONKORJUU

Leipäviljat tulee korjata nopeasti niiden tuleennuttua puintikuntoon. Sakoluku putoaa sateissa nopeasti. Leikkuupuinti suoritetaan melko varhain, kun kosteus ensi kerran laskee alle 30–35 %.

Sakolukutavoite rukiilla on vähintään 80. Sakoluku saisi olla mieluiten vähintään 110–130. Hehtolitrainon tulee olla vähintään 68 kg, rikkapitoisuuden alle 2 % ja kosteutta enintään 14 %. Laatu vaikuttaa hinnoitteluun.

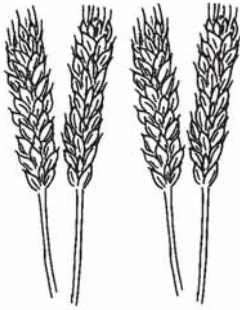
Ruista on karjatiiloilla alettu uudelleen viljellä myös juhannusrukiina. Ruis ja mahdollinen seoskasvi kylvetään avokesantoon kesäkuun loppupuolella. Vihantasato korjataan elokuun loppupuolella rehuksi. Ruissato korjataan seuraavana vuonna. Lajikkeeksi soveltuu vain Ensi. Seoskasvina voidaan käyttää esim. ruisvirnaa noin 20–30 kg/ha. Vihermassa on korjattava pois, jotta kasvusto talvehtisi. Korjuun yhteydessä maa ei saa tiivistyä.

6.3.2 KEVÄTVEHNÄN

LUONNONMUKAINEN VILJELY

KASVUPAIKKA

Vehnä on vaateliain viljalaji kasvupaikan ja maan kasvukunnon suhteen. Vehnän viljelyyn sopii lämmin, hallalta suojattu kivennäismaa. Lohkon pH tulisi olla yli 6,0. Vehnä tarvitsee runsaasti ravinteita, ennen kaikkea typpeä. Esikasviksi sopii näin apilanurmi, viherrehu tai hernekaura. Viherkesanto tai juurikasvit sopivat myös hyvin vehnän esikasveiksi. Vehnää viljeltiin luonnonmu-



KEVÄTVEHNÄ VILJELYKIERROSSA



kaisesti vuonna 2 000 noin 5 000 ha, josta suurin osa oli kevätvehnää.

LAJIKKEET

Kevätvehnällä aikaisuus, valkuaispitoisuus ja sakoluvun kestävyys ovat keskeisiä lajikkeen valintaperusteita. Lisäksi hyvä taudinkestävyys olisi merkittävä lisävahvuus. Pitkästä korresta näyttää olevan viljoille luonnonmukaisessa viljelyssä etua, koska pitkäkortisen lajikkeen kilpailukyky rikkakasveja vastaan on parempi. Laonkestävyys ei luomuviljelyssä ole kovin merkittävä lajikkeen valintaperuste.

Pitkäkortisilla lajikkeilla on yleensä myös laaja ja vahva juuristo. Ne pystyvät ottamaan tehokkaammin ravinteita ja ne ovat poudankestävämpiä kuin lyhytkortiset lajikkeet. Pitkäkortisimpia lajikkeita ovat Manu, Reno, Heta, Kruunu, Satu ja Mahti.

Aikaisimpia ovat Heta, Anniina ja Manu. Valkuaispitoisimpia ovat Heta, Manu, Anniina, Bastian ja Satu. Sakoluvultaan parhaita lajikkeita ovat Bastian, Reno, Tjalve sekä Manu ja Anniina. Sakoluvun parhaiten säilyttävät Mahti ja Kruunu. Leivontalaadultaan parhaita ovat Manu ja Anniina.

Satoisimpia ovat Kruunu, Vinjett, Mahti ja Tjalve. Taudinkestävimpiä (ruskolaikun ja härmän) ovat Vinjett, Kruunu, Mahti, Bastian ja Anniina sekä Tjalve.

MUOKKAUS

Vehnälle maa muokataan normaalisti. Vehnä tulee kylvää aikaisin, mutta maan riittävään kuivumiseen ja rakenteen säilyttämiseen tulee kiinnittää huomiota. Maan tulisi olla hyvin muokkautuvaa ja tallauksen kestävää koko ruokamultakerroksen syvyydeltä. Herkästi kuivuvilla savimailla tasausäestys säästää kosteutta.

LANNOITUS

Kevätvehnä on viljoista vaateliain lannoituksen suhteen. 3 000 kg:n jyväsato sisältää typpeä 60–65 kg, fosforia 10 kg ja kaliumia 15 kg. Sille voidaan käyttää kompostoitua karjanlantaa 25–40 t/ha, jossa on tarvittaessa apatiittia 150–400 kg/ha. Ilmastettu lietelanta sopii hyvin vehnälle. Viherlannoitus korvaa karjanlantaa. Kaksivuotinen apilanurmi sopii erityisen hyvin vehnän esikasviksi, koska se nostaa jyvien valkuaispitoisuutta. Esikasvi ja maan

kasvukunto, ennen kaikkea rakenne, vaikuttavat merkittävästi lannoitustarpeeseen.

SIEMEN JA KYLVÖ

Käytettävän siemenen tulee olla tervettä ja peittaamatonta. Cedomon-peittäus on kuitenkin luomussa sallittu. Kevätvehnän sopiva kylvömäärä on 600–700 kpl/m². Siementä käytetään sen koosta ja itävyydestä riippuen noin 240–270 kg/ha, rikkakasviäestystä käytettäessä 10–15 % enemmän. Sopiva kylvösyvyys on 4–5 cm ja sopiva kylvöaika yleensä toukokuun alkupuolisko. Kevätvehnälohkot jyrätään.

RIKKAKASVIEN HALLINTA

Rikkakasvien hallitsemiseksi käytetään riittävän monipuolista viljelykiertoa. Lannan huolellinen kompostointi tai lietelannan ilmastus vähentävät rikkakasvien siemeniä. Savimailla voidaan käyttää tasausäestystä ja muuttamalla päivällä viivästettyä kylvöä. Aluskasviksi sopii puna-, valko- tai persianapila. Ne vähentävät rikkaruohottumista. Rikkaäestys suoritetaan tarvittaessa 2–3-lehtivaiheessa.

SADONKORJUU

Leipoutuvuuteen oleellisesti vaikuttava sakoluku putoaa vehnällä sateissa lajikkeesta riippuen melko nopeasti. Leikkuupuinti suoritetaan tämän vuoksi riittävän tuleentumisasteen saavutettua. Sopiva puintikosteus on noin 20–25 %. Sakolukutavoite leipävehnällä tulee olla vähintään 170. Vähimmäisvaatimus on 140. Sakoluvultaan erilaiset viljaerät pidetään erillään. Hehtolitrainen tulee olla vähintään 76 kg, rikkapitoisuus alle 2 % ja kosteutta enintään 14 %. Kun valkuaispitoisuus on 11,5–12,0 %, on vilja perushintaista. Suurimoiksi käytettävän vehnän tulee olla tuleentunut tasaisesti, vihreitä jyviä ei saa olla.

VILJANÄYTTEEN OTTO

Leipäviljaa myyvän viljelijän on syytä olla selvillä kunkin viljaerän laadusta. Laadun selvittämiseksi jokaisesta viljaerästä otetaan näyte ja toimitetaan viljan laatumäärittäjätekevä keräilyliikkeen kautta viljalaboratorioon. Rinnakkaisnäyte jätetään varalle.

Viljanäytteen ottaminen

- Otetaan siten, että se edustaa mahdollisimman hyvin koko viljaerää.
- Viljaerän eri puolilta otetaan sattumanvaraisesti samansuuruisia osanäytteitä puhtaaseen astiaan, esim. sankoon.
- Osanäytteitä tulisi ottaa
 - 2000 kg:n erästä -> 10 kpl
 - 10000 kg:n erästä -> 30 kpl
- Osanäytteistä tulee kertyä vähintään 2 l.
- Osanäytteet sekoitetaan huolellisesti.
- Tästä kokonaisnäytteestä otetaan vähintään yhden litran suuruinen näyte, joka lähetetään tutkittavaksi esinäytteenä. Toisen 1 l:n suuruisen näytteen voi jättää itselle varanäytteeksi.

Kosteusnäyte suljetaan tiiviiseen pakkaukseen.

- Mukaan liitetään näyteilmoitus
 - lähettäjän nimi
 - viljalaji
 - viljaerä
 - näytteenottopäivä
- (erän suuruus, jos näyte toimitetaan mahdolliselle ostajalle)



6.3.3 KAURAN LUONNONMUKAINEN VILJELY

Kaura on rehuviljoista vaatimattomin kasvupaikan suhteen. Kaura menestyy kaikilla maalajeilla ja kosteissakin olosuhteissa. Se viihtyy viljoista parhaiten erilaisilla mailla ja on vähiten arka maan happamuudelle ja tiivistymiselle. Kaura ottaa ravinteita tasaisesti pitkin kasvukautta ja se hyötyy eniten keskikesällä maasta vapautuvasta tpestä. Kaura sopii hyvin rehuksi. Kauraa viljeltiin luonnonmukaisesti vuonna 2000 noin 17 000 ha. Se on siten yleisimmin viljelty luomuvilja, osuus koko luomuvilja-alasta on ollut noin 40 %. Lisäksi kaura on yleinen seosviljelyssä. Esikasvin suhteen kaura on vaatimaton. Parhaiten esikasveiksi sopivat nurmet, palkokasvit ja juurikasvit. Kaura on hyvä esikasvi muille kasveille. Se suosii juuristossaan sienilajeja, jotka puhdistavat maata osin esim. toisten viljojen taudeista.

