



**MTTK**

**MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS**

**Tiedote 1/85**

**Tiivistelmiä MTTK:n tutkimuksista ja  
julkaisuista 1984**

**JOKIOINEN 1985  
ISSN 0359-7652**

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

TIEDOTE 1/85

Tiivistelmiä MTTK:n tutkimuksista ja  
julkaisuista 1984

Hallintotoimisto

31600 JOKIOINEN

(916) 844 11

## SISÄLLYS

	sivu
Kasvinjalostusosasto	1
Kotieläinhoito-osasto	2
Kotieläinjalostusosasto	11
Maantutkimusosasto	14
Maanviljelyskemian ja -fysiikan osasto	24
Puutarhaosasto	30
Tuhoeläinosasto	34
Lounais-Suomen tutkimusasema	40
Sata-Hämeen tutkimusasema	41
Hämeen tutkimusasema	43
Kymenlaakson tutkimusasema	44
Etelä-Savon tutkimusasema	45
Keski-Suomen tutkimusasema	47
Etelä-Pohjanmaan tutkimusasema	49
Pohjois-Savon tutkimusasema	50
Kainuun tutkimusasema	54
Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasema	56
Sikatalouden tutkimusasema	62
Keskuslaboratorio	67

## KASVINJALOSTUSOSASTO

### Uusi lajike

RAVANTTI, S. 1984. Terhi-punanata. MTTK:n tiedote 12. 37 p.

Maatalouden tutkimuskeskuksen hallitus laski kokouksessaan 13.03.84 kauppaan kasvinjalostusosaston punanatalinjan Jo 0140 nimellä Terhi. Lajike on kehitetty risteytyksestä [(Rubin x Steinacher) x Puolalainen kauppaerä]. Se on tyyppiltään *Festuca rubra* spp. *rubra* - tavallinen eli rönsyilevä punanata.

Punanata on niittyurmikan ohella tärkein kasvi nurmikoilla (pihat, puistot ja urheilukentät) ja viheralueilla (kedot, tienluiskat ja joutoalueet). Maahamme tuodaan vuosittain noin 700 000 kg punanadan siementä. Sen kotimaista siementuotantoa on vain 80 - 200 ha:lla vuosittain. Syynä tähän on se, että vain harvat lajikkeet antavat oloissamme riittävän suuria siemensatoja ja ettei viljelytekniikka ole täysin hallinnassa. Tästä syystä suomalaisen punanatalajikkeen olisi oltava ennenkaikkea hyvä siementuotant ominaisuuksiltaan. Suurin osa maahan tuodusta punanadan siemenestä edustaa nurmikko-ominaisuuksiltaan keskinkertaisia lajikkeita. Huippuhienojen edustusnurmikkolajikkeiden siemenen hinta on niin korkea, ettei siementä kannata tuoda Suomeen kuin vain perin rajoitetusti.

Terhi-punanata täyttää hyvin suomalaiselle nurmikko punanadalle asetetun ensimmäisen vaatimuksen. Se on hyvä siementuotantokyvyltään niin Suomessa vuosina 1973-83 suoritettujen siemenviljelykokeiden kuin Pohjoismaiden Maataloustutkijain yhdistyksen siemenviljelytyöryhmän vuosina 1977-81 Tanskassa, Ruotsissa, Norjassa ja Islannissa suorittamien kokeiden tulosten perusteella.

Suomessa vuosina 1978-83 suoritettujen nurmikkokokeiden perusteella Terhi-punanata on varsin tyydyttävä nurmikkolajike piha-, puisto- ja urheilukenttä-nurmikoilla sekä hyvä keto-, tienluiska- ja joutoaluenurmikoilla.

Terhi-punanataa suositellaan nurmikoiden yleislajikkeena punanatavaltaisiin seoksiin Etelä- ja Keski-Suomeen sekä seoksina tai puhtaana kasvustona viheralueille koko maahan.

## KOTIELÄINHOITO-OSASTO

### Nautakarjatutkimukset

Tutkimus 0889082 Karkearehut nautojen ruokinnassa (Alaspää, M. & Lampila, M. Karkearehun vaikutus teurastuloksiin. Koet. ja käyt. -liite 1.5.1984 sekä ammattilehdissä ja esitelmissä).

Ruohosäilörehun, kokoviljasäilörehun, heinän ja oljen vaikutusta ay-sonnien lihntuotokseen verrattiin ikävälillä 141-432 päivää. Väkirehun (ohra) määrä laskettiin elopainon mukaan ja sen annostus oli kaikilla ryhmillä sama (keskimäärin 3 kg/pv). Erot säilörehujen ja kuivien karkearehujen välillä olivat varsin selvät. Ruohosäilörehua saaneiden eläinten teuraspaino (kylmäpaino) oli 26 kg suurempi kuin heinää ja 57 kg suurempi kuin olkea saaneiden eläinten teuraspaino. Kokoviljasäilörehulla erot olivat 25 ja 56 kg. Heinää saaneiden eläinten teuraspaino oli 31 kg suurempi kuin olkea saaneiden eläinten.

Tutkimus 0886976 Säilöntäaineet säilörehun valmistuksessa (Alaspää, M. & Lampila, M. Koivupaksulientä sisältävät säilörehut mullien kasvatuksessa. Koet. ja käyt. -liite 5.6.1984).

Kolmea koivupaksulientä sisältävää säilöntäaineseosta verrattiin keskenään ja kontrollina olleeseen maarahaishappoon nurmirehun säilönnässä yhteistutkimuksena Farnos Yhtymä Oy:n maatalousryhmän kanssa. Säilörehut syötettiin kasvatuskokeessa Ay-sonneille (28 kpl) ja Ay-hiehoille (16 kpl) ikävälillä 265-447 vrk. Ohraa eläimet saivat 3 kg päivässä. Rehujen keskimääräiset laatutunnukset olivat bentsoehappoa sisältävällä koeliuoksella ja muurahaishapolla hiukan parempia kuin kahdella muulla koeliuoksella, joilla sen sijaan säilörehun syönti ja eläinten kasvu olivat jonkin verran parempia.

Tutkimus 0880183 B-vitamiinit pikkuvasikoiden ja kasvavien nautojen ruokinnassa (Alaspää, M., Nousiainen, J. & Lampila, M. B-vitamiinien lisäystarve pikkuvasikoilla. Koet. ja käyt. -liite 30.10.1984).

Kokeen tarkoituksena oli tutkia parantaako B-vitamiinilisäys pikkuvasikoiden kasvua ja hyvinvointia kurrijauhejuotolla ja kotoisilla rehuilla sekä selvittää kotoisten rehujen B-vitamiiniarvo ja kehittyvän vasikan pötsimikrobien B-vitamiinisynteesi. Kokeessa oli 27 ay-sonnivasikkaa ja 6 ay-lehmävasikkaa ikävälillä 0-8 viikkoa. Vasikat jaettiin kolmeen koeryhmään, joista ryhmän 1 vasikat eivät saneet lisävitamiineja. Ryhmän 2 vasikat saivat B6-vitamiinia 20 mg päivässä ja ryhmän 3 vasikat 190 mg B-vitamiiniseosta (20 mg B1, 30 mg B2, 20 mg B6 ja 120 mg nikotiiniamidia). Kurrijauhejuoton (600 g/el/pv) lisäksi vasikat saivat vapaasti ohraa ja ruohosäilörehua toisesta elinviikosta lähtien.

B-vitamiinilisäys ei vaikuttanut vasikoiden kasvuun, rehujen syöntiin, rehuhyötysuhteeseen eikä terveyteen. Ryhmä 1 kasvoi kokeen aikana keskimäärin 644 g, ryhmä 2 633g ja ryhmä 3 627 g. Erot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä ( $P > 0,05$ ).

Virtsanalyysit osoittivat, että ryhmä 3 eritti merkitsevästi enemmän B1- ja B2-vitamiineja kuin ryhmät 1 ja 2. Kaikissa ryhmissä B1- ja B2-vitamiinien erityis virtsassa lisääntyi iän mukana. Samoin pötsinäytteet osoittivat ilmeisen mikrobien B-vitamiinisynteesin jo 4-5 viikon ikäisillä vasikoilla, mitä myös virtsanalyysit tukivat.

Kokeen perusteella voidaan todeta, että kurrijauhejuotto ja kotoiset rehut riittävät turvaamaan vasikoiden B-vitamiinien saannin hyvissä hoito-oloissa. Koerehujen B-vitamiiniarvot vastasivat taulukkoarvoja (SALO ym. 1982). Ainoastaan ohran niasiinipitoisuus oli kokeessa taulukkoarvoa jonkin verran korkeampi.