Valittaessa kauralajiketta viljelyyn, on syytä kiinnittää lajikkeen aikaisuuden ohella huomiota sadon käyttötarkoitukseen. Suurimokauraksi viljeltäessä lajikkeelta toivotaan suurta jyvääkokoja, alhaista kuoriprosenttia ja korkeaa hehtolitrainoa. Rehuikätyössä korostuu satotason ohella kuoripitoisuus. Lisäksi kuoren väri on merkittävä, kun kauraa lähdetään myymään. Viennissä kuoren värin tulee olla vaalea – esim. keltakuoriset Roope ja Kolbu eivät sovellu vientiin.

Aikaisimpia kauralajikkeita ovat Aslak, Leila, Aarre ja Veli sekä Svala. Satoisimpia ovat luomuviljelyssä olleet Roope ja Yty. Hyvin varjostavia, pitkäkortisimpia ovat Puhti, Aarre, Yty ja Veli.

MTT:n luomulajikekokeissa ovat satoisimpia olleet Roope sekä myöhäiset Yty, Puhti ja Katri. Vanhoista lajikkeista Sisu ja Hannes ovat pärjänneet parhaiten. Tavanomaisessa viljelyssä satoisa Salo ei ole menestynyt luomuviljelyssä.

Kauran sopiva kylvötiheys on 500–550 kpl/m², suojaviljalle noin 10–15 % vähemmän, mikäli lannoitus on runsas.

Kauran lannoitukseen soveltuu karjanlantakomposti, ilmastettu lietelanta sekä viherlannoitus. Kaura tuleeentuu yleensä hieman epätasaisesti. Puinti voidaan aloittaa, kun kosteus on laskenut alle 30 %. Puinnilla ei kuitenkaan ole kiirettä. Suurimokaurassa ei tulisi olla vihreitä jyviä.

Suurimokauran laatuvaatimukset ovat seuraavat: hehtolitrapaino vähintään 56 kg, perushintaista 58–60 kg, 2 mm rakeulan läpäisseitä 5 % (perushinta) – 10 % (enintään), rikkapitoisuus alle 2 % sekä kosteus korkeintaan 14 %. Hajun ja värin tulee olla terve sekä homeetonta. Pienet jyvät on syytä lajitella pois ennen myllyyn toimittamista. Laatu vaikuttaa hinnoitteluun.

Lisbeth on kuoreton kauralajike. Sen sato on noin 45 %:n verran kuorellisia lajikkeita pienempi. Se on Veliä kaksi päivää myöhäisempi; korren pituus ja lujuus on Velin luokkaa. Lajike on mielenkiintoinen erityisesti suurimokaurana, kauratuotteiden suoramyyntiin sekä yksimaisten eläinten rehuksi.

6.3.4 OHRAN LUONNONMUKAINEN VILJELY

Ohra on viljoista vaatiain maan rakenteen suhteen. Monitahoiset ohrat tulisikin kylvää hyvin kuivuneeseen ja lämmentyneeseen maahan. Ohra ottaa myös nopean kasvurytmin takia ravinteet lyhyen ajan kuluessa alkukesällä. Lämpimässä ja hyvärakenteisessa maassa ravinteiden vapautuminen on nopeinta. Ohran viljelyssä on mahdollista toteuttaa parhaiten myös rikkakasvien säätelyä kylvöaikojen vaihtelun avulla. Ohralle sopii viljoista parhaiten viivästetty kylvö. Savimailla kevätkosteutta säästää tällöin tasausäestys. Ohraa viljeltiin vuonna 2000 luonnonmukaisesti noin 7 000 ha.

LAJIKKEET

Luomuohraa viljellään rehuksi, myllyohraksi ja mallasohraksi. Luonnonmukaisessa viljelyssä käytettävän ohralajikkeen tulisi mieluiten olla viihtyvä, viljelyvarma yleislajike, jonka taudinkestävyys on keskitasoa parempi. Rehuohrassa saisi olla runsaasti valkuaista ja sen hehtolitrapaino saisi olla korkea. Myllyohra saisi olla isojuväistä ja painavaa. Mallasohran itävyyden tulee olla hyvä ja valkuaispitoisuuden alhainen. Mallasohraksi soveltuvat vain tietyt lajikkeet. Luomuviljelyssä yleisimmin viljeltyjä lajikkeita ovat olleet Artturi, Arve ja Arra.

Aikaisimpia ohralajikkeita ovat monitahoiset Arra, Artturi, Rolfi, Arve ja Loviisa. Kaksitahoiset lajikkeet ovat monitahoisia myöhäisempiä.

Luomulajikekokeissa satoisin on ollut monitahoinen Erkki, joka on menestynyt hyvin eri alueilla ja eri olo-



Polttoöljyn tarve ohran viljelyn eri työvaiheissa 121 l/ha

Muokkaus	31 %
Kylvö, jyräys, kasvinsuojelu	6
Puinti, kuljetus	7
Lämminilmakuivatus	56
	Lötjönen 2000

suhteissa. Seuraavina ovat olleet Pohto, Botnia, Thule sekä kaksitahoinen Saana. Monitahoiset lajikkeet ovat menestyneet luomussa hieman kaksitahoisia heikommin.

Taudinkestävyudessa on lajikkeiden välillä merkittäviä eroja. Kilta, Saana, Scarlet ja Thule ovat kestävimpiä verkkolaikkua vastaan. Arimpia ovat Arve, Prisma ja Kymppi. Viirutaudille arimpia lajikkeita ovat Artturi, Arve ja Loviisa sekä Rolfi, Thule ja Botnia. Härmänarimpia lajikkeita ovat Pokko, Arra, Artturi, Rolfi, Jyvä ja Kunnari. Härmänkestävimpiä ovat Kilta, Luberon, Barke, Video ja Mette. Yleisesti terveimpiä lajikkeita ovat olleet Kilta, Saana, Luberon ja Mette. Yleisesti taudinarimpia ovat Pokko, Arve, Arra, Rolfi, Jyvä, Kymppi ja Prisma.

Hehtolitrapainoon vaikuttaa lajikkeen ohella eniten kasvukauden sääolosuhteet. Kevyimpiä ovat olleet Arve, Rolfi ja Botnia. Painavimpia ovat kaksitahoiset Inari, Filippa, Kustaa ja Scarlett. Monitahoisten lajikkeiden Arven, Rolfin ja Botnian hehtolitrapainot ovat alhaisimpia.

Jyväkooltaan suurimpia ovat kaksitahoiset lajikkeet Filippa, Inari ja Prisma. Monitahoisista suurijyväisimpiä ovat Loviisa ja Erkki. Jyväkokoon vaikuttaa merkittävästi lajikkeen taudinarkuus ja kasvitautien esiintyminen.

Viljan kuivatuksessa energiaa voidaan säästää eristämällä kuivuri, nostamalla kuivatuslämpötilaa, siirtymällä kylmäilmakuivatukseen tai viljan tuore- tai ilmatiiviiseen säilöntään. Fossiilista energiaa voidaan korvata esim. hakeella käyttämällä uuden tekniikan lämmityskattiloita.

Myllyohran laatuvaatimukset ovat seuraavat: hehtolitrapaino vähintään 65 kg, 2 mm:n rakoseulan läpäisseyttä enintään 10 %. Rikkapitoisuus on alle 2 % ja kosteus enintään 14 %. Jyvien tulee olla ilman vierasta hajua ja väriltään normaalia ja homeetonta. Pienet jyvät lajitellaan pois ennen myllyyn toimittamista. Laatu vaikuttaa hinnoitteluun.

6.3.5 MUIDEN VILJOJEN

LUONNONMUKAINEN VILJELY

Rukiin kevätmuotoja viljellään lisääntyvässä määrin luomuviljelyssä. *Kevätrukiilla* on nopea alkukehitys ja se tukahduttaa hyvin rikkakasveja. Pitkäkortisena kevätruus on kuitenkin herkkä lakoontumaan. Sen kasvu-aika on myöhäisten kevätevehnien luokkaa ja sakoluku laskee yhtä herkästi kuin syysrukiilla. Se on kohtuulliseen lan-

noitustasoon tyytyvä ja heikkokortinen. Käytössä on kolme paikalliskantaa; Suvikas, Auvinen ja Juuso.

Rukiin ja vehnän risteytystä – *ruisvehnää* viljellään myös kasvavassa määrin. Se soveltuu rehuviljaksi. Viljelytekniikka on rukiin ja syysvehnän väliltä.

Speltti on viljelykasvina leipävehnän edeltäjä. Sen viljely on lisääntynyt maassamme luomuviljelyssä viime vuosina. Sitä viljellään syysvehnän tapaan. Se on vehnää vaatimattomampi lannoituksen suhteen. Korsi on pitkä ja melko herkästi lakoontuva.

Leipäviljaksi viljellään myös kevätkylvöistä tattaria. Se sopii hyvin esim. keliaakikoille. Luomuviljelyssä sitä oli vuonna 2000 noin 150 ha. Tattari on lannoituksen suhteen vaatimaton. Liian rehevällä kasvupaikalla se lakoutuu helposti ja tuleentuminen viivästyy. Keväällä se on hyvin hällanarka, joten se soveltuu viljeltäväksi vain lämpimillä rinteillä. Kylvö tapahtuukin yleensä vasta kesäkuussa. Satoisuus vaihtelee suuresti eri vuosien välillä.

6.4 ÖLJYKASVIEN LUONNONMUKAINEN VILJELY

Öljykasveista luonnonmukaisesti viljellään lähinnä *kevätrypsiä* ja *öljypellavaa*. Rypsiä viljeltiin vuonna 2000 noin 2 200 ha alalla. *Syysrypsin* viljely on myös alkamassa. Pellavaa viljeltiin yhteensä noin 600 ha alalla. Pellavasta osa oli kuitupellavaa. Pellava on vaatimaton lannoituksen suhteen, mutta se on heikosti varjostava ja siten arka rikkakasvien kilpailulle. Lisäksi viljellään myös kitupellavaa. Öljykasvien siemenistä puristettu öljy on markkinoilla menestynyt hyvin. Niinpä luomuviljeltyjen öljykasvien kysyntäkin on kasvussa.

Rypsi on melko vaateliaa viljelykasvi. Kasvuajaltaan se on myöhäisimpien kevätvehniä luokkaa. Se soveltuu viljeltäväksi lähinnä sellaisilla lohkoilla, joilla voidaan viljellä kevätvehnäkin. Lannoitustarve on suunnilleen vehnän luokkaa. Rikkakasvit tulee hallita ennaltaehkäisevästi. Rikkakasviäestys soveltuu rypsilille huonosti. Tuholaisille rypsi on arka. Taimivaiheessa sitä uhkaavat mm. kirpat ja kukintavaiheessa rapsikuoriaiset.

Rapsikuoriaisen luontaisen vihollisen loispistiäisen suosiminen onkin luomurypsin viljelyssä tärkeä viljelytekniinen keino ehkäistä sadon alennuksia. Viljelykierrossa rypsi sijoitetaan aina edellisen vuoden rypsilohkon

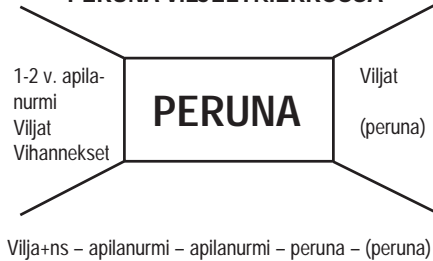
LUOMURYPSIN VILJELYKIERTO

Rypsi+ns
Apilanurmi
Syysvilja
Viherlannoitus

läheisyyteen. Edellisen vuoden rypsilohkon tulee pysyä muokkaamatta juhannukseen asti, jotta loispistiäiset ehtivät kehittyä ja siirtyä uudelle rypsilohkolle. Tämän takia rypsiä käytetäänkin nurmen suojaviljana.



PERUNA VIJELYKIERROSSA



6.5 PERUNAN LUONNONMUKAINEN VIJELY

Perunaa viljellään lähes kaikilla luonnonmukaista viljelyä harjoittavilla tiloilla ainakin omaan käyttöön. Sen viljelyala vuonna 2000 oli noin 800 ha. Peruna sopii hyvin luonnonmukaiseen viljelyyn kohtuullisen ravinnetarpeensa ja mekaanisesti hallittavan rikkakasvitilanteen ansiosta. Perunan viljelyn haasteita ovat mm. rutontorjunta ja laadukkaan sadon tuottaminen.

KASVUPAIKKA

Peruna tarvitsee menestyäkseen hallalta suojatun, kevyen kivennäismaan. Lohkon tulisi lisäksi olla aurinkoinen ja tuulinen kasvuston nopean kuivumisen takia. Maan tulee olla hyvärakenteinen. Kuivatuksen tulee olla hyvä, pintavesiä ei saa kertyä vakoihin.

PERUNALAJIKKEET 2002



Lajike	Pääas. käyttö-tarkoitus	Kukan väri	Mukulan muoto	Mallon väri	Mukulasato 0-10	Tärkkelys-%	Maku 0-10	Tummunisen kestävyys keitetäessä 0-10	Ruven kestävyys 0-10	Lehtiruton kestäv. 0-10	Mukulanruton kestävyys 0-10	Y-virustaudin kestävyys 0-10	Maltokaaarivir. kestävyys 0-10	Syövän kestävyys
<i>Aikaisia</i>														
Adora	Varhaisp.	PV	PTS	K	7	13	7	7	7	6	7	7	8	ei
Amazona	Syysp.	V	PT	VK	6	15	8	7	7	5	6	8	9	on
Colombo	Varhaisp.	V	PS	VK	8	13	8	7	7	6	8	8	8	on
Gloria	Syysp.	V	PTS	K	7	15	8	7	7	6	8	8	9	on
Hjan Timo	Varhaisp.	SV	P	VK	7	13	7	7	7	5	5	5	6	on
Lady Christ	Ruokateoll.	PV	PTS	VK	9	13	9	9	7	7	8	9	7	on
Ostara	Syysp.	V	PTS	VK	8	14	8	7	7	7	7	8	7	on
Siikli	Syysp.	V	PT	K	6	14	8	6	7	5	5	6	8	on
Ukama	Varhaisp.	PV	S-PTS	K	7	13	8	7	7	6	8	7	8	on
Velox	Syysp.	PV	PTS	K	8	14	8	7	7	6	8	8	8	on
<i>Melko aikaisia</i>														
Bintje	Talvip.	V	PTS	VK	8	15	9	8	6	5	5	6	9	ei
Fambo	Ruokateoll.	V	PTS	VK	8	15	8	9	7	6	6	8	9	ei
Kulta	Syys+talvip	PV	PS	VK	7	17	8	6	9	8	8	?	9	?
Matilda	Talvip.	V	PTS	K	8	16	8	8	5	9	8	8	6	on
Sabina	Syys+talvip	PV	S-PTS	VK	7	17	8	8	8	5	5	4	5	on
Satu	Syys+talvip	V	PTS-PT	VK-K	9	17	7	8	7	7	7	8	9	on
Timote	Ruokateoll.	V	PTS	VK	9	15	8	7	8	8	9	9	9	on
Victoria	Talvip.	V	S-PTS	K	8	14	7	8	7	7	8	9	6	on

Kukan väri: V=valkoinen, PV=punavioletti, SV=sinivioletti
 Mukulan muoto: P=pyöreä, PS=pyöreän soikea, S=soikea
 Mallon väri: V=valkoinen, VK=vaalean keltainen, K=keltainen

Hyvälaatuisen ruokaperunan viljelyssä sopiva viljelykierto on tärkeä. Esikasviksi valitaan perunakierrossa joko lyhytikäinen nurmi tai viljat. Perunaa voidaan viljellä myös vihannesten jälkeen. Viherlannoitus sopii huonosti perunan esikasviksi yleensä liiallisen typen takia. Perunaa viljellään viljelykierrossa korkeintaan kahdena vuotena viidestä. Maan happamuuden suhteen peruna on vaatimaton. Tarvittava perunakierron kalkitus onkin syytä tehdä heti perunan jälkeen.

LAJIKKEET

Rutonkestävyys ja sadon käyttötarkoitus ja laatu ovat tärkeitä valintaperusteita, kun valitaan perunalajikkeita luonnonmukaiseen viljelyyn.

Varhaisperunaksi sopivat aikaiset lajikkeet Adora, Columbo ja Ukama. Syysperunaksi sopivat Ostara ja Gloria sekä laadukas Siikli, joka on kuitenkin varsin rutonarka.

Talviperunaksi soveltuvat esim. rutonkestävimmät Matilda, Suvi, Nicola, van Gogh, Idole, Satu sekä Asterix. Matilda ja Asterix ovat yleisperunoita. Suvi, van Gogh ja Rosamunda sekä Kulta ovat jauhoisia perunoita. Kiinteitä ovat varhaisperunat ja Nicola, joka on Bintjen tyyppinen, vähän tärkkelystä sisältävä kiinteämaltoinen perunalajike.

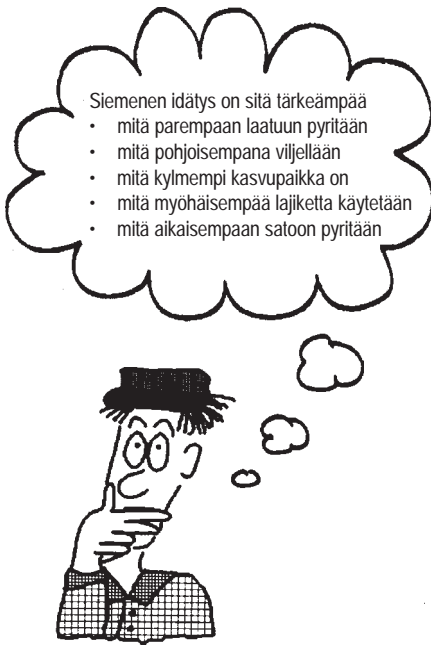
Siemenen terveyteen on perunan viljelyssä tarpeen kiinnittää erityistä huomiota. Virustautien ym. välttämiseksi siemen on tarpeen uusia yleensä 2–3 vuoden välein. Omalla tilalla siemenkäyttöön menevä peruna tulisi viljellä erikseen.