Tutkimus 0888679 Väkirehutason vaikutus lihamullin kasvu- ja teurastulokseen säilörehuruokinnalla. (Varvikko, T. & Lampila, M., MTTK/Kotieläinhuolto-osasto) Eripainos Maaseudun Tulevaisuuden Koetoiminta ja käytäntö -liitteestä 3.7.1984.

Ohra-annoksen suurentaminen 1,5 kilon kiinteästä päiväannoksesta hiukan yli 3 kilon keskimäärään ei kokeessa parantanut lihamullien päiväkasvua (1087-1139 g) tai teurastulosta (50,0-51,8 %), vaan lisäsi lähinnä sisäelinrasvojen määrää. Samanaikaisesti aleni rehunkäytön laskennallinen hyötysuhde siten, että vähiten ohraa saanut ryhmä kulutti lisäkasvukiloa kohti keskimäärin 4,5 ry kun taas eniten ohraa saanut käytti 5,2 ry. Viljan osuuden suurenemisen ei lisännyt syötyä kuiva-ainekiloa kohti saatua kasvua.

#### Lammastutkimukset

Tutkimus 0896976 Säilöntäaineet säilörehun valmistuksessa. (Sormunen-Cristian, R. Väkiheinä karitsoiden ruokinnassa. Koetoim. ja käyt. -liite 25.9.1984. p. 46).

Syksyllä 1983 verrattiin väkiheinää, tavallista heinää ja erilaisilla säilöntäaineilla ja säilöntäaineseoksilla valmistettuja säilörehuja karitsoiden kasvatuksessa. Erot väkiheinän ja tavallisen heinän kemiallisessa koostumuksessa ja rehuarvoissa olivat selvät. Väkiheinän valkuaispitoisuus oli 17 % ka:sta ja raakakuutipitoisuus 28 % ka:sta. Tavallisessa heinässä valkuaista oli vain 11 % ka:sta ja kuitua lähes 34 % ka:sta. Rehuarvot, väkiheinä ensiksi mainittuna, olivat seuraavat: korvausluku 1,68 ja 2,26 kg/ry, täyttyvyys 1,36 ja 1,84 kg ka/ry ja valkuaisväkevyys 166 ja 112 g srv/ry. Säilörehujen valkuaispitoisuus oli 1-2 %-yksikköä korkeampi kuin väkiheinän ja 7-8 %-yksikköä korkeampi kuin tavallisen heinän. Raakakuitua oli keskimäärin 31 % ka:sta.

Parhaiten karitsat kasvoivat väkiheinällä, keskimäärin 207 g päivässä. Myös tavallista heinää saaneiden karitsoiden kasvu oli parempu kuin säilörehuilla. Keskimääräinen kasvu heinäryhmissä oli 175 g/el/pv, kun taas säilörehuryhmissä kasvu oli keskimäärin vain 66 g päivässä.

Karitsat söivät heinää kuiva-aineena km. 930 g päivässä ja säilörehua 570 g. Heinän kuiva-aineen syönti oli 63 % suurempi kuin säilörehun, väkiheinän peräti 82 % suurempi. Säilörehuista oli maittavinta 80 % muurahaispölyllä valmistettu taloussäilörehu.

Parhaimmat teurasruhot saatiin väkiheinäryhmästä. Säilörehuruokinnalla teurasprosentti oli keskimäärin hieman parempi kuin heinäruokinnalla.

Tutkimus 0887282 Viljan säilöntämenetelmät (Sormunen-Cristain, R. Urealla säilötty vilja karitsoiden ruokinnassa. Koetoim. ja käyt. -liite 18.12.1984. p. 59.)

Urealla säilöttyjen viljojen maittavuutta ja vaikutusta karitsoiden kasvuun tutkittiin ruokintakokeessa kesällä 1984. Vertailuväkirehuina olivat tavallinen kuiva ohra ja kaura, joihin rehuannosten päivittäisten punnitusten yhteydessä sekoitettiin lannoiteureaa. Seossuhde oli yksi kilo viljaa ja 18 g ureaa. Säilöohran valkuaispitoisuus, tuoreesta määritetyn kokonaistypen perusteella laskettuna, oli keskimäärin 19,1 % ka:sta ja säilökauraseoksen 19,5%.