Lajikkeiden välillä on myös eroja laadussa, esim. maussa ja nitraattipitoisuuksissa. Tämä tulee ottaa huomioon perunan lannoituksessa.

SIEMENEN KÄSITTELY JA IDÄTYS

Perunan siemenen idätys kuuluu oleellisena osana ruokaperunan viljelyyn. Idätys nopeuttaa taimettumista ja perunan kasvua sekä aikaistaa mukulanmuodostuksen alkamista. Idätys nopeuttaa perunan kasvurytmiä ja parantaa laatua. Se lisää erityisesti myyntikelpoisen sadon osuutta. Perunan jauhoisuus ja maku paranevat paremman tuleentumisen myötä. Kunnollinen idätys mahdollistaa sen, että maa saa lämmitä kunnolla. Näin pohjamaan tiivistyminen vähenee ja rikkakasvien hallinta helpottuu.

Peruna idätetään noin 3–4 viikon ajan 10–13 °C:n



lämpötilassa. Sopiva idätysaika vaihtelee lajikkeittain. Idätys valossa kasvattaa lyhyitä ja vahvoja ituja, jotka kestävät myös koneellisen istutuksen enintään 2,5–3,0 cm:n pituisina. Riittävän valonsaannin varmistamiseksi mukulat idätetään matalissa laatikoissa.

ISTUTUS

Valio- ja kauppa siemen lajitellaan yleensä kokoluokkiin 28/25–45 mm ja 45–55 mm. Vastaavasti oma siemen kannattaa lajitella myös tasaiseen kokoon.

Isossa siemenessä on enemmän vararavintoa. Kasvusto kehittyy nopeasti. Pienestä siemenestä kasvusto kehittyy hitaammin, mutta tuottaa saman sadon, jos kasvukausi saa jatkua riittävän pitkään. Sadon kokojakauma on tasaisempi.

Siementarve määräytyy siemenperunan itujen määrän ja mukulakoon perusteella. Sopiva kasvutiheys on noin (20)–25 vartta/m². Rivivälinä käytetään mieluiten 80 cm. Traktorin renkaiden tulee sopia riviväliin vahingoittamatta penkissä olevia perunoita hoito- ja sadonkorjuutöiden aikana. Sopiva istutusväli on noin 20–30 cm. Seuraavassa on esimerkki siemenmäärän ja istutustiheyden laskemisesta.

Perunan siemenmäärä ja istutustiheys

Kasvavia ituja/ mukula	Siemenmäärä		Istutusväli cm, kun riviväli 80 cm
	28–45 mm 32 g	45–55 mm 70 g	
3	2 670	5 830	15
4	2 000	4 380	20
5	1 600	3 500	25
6	1 330	2 920	30

SIEMENPERUNAVILJELYKSEN KASVUSTON LAATUVAATIMUKSET

Laatuvaatimus	Perussiemen		Sertifioitu siemen		
	E1	E2	E3	A	B
Aitous %	99,9	99,9	99,9	99,5*	99,5*
Poistettuja yksilöitä enintään %	0,0	0,5	0,5	-	-
Ankara virusi enintään %	0,0	0,2	0,2	0,5	-
Virustautisia enintään %	0,2	0,5	0,5	2,0	10,0
Tyvimätä enintään %	0,0	0,5	0,5	1,0	2,0
Perunaseitti enintään %	5,0	10,0	10,0	10,0	10,0
*josta vieraita lajikkeita enintään 0,2 %					
Siemenperunan laatuvaatimukset virusten talvitestauksessa					
A+Y, enintään %	0,2	0,5	1,0	4,0*	10,0**

* josta enintään 2 % saa olla Y-virusta

** B-luokassa viruskesti on vapaaehtoinen, ellei epäillä virussaastuntaa

Sopiva istutusaika on silloin, kun maa on kuivunut muokautuvaksi ja lämmennyt riittävästi (yli 8 °C) hyvän kehityksen varmistamiseksi. Etelä-Suomessa sopiva istutusaika on yleensä noin 15.–25.5. ja pohjoisempaan noin viikkoa myöhemmin. On syytä pyrkiä suhteellisen aikaiseen istutukseen, jotta sato ehtii kehittyä riittävän pitkälle ennen kasvun päättymistä ja esim. elokuussa mahdollisesti puhkeavaa ruttoa. Toisaalta maan tiivistymistä on varottava. Kylmässä maassa perunan kehitys on hidasta.

Sopiva istutussyvyys alkuperäisestä maan pinnan tasosta vaon pohjaan on noin 2–10 cm. Matala istutus taimettuu nopeasti viileämmästäkin maasta. Matala istutus sopii erityisesti varhaisperunalle. Syvää istutusta käytetään istutettaessa lämpimään tai karkeaan, nopeasti kuivuvaan maahan.

MUOKKAUS

Peruna tarvitsee syvään muokatun maan. Kokkareita ja turpeita ei saa olla. Maan rakenteen tulee olla hyvä. Liian sadeveden tulee imeytyä nopeasti pois ruokamultakerroksesta. Perunalohko muokataan syksyllä kyntäen tai kultivaattorilla vähintään 25 cm:n syvyyteen. Hitaasti kuivuvilla ja lämpenevillä mailla käytetään noin 20 cm:n syvyyttä kevätkyntöä. Istutusmuokkaus tehdään noin 15–17 cm:n syvyyteen, useimmiten joustopiikkiäkeellä. Tiivistymien välttämiseksi käytetään paripyöriä.

LANNOITUS

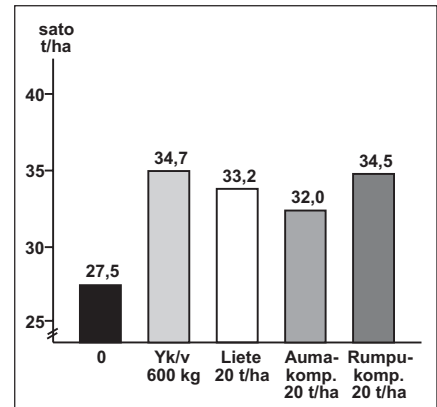
Pääravinteita perunan 20 tonnin sato sisältää seuraavasti: typpeä 50–60 kg/ha, fosforia 8–10 kg/ha ja kaliumia 80–100 kg/ha.

Lannoitustarpeeseen vaikuttavat maasta vapautuvat ravinteet, esikasvi ja aikaisempi kompostin käyttö sekä lajike. Liiallinen tai ravinnesuhteiltaan virheellinen lannoitus heikentää sadon laatua.

Typpi rehevöittää varsiston kasvua, viivästyttää mukulan muodostusta ja myöhästyttää tuleentumista. Se myös alentaa mukuloiden kuiva-ainepitoisuutta, heikentää makua ja lisää tummumistaipumusta sekä heikentää käsittely- ja varastointikestävyyttä. Typen käyttö on mitoitettava alhaiseksi varsinkin vähän kuiva-ainetta sisältävillä lajikkeilla kuten Nicolalla ja Ostaralla.

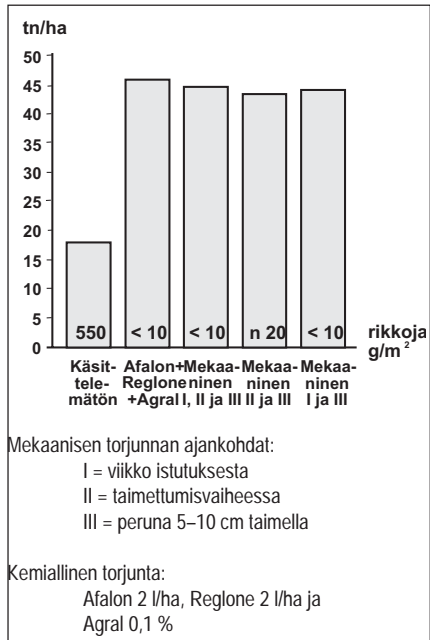
Riittävä fosforin saanti parantaa perunan laatua. Se lisää mukulalukua, parantaa sadon käsittely- ja varastointikestävyyttä, lisää perunan jauhoisuutta ja parantaa

PERUNASADOT KOMPOSTILANNOITUKSELLE



Vaisänen ym 1990

PERUNASADOT MEKAANISELLA JA KEMIALLISELLA RIKKAKASVIEN TORJUNNALLA



Ruippo 1990

makua. Se myös jouduttaa tuleentumista. Kalium lisää mukulakokoa sekä parantaa käsittely- ja varastointikestävyyttä. Se myös vähentää jauhoisuutta, rikkikiehumista sekä tummumista. Liiallinen kaliumlannoitus kuitenkin heikentää makua. Tyypillinen perunan kaliumlannoituksen määrä on noin 150 kg/ha.