Urealla säilötty vilja ei ollut aivan yhtä maittavaa kuin tavallinen kuiva vilja. Ero kuiva-aineen syönnissä oli kuitenkin vähäinen, vain 60 g. 4-6 kuukauden ikäiset karitsat söivät säilöviljoja kuiva-aineena 0,74-0,77 kg päivässä. Ohra oli hieman maittavampaa kuin kaura. Kauralla oli epäedullinen vaikutus karitsoiden teurastuloksiin. Keskimääräinen kylmä teuraspaino oli säilöohralla 17,0 kg (teuras-% 40,3), säilökauralla 15,8 kg (38,3 %), vertailuohralla 17,8 kg (40,4 %) ja vertailukauralla 15,4 kg (35,4 %).

Urean aiheuttamia terveysongelmia ei esiintynyt.

Tutkimus 0896976 Säilöntäaineet säilörehun valmistuksessa. (Sormunen-Cristian, R. Hay and silage as forage for sheep. NJF's seminarium no 59 "Fårens utfodring och skötsel under vinterperioden." 25-27 april 1984 på Tune, Danmark. Summary: Nordisk Jordbrugsforskning 1985:67:1:30).

Early cut hay, normal hay and silages made by different ensiling methods were compared in the feeding trial of lambs. Feeding trial with 45 pure and crossbred Finnsheep lambs was conducted at the ARC in Jokioinen in 1983. Forages were offered ad libitum. In addition to forage each lamb received 200 grams of barley per day. The ration of normal hay group was supplemented with a protein concentrate.

Differences in the chemical composition and nutritive value between hays were clear. Early cut hay was green and leafy and it was rich in protein (17,2 % in DM) and its crude fibre content was fairly low (28,3 % in DM). Crude protein content of the silages was 1-2 %-units higher than in the early cut hay and 7-8 %-units higher than in the normal hay.

Lamb performance, in terms of live weight gains was better on hay rations than on silages. The daily gains of the silage-fed lamb were rather poor, only 66 grams, while gains on normal hay 143 grams and on early-cut hay 207 grams on average.

Improved performance on hay-fed lambs was associated with higher dry matter intake. The lambs consumed 63 % more dry matter as hay than as silage. The dry matter intake of hay was 3,0 % and the dry matter intake of silage 2,0 % of live weight. The dry matter content of the silage was very low in the present trial, therefore better silage intakes may be found when the dry matter content is at the normal level which is about 22-23 % on average.

Dressing-% tended to be better on silage than on hay, but this was no doubt due to differences between hay and silage in animal gut fill.

## Siipikarjatutkimukset

Tutkimus 0898680 Eräiden ruokinnallisten menetelmien soveltuvuus siipikarjan valkuaisen käytön ja lisävalkuais- tarpeen vähentämiseen. (Kiiskinen, T. 1984. Ann. Agric. Fenn. 23:8-25.)

Kolme ruokintakoetta suoritettiin käyttämällä energiasisällöltään ja valkuaispitoisuudeltaan alhaisia (LE-LP) rehuseoksia kananpoiden ja broilereiden kasvatuksessa sekä jakso- eli faasiruokintaa muniville kanoille.

Ensimmäisessä kokeessa munijakanoiksi kasvatettavien poikasten lähtörehu (0-6 vk) sisälsi muuntokelpoista energiaa (ME) 11,0 ja 10,0 MJ/kg sekä vastaavasti valkuaista (CP) 18,4 ja 16,5 %. Kasvatusrehujen ME/CP-pitoisuudet olivat 10,9/14,8 (kontrolli), 10,1/13,3 (LE-LP 1) ja 9,7 MJ/11,6 % (LE-LP 2). Molemmat LE-LP kasvatusrehut sisälsivät ainoana viljana kauraa sekä lisävalkuaisena joko kalajauhoa ja soijaa tai hernejauhoa. Rehujen laimentajana käytettiin hienoa hiekkaa.

Toisessa kokeessa munivien kanojen vuoden pituinen koekausi jaettiin kahteen tai kolmeen samanpituiseen jaksoon ja rehujen ME-, CP- ja fosforipitoisuutta laskettiin sekä kalsiumpitoisuutta nostettiin tuotantokauden loppua kohden. Jaksoryhmien lisävalkuainen oli joko pääasiassa kala ja soijajauhoa tai kotimaisia valkuaisrehuja. Kolmannen kokeen broilerit saivat kasvatuskauden toisella puoliskolla (3-6 vk) koerehuja, joihin sisältyi kuusi eri ME-CP-yhdistelmää, kaksi ME:CP-suhdetta (69 ja 62 KJ/g CP) sekä kaksi lisävalkuaiskoostumusta. Valkuaispitoisuus vaihteli 15-18,6 % ja ME-pitoisuus 10,5-11,7 MJ/kg.

Kasvatuskauden rehun väkevyys ei vaikuttanut merkittävästi nuorikoiden painoihin eikä niiden myöhempään munantuotantoon. Käytettäessä LE-LP-seoksia voitiin säästää valkuaista 120 g saakka nuorikkoa kohden. Koetulosten mukaan vähävalkuaisinen kasvatusrehu voidaan tehdä yksinomaan kaurasta ja herneestä sopivalla esiseoksella (+metioniini) täydennettynä.

Jaksoruokinta ja käytetyt lisävalkuaiskoostumukset eivät vaikuttaneet merkittävästi kanojen tuotantoon. Jaksoruokinnalla valkuaisen päiväkuluutus oli eläintä kohden 14,5-15 g ja vertailuruokinnalla 16,3 g. Valkuaisen säästö munakiloa kohden oli 17-36 g. Tulokset antavat tukea myös sille käsitykselle, että kalsiumin ja mahdollisesti fosforin saannin jaksoitus on hyödyllisintä munankuoren laadun kannalta.

Broilerin kasvutulokset olivat tyydyttäviä kaikilla ME-CP-yhdistelmillä, vaikka tilastollisesti merkittäviä eroja niiden välillä oli todettavissa. Kahden ME:CP-suhteen ja lisävalkuaiskoostumuksen välillä ei ollut merkittäviä eroja kasvussa. Rehunkuluutus oli suurempi, rehun ja ME:n hyväksikäyttö huonompi, mutta valkuaisen hyväksikäyttö parempi käytettäessä suurempaa ME:CP-suhdetta. Tuloksista voidaan myös päätellä, että energia- ja valkuaishyötysuhteen kannalta broilerrehun energiatai valkuaisastason alentamiseksi tarvitaan myös toisen tekijän pitoisuuden pienentämistä.



Tutkimuksen tulokset viittaavat siihen, että tyydyttävää tuotantoa voidaan ylläpitää energiasisällöltään ja valkuaispitoisuudeltaan melko "laimeilla" rehuseoksilla sovittamalla niiden käyttö tuotantovaiheen mukaisesti. Näin säästetään lähinnä valkuaista, mikä voi määräoloissa olla tarpeellista ja taloudellista.

Tutkimus 0898680 Koetuloksia rehunvaihtoajankohdan vaikutuksista broilerkasvatuksessa. Lyhennelmä: Broileruutiset No 4/1984. p.18-23.

Maatalouden Tutkimuskeskuksen broilerkanalassa suoritettiin laajempaan yhteyteen kuuluvana kaksi koetta, joissa kummassakin keuhkeiltiin kahta rehunvaihtoajankohtaa. Molemmissa kokeissa rehunvaihto suoritettiin sekä 2,5 että 4 viikon iässä. Eräs kokeiden tavoitteista oli selvittää, voidaanko broilereiden rasvoittumista vähentää siirtämällä rehunvaihto myöhemmäksi. Broilereissa on teurastamoiden mielestä liikaa sisälmysrasvaa, jonka tuottaminen on epätaloudellista.

Kummassakaan kokeessa ei rehunvaihtoajankohdalla ollut merkittävää vaikutusta kasvuun tai rehunkäyttöön. Ykkösrehun käyttöajan pidentäminen paransi hieman rehuhyötysuhdetta varsinkin teuraspainoon nähden. Niinpä muuntokelpoisen energian kulutus oli molemmissa kokeissa 1 megajoulen verran pienempi teuraspainokiloa kohden, kun ykkösrehun käyttöaikaa jatkettiin neljän viikon ikään saakka. Valkuaisen kulutus puolestaan hieman lisääntyi lisäkasvu-kiloa kohden, kun ykkösrehun käyttöä jatkettiin 1-1,5 viikolla, mutta erot olivat merkityksettömiä. Mitä tulee eläinten rasvoittumiseen ja sen vähentämiseen ykkösrehun pidemmällä käyttöajalla, ei tällä tomenpiteellä saatu mitään merkittävää aikaan kummassakaan kokeessa. Rehunvaihdon siirtäminen viikolla tai kahdella on ilmeisesti liian lyhyt aika, jotta merkittäviä muutoksia sisälmys-rasvan määrässä tapahtuisi. Myös samansuuruiset teurasprosentit vahvistavat kokeen tulosta.