Perunalle käytetään huolella kompostoitua karjanlantaa noin 20–35 t/ha, jossa on tarvittaessa apatiittia tai luujauhoa 300–600 kg/ha. Vaikuttavan typen määrä pidetään hyvin kohtuullisena, lajikkeesta ja maan kasvukunnosta riippuen noin 40–60 kg/ha. Erityisesti apilan jälkeen typpilannoituksen tulee olla niukka. Ilmastettu lietelanta on ongelmallinen ruokaperunan lannoite. Sen käyttö vaatii erityisen suurta huolellisuutta ja hyvää tekniikkaa esim. riittävän levitystasaisuuden saavuttamiseksi. Viherlannoitus sopii perunalle mikäli ravinnemäärät ja suhteet saadaan sopiviksi. Siinä on usein tyypeä liikaakin ja toisaalta se saattaa viivästyttää tuleentumista ja nostaa nitraattipitoisuutta.

Virtsa ei sovellu ruokaperunan lannoitukseen kloorin ja yksipuolisen ravinnekoostumuksensa takia. Kaliumtäydennykseen käytetään jo edellisinä vuosina biotiittia.

RIKKAKASVIEN HALLINTA

Rikkakasvien hallintaan perunalla käytetään riittävää viljelykiertoa, lannan kompostointia sekä mekaanisia toimia. Istutuksen jälkeen noin viikon kuluttua taimettuvat rikat poistetaan penkin päältä kevyellä lanauksella. Peruna taimettuu tällöin nopeammin. Ensimmäinen multaus tehdään, kun peruna on 5–10 cm:n korkuista. Rikkakasvien tulisi irrota tällöin myös penkin laitojen yläosasta.

Toinen multaus tehdään, kun peruna on 20–25 cm:n korkuista. Tällöin penkki muotoillaan lopulliseen muotoonsa. On syytä pyrkiä isoon, vielä sadonkorjuussakin vähintään 20 cm korkeaan penkkiin. Mullatessa mullan tulee nousta penkin päälle teräväharjaiseksi niin, että penkki pysyy kuivana isommillakin sateilla. Multauksen yhteydessä vaon pohja kuohkeutetaan hyvän läpäisevyyden varmistamiseksi. Oikein ajoitetulla ja sopivalla työtekniikalla saadaan rikkakasvit poistettua myös penkin päältä.

RUTON TORJUNTA

Perunarutto leviää kostean lämpimällä säällä. Lajikkeiden välillä on ruton kestävydessä merkittäviä eroja. Rutonkestävimpiä lajikkeita ovat Matilda, Nicola, Suvi

ja van Gogh sekä Asterix. Kasvuston tulisi kuivua nopeasti aamukasteen ja sateen jälkeen. Kuivumista jouduttaa ilmava kasvupaikka ja kuivahko, rikkakasvitoon kasvusto. Pellon vesitalouden tulee myös olla hyvässä kunnossa. Maan tulee läpäistä nopeasti liiat sadevedet. On syytä käyttää syvää istutusta ja kookasta penkkiä. Varret niitetään lehtiruton puhjettua mukularuton ehkäisemiseksi.

KASVUSTON HOITO

Sadon laadun parantamiseksi vieraat lajikkeet ja sairaut yksilöt poistetaan. Sadetus (n. 15–20 mm) tasaa hiekkamailla perunan kasvua kuivina kausina ja torjuu rupea. Ruvenarkoja lajikkeita (mm. Matilda, Suvi, Satu) viljeltäessä sadetus varmistaa laadukkaan sadon tuottamisen. Toisaalta se saattaa edistää ruton leviämistä.

SADONKORJUU

Varastoitavan ruokaperunan tulee olla riittävästi tuleentunut ennen sadonkorjuuta. Tuleentuessa sadon laatu paranee, perunan kuori vahvistuu ja peruna kestää paremmin käsittelyä. Tuleentunutta peruna on silloin, kun mukulat irtoavat varsista helposti ja jäävät maahan. Tuleentumista jouduttaa ennen kaikkea kunnollinen idätys, sopiva lannoitus ja muu viljelytekniikka.

Varastoitava peruna tulee nostaa kuivissa ja lämpimissä olosuhteissa. Peruna kestää käsittelyä vioittumatta selvästi paremmin yli 10 °C:n lämpötilassa.

Varsiston niitto pakkotuleennuttaa perunaa ja 10–14 vuorokauden kuluessa kuori vahvistuu koneellista nostoa kestäväksi. Lämpötilan tulisi kuitenkin olla yli 10 °C. Luonnollisen tuleentumisen tulisi olla jo alkanut ennen varsien niittoa, jotta sadon laatu muodostuu hyväksi. Varret niitetään tai murskataan. Varsien murskauksen jälkeinen liekitys saattaa olla eräs mahdollisuus vähentää mukularuton riskiä.

Pienillä korjuualoilla käytetään yleensä maahan pudottavia elevaattorikoneita. Varsinaiset laatikkoon tai säiliöön nostavat korjuukoneet soveltuvat parhaiten yli 2 ha:n korjuualoille. Perunan korjuun kaikissa vaiheissa tulee perunaa käsitellä hellävaroen mekaanisten vioitus-ten välttämiseksi.

VARASTOINTI

Perunat kuivatetaan pinnalta mieluiten jo ennen varastoon siirtoa tai tehokkaalla tuuletuksella varastoinnin alussa. Ruokaperunavaraston sopiva lämpötila on 3,5–

PERUNAN SATO TAVANOMAISESSA JA LUONNONMUKAISESSA VILJELYSSÄ

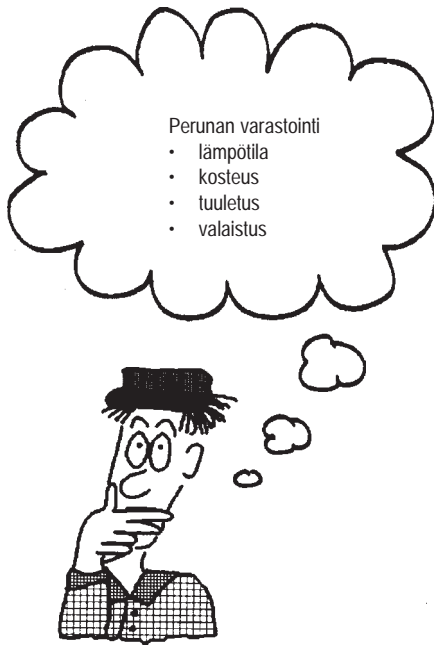
	Tavanomainen viljely		Luonnonmukainen viljely	
	A1	A2	B1	B2
Mukulasato t/ha	38,7	37,6	28,6	31,0
Mukulasato, 20 % ka, t/ha	38,7	38,3	31,1	33,5
Varastohävikki % sadosta	32,0	28,0	22,0	22,0
Mukulasato, kevät, 20 % ka, t/ha	26,9	27,7	24,4	26,3
Sivuvorsoja, kpl/100 versoa	90,0	112,0	14,0	32,0

Järna, Ruotsi, 1971–79

PERUNAN SATO JA RUTTOISUUS

	A1, A2	B1, B2	Erotus
Mukulasato, (Bintje), 20 % ka, t/ha			
vähän ruttoa, 5 v.	34,1	32,6	1,5
paljon ruttoa, 4 v.	44,1	32,1	12,0
Suhdeluku A= 100			
vähän ruttoa, 5 v.	100	96	4
paljon ruttoa, 4 v.	100	73	27
1 = peruna – vehnä – ohra			
2 = peruna – vehnä – apilanurmi			

Pettersson 1982



4,5 °C, siemenperunalla 3,5–4,0 °C. Kosteus ei saa päästä tiivistymään irtovedeksi. Sopiva ilmankosteus on noin 95 %. Perunavarastossa on oltava myös riittävä tuuletus ja ilman kierrätys. Valaistuksen tulee olla hyvin himmeä ja lamppujen mieluiten vihreitä mukuloiden vihertymisen estämiseksi. Kauppakunnostustilan tulee sitä vastoin olla hyvin valaistu.

KAUPPAKUNNOSTUS

Ruokaperunan kauppakunnostus tarkoittaa sadon saattamista ruokaperuna-asetuksen vaatimusten mukaiseksi. Raakaerästä poistetaan laadultaan vialliset ja myyntiin kelpaamattomat mukulat sekä tehdään kokolajittelu. Koneellisessa lajittelussa perunan lämpötilan tulee olla noin 12 °C käsittelyn kestävyuden parantamiseksi. Mullanpoisto mukuloista tapahtuu harjaamalla koneellisesti.

SATOISUUS

Luonnonmukaisessa viljelyssä satotaso on ollut osassa kokeita tavanomaisen viljelyn tasolla, osassa kokeita 75–90 % tavanomaisesta. Tärkein satoeroa aiheuttava tekijä on ruton keskeyttämä kasvu. Maan kasvukunnon hoito ja sopiva lannoitus vaikuttavat myös satotuloksiin.

RUOKAPERUNAN LAATUVAATIMUKSET

	Erikoisluokka	I luokka	Luokittelematon	Varhaisperuna
Lajikerajoitus (MMM:n vuosittain vahvistama lista)	on	on	ei	ei
Vieraita lajikkeita (paino-%)	3	7	-	-
Laadultaan kelpaamattomat (paino-%)				
Pakkasen vioittamia	0			
Märän sieni- tai bakteerimädän vioittamia	0	2		
Vihertyneitä (vihertyneisyys ei häviä tavanomaisessa kuorinnassa)	0			2
Laadultaan viallisia (paino-%)			3	
Itäneet (itu yli 5 mm)				
Ontot, ruskolaikkuiset, kovin epämuotoiset				
Vioittuneita (sellaista vioittunutta, jonka poistaminen suoralla leikkauksella yksinään tai yhdessä muiden samalla tavalla suoritettavien poistojen kanssa aiheuttaa erikoisluokassa yli 5 % sekä I luokassa yli 10 % hävikin perunan painosta)	3	6	10	5
Rupisia (erikoisluokassa yli 10 % ja I luokassa yli 25 % perunan pinta-alasta)				
Koekeitossa vetistyneitä, tummuneita tai hajonneita	0	ei vaat.		
15 mm:n lajittelukoosta poikkeavia (paino-%) (seulakoon ääriarajat pyöreämukulaissa 35 - 70 mm, pitkämukulaissa 30 - 70 mm)	3	10	-	-
Multaa, kiviä ja muita epäpuhtauksia (paino-%)	1	1	ei vaat.	ei vaat.

Ruokaperuna-asetus 356/84

KIRJALLISUUTTA

- Anon. 1986. Apilan viljely. Tieto tuottamaan 37. Maaseutukeskusten liitto. Helsinki. 72 s.
- Anon. 1988. Hyvää siemenperunaa. Kasvintuotanto 8. Maaseutukeskusten liitto. Helsinki. 46 s.
- Anon. 1989. Herneen tuotanto. Kasvintuotanto 10. Maaseutukeskusten liitto. Helsinki. 26 s.
- Anon. 1999. Laatuviljan tuotanto. Tieto tuottamaan 80. Maaseutukeskusten liitto. Helsinki. 94 s.
- Anon. 2000. Luomuviljan tuotanto. Tieto tuottamaan 86. Maaseutukeskusten liitto. Helsinki. 109 s.
- Anon. 2000. Luomusiemen- ja taimiopus. Tieto tuottamaan 88. Maaseutukeskusten liitto. Helsinki. 87 s.
- Anon. 2001. Laatuherneen tuotanto. Tieto tuottamaan 95. Maaseutukeskusten liitto. Helsinki. 106 s.
- Anon. 2001. Luomu alkaa siemenestä. Luomu-lehti 5/2001. Liite 16 s.
- Aula, S. ja Talvitie, H. 1995. Ruis- ja kevätvehnälaajikkeiden soveltuvuus luonnonmukaiseen viljelyyn. MTT:n Tiedote 3/95. Jokioinen.
- Aura, E. ja Kempainen, R. 1983. Kalkituksen ja karjanlannan vaikutus puna-apilan typensidontaan. Palkokasvien typensidontan tehostus: Rhizobium-bakteerien valinta ja vertailu. Biologisen typensidontan ja ravinnetypen hyväksikäytön projekti. Julkaisu 5. Sitra. Helsinki. ss. 33-44.
- Austrheim, L.N. 2002. Skånsom grashosting. Ökologisk Landbruk 1. Pp. 5-13.
- Dahlberg, E. 2001. Regler och lagstiftning inom utsädesområdet. Ekologiskt lantbruk. Sammanfattningar av föredrag och postrar, Ultuna. CUL. SLU. Pp. 143-145.
- Dlouhy, J. 1981. Alternativa odlingsformer – växtprodukters kvalitet vid konventionell och biodynamisk odling. Sveriges Lantbruksuniversitet. Institutionen för växtodling. Rapport 91. Uppsala. 143 p.
- Germeier, C.U. 2001. Wide Row Spacing and Living Mulch: New Strategies for Producing High Protein Grains in Organic Cereal Production. Biological Agriculture & Horticulture, 18. Pp. 127-139.
- Hannukkala, A. 2000. Luomuperunan kasvinsuojelu. Luonnonmukaisen vihannesviljelyn tietokortit. Helsingin yliopisto Maaseudun tutkimus- ja koulutuskeskus Mikkeli. 7 s.
- Hannukkala, A., Vuorinen, M., Kedonperä, A. 2001. Ohran taudinkestävyydessä ja torjuntatarpeessa huimia eroja. Koetoiminta ja käytäntö 58 nro 1. S. 7.
- Heinonen, E. 1998. Luomusiemenprojektin loppuraportti. Kasvintuotannon tarkastuskeskus, Siementarkastusosasto.
- Heinonen, S., Kankaanpää, L. ja Kieksi, J. 2000. Sertifioitua luomusiementä tarvitaan lisää. Koetoiminta ja Käytäntö nro 2. 28.3.2000. s. 6.
- Hiivola, S-L. ja Kangas, A. 1996. Rehuviljan laji- ja lajikekokset. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja sarja A 1. Jokioinen. 19 s.
- Holten, J.M. & Loes, A.-K. 2002. Rothår og fosforoptak i korn. Ökologisk Landbruk. 4. pp. 24-27.
- Hovinen, S. 1990. Herneen satovaihteluiden syyt. Koetoiminta ja käytäntö 27.3.1990.
- Huhta, H. 1998. Ruokaperunalajikkeet luonnonmukaisessa viljelyssä. Perunaseminaari 7.10.1998. Mikkelin mlk, MTT. Ss. 37-40.
- Huusela-Veistola, E. 2002. Kasvintuhoojat iskevät aikaisin kylvettyyn rukiiseen. Koetoiminta ja käytäntö nro 2. S. 11.
- Huusela-Veistola, E. 2002. Syysviljojen kahukärpäsriski näkyy kelta-ansoista. Koetoiminta ja käytäntö nro 2. S. 6.
- Högnäsbacka, M & Huhta, H. 2001. Puna-apilalajikkeista löytyy satoisia uutuuksia. Koetoiminta ja käytäntö nro 1. 2.4.2001.
- Ifoam. 2002. Genetic engineering versus organic farming. www.ifoam.org 9.4.2002.
- Jalli, H., Salonen, J. 2002. Rikkakasvit kuriin ruiskylvöä myöhentämällä. Koetoiminta ja käytäntö nro 2. S. 6.
- Järvi, A., Nykänen-Kurki, P. 1999. Nurmipalkokasvilajikkeet. Koetoiminta ja käytäntö 56, 23.3.1999. Ss. 7.
- Kangas, A., Laine, A., Niskanen, M., Salo, Y., Vuorinen, M., Jauhiainen, L., Mäkelä, L. 2002. Virallisten lajikekokeiden tulokset 1994 - 2001. MTT:n selvityksiä 2: 281 s. <http://www.mtt.fi/mtts/pdf/mtts2.pdf>
- Kangas, A., Kedonperä, A., Laine, A., Niskanen, M., Salo, Y., Vuorinen, M., Jauhiainen, L., Mäkelä, L. 2002. Viljalajikkeiden taudinaltius virallisissa lajikekokeissa 1991 - 2001. MTT:n selvityksiä 9.
- Kangas, A., Salo, Y., Vuorinen, M. 2001. Paljasjyväiset kaurat tuottavat suuria ja laadukkaita satoja. Koetoiminta ja käytäntö 58, 1 (2.4.2001). S. 3.
- Kangasmäki, T. 1989. Nurmipalkokasvien esikasviarvo. Koetoiminta ja käytäntö 18.4.1989.
- Kari, M. 1998. Perunan ravinnetalous. Perunaseminaari 7.10.1998. Mikkelin mlk, MTT. Ss. 17-25.
- Karutz, C. 2002. Ökologische Getreidezucht und Gentechnik. Arbeitspapier. 32 p. HtmlResAnchor www.biogene.ch 2.1.2002.
- Kauppinen, R., Pölkki, J., Niskanen, H., Leskinen, U-M. 2001. Luonnonmukaisen apilasäilörehun kivennäispitoisuus. Nurmitutkimuksen satoa. MTT:n ja Suomen Nurmijhdistyksen seminaari 30.3.2001 Säätyalossa. Ss. 79-82.
- Kontturi, M., Salo, Y., Talvitie, H. 2000. Speltti on lupaava ja mielenkiintoinen uusi viljakasvi. Koetoiminta ja käytäntö 57, 3. Ss. 2.
- Koskimies, H. 1992. Luomu-viljaa. Koneviesti no 11. ss. 20-22.
- Koskimies, H. 1994. Apilamätä. Omavarainen maatalous nro 1/1994. s. 8.
- Koskimies, H. 1994. Torajyvä. Omavarainen maatalous nro 4/1994. s. 18.
- Kuisma, P. 1998. Perunan vesitalous. Perunaseminaari 7.10.1998. Mikkelin mlk, MTT. Ss. 29-32.

- Kurtto, J. 1982. Palkokasvien viljelyvarmuus. Esitutkimus. Biologisen typensidonnann ja ravinnetypen hyväksikäytön projekti. Julk 2. Sitra. Helsinki. 78 s.
- Kuusela, E. 1998. Kaista- vai lohkosyöttöä luomulehmille? Koetoiminta ja Käytäntö 55, 2. S. 8.
- Kuusela, E., Nykänen-Kurki, P., Khalili, H. 2000. Kokemuksia yksivuotisista laidunnurmista luonnonmukaisessa maidontuotannossa. K & K 57, 3. S. 5.
- Kuusela, E. 2001. Avainkysymyksiä laitumen tuotto- ja laiduntamisen tehokkuus: tavoitteena 2000 kiloa kuiva-ainetta hehtaarilta. Luomulehti 20 nro 8. S. 24.
- Kuusela, E. 2001. Nurmet viljelykierron moottoreina. Nurmitutkimuksen satoa- Tuloksia lannoituksesta, palkokasveista, luomunurmista, laiturista, ruokonadasta. Suomen Nurmijhdistyksen julkaisu nro 14. Ss. 4-11.
- Kuusela, E., Sormunen-Cristian, R., Nykänen-Kurki, P. 2001. Yksivuotisten palkokasvien laiduntaminen. In: toim. Niemeläinen, O., Topi-Hulmi, M., Saarisalo, E. Nurmitutkimusten satoa: tuloksia lannoituksesta, palkokasveista, luomunurmista, laiturista, ruokonadasta. Suomen Nurmijhdistyksen julkaisu 14. Ss. 53-60.
- Kuusela ym. 2001. Yksivuotisten palkokasvien laiduntaminen. Nurmitutkimuksen satoa. Tuloksia lannoituksesta, palkokasveista, luomunurmista, laiturista, ruokonadasta. Suomen Nurmijhdistyksen julkaisu nro 14. Ss. 53-60.
- Köyljärvi, J. 1983. Kevätmuokkauksen aloittaminen tasausäestyksellä. Koetoiminta ja käytäntö 19.4.1983.
- Köyljärvi, J. 1992. Tarkennusta kevätkuokkaukseen ja kylvöön. Koetoiminta ja käytäntö 49, 28.4.1992: p. 11.
- Laamanen, T., Kuusela, E., Nykänen-Kurki, P. 2000. Yksivuotiset nurmipalkokasvit laidunseoksissa. Koetoiminta ja käytäntö 57, 3. S. 5.
- Laine, H. 2001. Keväturuis – alkuperäisten olojen viljelykasvi. Luomulehti 3. Ss. 28-30.
- Laitinen, A. ja Joy, P. 1981. Laadukas seospari - puna-apila ja timotei. Pellervo 4/1981. ss. 22-24.
- Larsson, H. 2001. Ekologisk förädling av stråsåd. Ekologiskt lantbruk. Sammanfattningar av föredrag och postrar, Ultuna. CUL. SLU. Pp. 155-158.
- Lehto, E. 1998. Virnaa, mutta mitä virnaa? Luomulehti 17, 2. Ss. 14-15.
- Lehto, E. 2001. Mikä on paras korjuuajankohta? Mikä seos käy rehuksi. Luomulehti 20 nro 1. Ss. 5-7, 9-10.
- Lehto, E., Joki-Tokola, E. 1999. Kauran ja rehuvirnan seoskasvuston korjuu säilörehuksi. Koetoiminta ja käytäntö vol. 56 nro 4. S. 2.
- Lehto, E., Joki-Tokola, E. 1999. Virna sopii hyvin rehuksiksi. Koetoiminta ja käytäntö vol. 56 nro 7. S. 4.
- Leinonen, P. 2001. Apilanurmen paikkauskylvä. Nurmitutkimuksen satoa- Tuloksia lannoituksesta, palkokasveista, luomunurmista, laiturista, ruokonadasta. Suomen Nurmijhdistyksen julkaisu nro 14. Ss. 49-52.
- Leinonen, P., Nykänen, A. 2001. Puna-apila. Luomulehti 20, 3: Ss. 16-17.
- Leinonen, P., Nykänen, A. 2001. Virnat. Luomulehti 20, 1. Ss. 8-9.
- Leinonen, P., Nykänen, A. 2001. Yksivuotiset apilat. Luomulehti 20, 2: Ss. 8-9.
- Leppänen, E. 2000. Ruokaperuna. Luonnonmukaisen vihannesviljelyn tietokortit. Helsingin yliopisto Maaseudun tutkimus- ja koulutuskeskus Mikkeli. 8 s.
- Lindroos, M. 2002. Viljele ruista, älä torajyvää!. Koetoiminta ja käytäntö nro 2. S. 11.
- Lundelin, T. 1997. Maataiset säilytetään monimuotoisuuden vuoksi. Luomulehti vol. 16 nro 3, Ss. 34-35.
- Lötjönen ym. 2000. Öljyn hinta nousee – miten käy viljan viljelyn kannattavuuden? Koetoiminta & Käytäntö 19.12.2000.
- Marttinen, M. 2002. Lajikevalinta on perunanviljelyn kulmakivi. Luomulehti vol. 21 nro 3, Ss. 10-11.
- Montonen, R., ja Kontturi, M. 1997. Tattarin viljelytekniikka. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja sarja A 14. Jokioinen. 51 s.
- Mustonen, E. 2001. Ruokonata peittoaa nurminadan kaikessa. Käytännön Maamies 6.
- Mustonen, L., Kangas, A. ja Häkkinen, S. 1997. Perunalajikkeiden typpilannoitus. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja. Sarja A 20. 31 s.
- Niemeläinen, O., Jauhiainen, L. ja Miettinen, E. 2002. Ruokonata Retu on satoisa ja kestävä kasvi rehunurmiin. Koetoiminta ja Käytäntö nro 1. 18.3.2002.
- Niskanen, M. 1999. Laatu ja satoa kevätevehnän luomutuotantoon. Koetoiminta ja käytäntö 56 nro 2. S. 5.
- Niskanen, M. 1999. Uudet lajikkeet haastavat vanhat kauran luomuviljelyssä. Koetoiminta ja käytäntö 56 nro 2. S. 5.
- Niskanen, M. 1999. Perunaa luonnonmukaisesti, mutta millä lajikkeella. Luomulehti 18, 2. S. 23.
- Niskanen, M. 1999. Lajikkeita on tutkittu MTT:ssa, keskusato oli 21 000 kiloa. Luomulehti 18, 2. S. 24.
- Niskanen, M. 2001. Spelt-viljan viljelyopas. MTT. Ylistaro. 26 s.
- Niskanen, M. 2002. Luomurukiista uusia lajikkeita. Koetoiminta ja käytäntö vol. 59 nro 2.
- Niskanen, M., Vuorinen, M. 2001. Viherlannoitus ja oikea esikasvi takaavat luomuruokin sadon. Koetoiminta ja käytäntö. 58 nro 3. Ss. 3.
- Nykänen, A., Granstedt, A., Laine, A., Kunttu, S. 2001. Yields and Clover Contents of Leys of Different Ages in Organic Farming in Finland. Biological Agriculture & Horticulture, 18(1). Pp. 55-66.
- Nykänen, A., Kuusela, E., Sormunen-Cristian, R. 2001. Ruisvirna ja persianapila viljelyvarmimpia palkokasveja yksivuotisiin laituimiin. Luomulehti 20, 3. Ss. 20-23.
- Nykänen, A., Granstedt, A., Laine, A. and Kunttu, S. 2001. Yields and Clover Contents of Leys of Different Ages in Organic Farming in Finland Biological Agriculture & Horticulture, 2001, 18(1), 55-66

- Nykänen, A., Leinonen, P. 2000. Monivuotisissa rehupalkokasveissa jo valinnanvaraa. Mailanen haastaa apilan. Luomulehti 19, 7. Ss. 10-11.
- Nykänen, A., Leinonen, P., Nykänen-Kurki, P. 2001. Havainnot yksi- ja monivuotisista nurmipalkokasveista luomuviljelyssä. In: toim. Oiva Niemeläinen, Mari Topi-Hulmi ja Eeva Saarisalo. Nurmitutkimuksen satoa - tuloksia lannoituksesta, palkokasveista, luomunurmista, laitumista, ruokonadasta. Suomen Nurmijhdistyksen julkaisu 14. Ss. 41-48.
- Nykänen, A., Nykänen-Kurki, P., Sormunen-Cristian, R., Leinonen, P., Kuusela, E., Tolvanen, T. 2000. Yksivuotisista seoksista apua nurmiviljelyyn pullonkauloihin! Koetoiminta ja käytäntö 57, 3. Ss. 4.
- Nykänen-Kurki, P., Leinonen, P., Kuusela, E., Nykänen, A., Sormunen-Cristian, R., Granstedt, A. 1999. Luonnonmukaisen nurmituotannon erityispiirteet. In: Riitta Salo, Markku Yli-Halla (toim.). Maataloustieteen päivät 2000. Kasvintuotanto ja maaperä, puutarhatuotanto. Helsinki 10.-11.1.2000. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja. Sarja A 67. Ss. 97-105.
- Nykänen ym. 2001. Havainnot yksi- ja monivuotisista nurmipalkokasveista luomuviljelyssä. Nurmitutkimuksen satoa - Tuloksia lannoituksesta, palkokasveista, luomunurmista, laitumista, ruokonadasta. Suomen Nurmijhdistyksen julkaisu nro 14. Ss 41-48.
- Oinas, H. 1991. Kenttäkuivuri avuksi heinäntekoon. Omavarainen maatalous 3/1991. Ss. 10-11.
- Pahkala, K., Vuorinen, M., Laine, A. 2002. Rukiin kylvöajan määrää lajike ja keli. Koetoiminta ja käytäntö. Ss. 5.
- Pettersson, B.D. 1982. Konventionell och biodynamisk odling. Jämförande försök mellan två odlingssystem 1971 - 1979. Nordisk forskningsring. Meddelande nr 32. Järna Tryckeri Ab. 118 s.
- Pulli, S. 1983. Nurmen perustaminen ja kasvukunto. Koetoiminta ja käytäntö 19.4.1983.
- Pulli, S., Huokuna, E. ja Rinne, K. 1985. Puna-apilalajikkeiden niittotiheys ja satoisuus. Koetoiminta ja käytäntö 28.5.1985.
- Rinne, M., Nykänen, A. 2001. Luomunurmien jälkikasvun kehitys tasaista - odelman korjuun ajoittamisessa pelivaraa. Luomulehti 20, 4. Ss. 14-15.
- Rinne, M., Nykänen, A., Hellämäki, M., Kuusonen, U. 2001. Milloin rehuntekoon? : korjuuaikapalvelusta apua apilankorjuun ajoittamiseen. Luomulehti 3. Ss. 18-20.
- Rinne, S-L., Hiivola, S-L. ja Simojoki, P. 1992. Ruis soveltuu hyvin luomuviljelyyn. Koetoiminta ja käytäntö 30.6.1992.
- Roinila, P. ja Heiskanen, L. 1998. Lannoitustavan vaikutus perunan laatuun luonnonmukaisessa viljelyssä. Perunaseminaari 7.10.1998. Mikkelin mlk, MTT. Ss. 41-46.
- Ruippo, J. 1990. Mekaaninen rikkakasvien torjunta perunamailla. Koetoiminta ja käytäntö 26.1.1990.
- Rämö, M. 1996. Viljelykasvien maatiaiskantoja ja paikallislajikkeita kartoitetaan luomuprojektin yhteydessä. Omavarainen maatalous. 15 nro 6, Ss. 32-33.
- Saastamoinen, M. 1992. Jokioisten uutuus – Sohvi-herne. Kylvösiemen No 2. ss. 14-15.
- Salmenkallio-Marttila, M. 2002. Uudet ruislajikkeet sopivat hyvin leivontaan. Koetoiminta ja käytäntö nro 2. S. 4.
- Salo ym. 2000. Uutta tietoa ruisvehnän kylvöstä ja lannoituksesta. Koetoiminta ja käytäntö 19.12.2000.
- Salo, Y., Vuorinen, M., Jauhainen, L. 2002. Ruisvehnä- ja syysvehnä-lajikkeiden talvenkestävyydessä selviä eroja. Koetoiminta ja käytäntö 59,1. S. 4.
- Seuri, P. 1994. Juhannusruista satoa antavaan kesantoon. Maaseudun tulevaisuus. Koetoiminta ja käytäntö vol. 51, 22.2.1994. Ss. 6-7.
- Seuri, P. 1995. Yhdet kylvöt kahdet korjuut? Omavarainen maatalous 14 nro 1. Ss. 8,30.
- Seuri, P. 1996. Keskustelua ja kannanottoja : onko lajikekokeisiin luottamista? Omavarainen maatalous 15, 2: 38.
- Seuri, P. 1997. Viljojen lajikevalinta. Luomulehti 16, 4. Ss. 16-18.
- Simojoki, P. 1983. Puna-apilakin rappeutuu. Koetoiminta ja käytäntö 17.5.1983.
- Simonen, K. 2002. Taistelu siemenistä. Kuluttaja 4/2002. Ss. 12-13.
- Sormunen-Cristian, R. 1997. Sirkpimailanen on lupaava nurmipalkokasvi. Koetoiminta ja käytäntö 25.2.1997.
- Sormunen-Cristian, R., Nykänen-Kurki, P., Leinonen, P. 2000. Yksivuotiset virma- ja apilaseokset maistuvat hyvin karitsoille. K & K 57, 3. S. 4.
- Takala, M. 1988. Palkokasvien biologiasta. MTTK. Tiedote 10/88. 18 s + liitteet.
- Tall, A., Niskanen, M., Koskimies, H. 2000. Viherlannoituksella saadaan parhaat sadot luomuperunasta. Koetoiminta ja käytäntö. 57 nro 5. S. 5.
- Talvitie, H. 1992. Lajike-erot suuria viljojen luomuviljelyssä. Omavarainen maatalous 3/1992. ss. 6-7.
- Talvitie, H., Simojoki, P. ja Hakkola, H. 1996. Viljalajikkeet luomuviljelyssä. Käytännön Maamies 3:1996, Ss.13-15.
- Talvitie, H., Ruippo, J. ja Hannukkala, A. 1988. Esikasvin valinta - tärkeä osa rukiin viljelytekniikkaa. Koetoiminta ja käytäntö 26.1.1988.
- Turtola, A. ja Pulli, S. 1983. Puna-apilan menestyminen ja viljelytekniikka suomalaisilla maatioilla. Biologisen typensidonnan ja ravinnetyypin hyväksikäytön projekti. Julkaisu 3. Sitra Helsinki. 159 s.
- Varis, E. 1983. Herneen ja härkäpavun seosviljely. Palkokasvit viljelykierrossa ja -seoksissa. Biologisen typensidonnan hyväksikäytön projekti. Julkaisu 6. Sitra. Helsinki. ss. 93-130.
- Varis, E. 1992. Laatuun vaikuttavat tekijät. Perunantuotanto. Perunan laatu. Tieto tuottamaan 64. Maaseutukeskusten liitto. Helsinki. 111 s.

- Varis, E., Horstia, E. ja Iivonen, L. 1983. Palkokasvien esikasviarvo. Palkokasvit viljelykierrossa ja -seoksissa. Biologisen typensidonnän hyväksikäytön projekti. Julkaisu 6. Sitra. Helsinki. ss. 1-30.
- Varis, E. ja Sundman, V. 1983. Biologinen typensidonta peltokasvien viljelyssä. Suomen Akatemia Loppuraportti no 383. Sitra. Helsinki. 342 s.
- Väisänen, J. Leinonen, P. ja Kivelä, J. 1990. Sianlannan kompostointi ja lannoitusvaikutus. Koetoiminta ja käytäntö 47, 3.7.1990: p. 41.
- Väisänen, J. 1999. Apilanurmien biologinen typensidonta. Koetoiminta ja käytäntö 56, 21.12.1999. S. 2.
- Väisänen, J. 1999. Märkä kesä testasi luomuviljelijöiden viljelyvarmuuden. Luomulehti 18, 4. Ss. 22-25.
- Väisänen, J. 1999. Apilanurmien biologinen typensidonta. Koetoiminta ja käytäntö 56, 21.12.1999, 2.
- Väisänen, J. 2000. Biological nitrogen fixation in organic and conventional grassclover swards and a model for its estimation. Lisensiate's thesis. University of Helsinki. Helsinki.
- Väisänen, J. 2001. Mikä on se oikea lajike? Luomulehti 20, 3. S. 26.
- Väisänen, J. 2001. Peruna kiittää hyväkenteisestä viljavasta maasta. Luomulehti 20, 3. Ss. 24-26.
- Väisänen, J., Forsman, K., Lehto, E. 2001. Aikaisin vai myöhään ohran kylvöille: kenttäkokeissa katse tyypeen: viivästys alensi satoja Savossakin: paljonko tyypeä on tarpeeksi. Luomulehti 20, 1. Ss. 14-17.
- Väisänen, J., Niskanen, M., Pihala, M. 2000. Viljelytekniikan vaikutus luomuviljan laatuun. In: toim. R. Kuusinen, M. Pihala, K. Ahlfors, H. Teräväinen. Luomuviljan tuotanto. Maaseutukeskusten Liiton julkaisuja 947: Tieto tuottamaan 86. Ss. 94-102.
- Wallenhammar, A. 2001. Kvalitetsodling av ekologiskt värvete. Ekologiskt lantbruk. Konferens 13-15.11.2002 Ultuna. Sammanfattningar av föredrag och postrar. CUL. SLU. Pp. 260-262.
- Wilkins, R. & Paul, C. 2002. Legume Silages for Animal Production – LEGSIL. Proceedings of an international workshop, held in Braunschweig, 8-9. 7.2001. FAL. Sonderheft 234. Braunschweig. 95 p.
- Wyss, E. ym. 2001. Techniken der Pflanzenzuechtung. Eine Einschätzung fuer die ökologische Pflanzenzuechtung. FIBL Dossier Nr 2. FIBL. Frick. 24 p.