Näiden kokeiden perusteella voidaan kenties päätellä, että meidän oloissamme on lähes yhdentekevää tehdäkö rehunvaihto broilerkasvatuksessa 2,5 tai 4 viikon iässä tai sillä välillä. Koska ykkös- ja kakkosrehun myyntihinnan ero on melko pieni, ei ensiksi mainitun käytön pidentämisen tarvitse välttämättä merkitä kannattavuuden huonontumista.

Tutkimus 0898680 Ruokintamenetelmäkokeiden tuloksia I (Kiiskinen, T. Siipikarja No 10/1984. p. 323, 326, 327, lyhennelmä).

Maatalouden tutkimuskeskuksen koekanaloidissa Jokioisilla suoritettiin viime vuosina poikasilla ja munivilla kanoilla useita ruokintakokeita, joissa rehun energia- ja valkuaisosia säätelemällä pyrittiin ennenkaikkea alentamaan rehukustannuksia. Näillä menetelmillä on toki muitakin päämääriä kuten nuorikoiden painon keventäminen, sukukypsyyden viivästyttäminen sekä rasvoittumisen vähentäminen munintakauden lopulla.

## 1. Kasvatuskauden menetelmät

### Nouseva proteiinitaso (step-up)

Tämä menetelmä perustuu siihen, että valkuaisen saannin rajoittaminen kasvatuskauden alkupuolella on tehokas tapa hidastaa poikasten kasvua sekä siihen, että valkuaisen kulutus nousee selvästi kahdennentoista ikäviikon jälkeen ilmeisesti sukuelinten kehittymisen seurauksena. Kokeen vertailuryhmä sai rehussaan valkuaista 20 (0-8 vk) ja 14,5 % (8-19 vk). Koeryhmälle annettiin ensimmäiset kaksi viikkoa 20 % valkuaista sisältävää starttirehua ja sen jälkeen 11 (2-12 vk) ja 16,5 % (12-19 vk) valkuaista sisältäviä rehuja.

Koeryhmän rehun alhainen valkuaispitoisuus (11 %) vähensi erittäin selvästi kasvua ikävälillä 2-12 viikkoa. Painoero kasvatuskauden lopussa oli n. 140 g ja rehua säästyi keskimäärin 160 g. Tämän kokeen koeryhmä kulutti valkuaista keskimäärin 75 g vähemmän eläintä kohden kuin vertailuryhmä. Erot rehun ja valkuaisen kulu- tusluvuissa olisivat olleet jonkin verran suuremmat ellei step-up-ryhmässä kuolleisuus olisi kasvanut erittäin suureksi toisen ikäviikon jälkeen puhjenneen kannibalismen seurauksena. Luonnollisesti rehun erittäin alhaisella valkuaispitoisuudella (11 %) ja ilmeisillä aminohappopuutoksilla oli tähän osuutensa. Kuten saattoi odottaakin sukukypsyys viivästyi huomattavasti tällä menetelmällä. Koeryhmässä tapahtui munintakaudella kompensoivaa kasvua, sillä sen loppupaino oli keskimäärin sama kuin vertailuryhmällä. Tästä syystä step-up-ryhmän munantuotanto ja rehunhyötysuhde olivat hieman huonommat kuin vertailuryhmässä. Munanlaadussa (Haugh, ominaispaino) ei ollut merkitseviä eroja.

Lopputoteamuksena voidaan sanoa, että alhaisen valkuai- stason käyttö kasvatuskaudella step-up-menetelmän yhteydessä on kannibalismien vuoksi liian riskialtis toimenpide varsinkin poikasen häkkikasvatuksen yhteydessä.

Tutkimus 0892282 Vihantapalkokasveista saatu lehtivalkuai- stiiviste siipikarjan rehuna. (Näsi, M. & Kiiskinen, T. Julkaisu: J. Scient. Agrc. Soc. Finl. 1985.)

Tutkimuksessa selvitettiin lehtivalkuaisen eristämistä vuohenherneen, herneen, härkäpavun ja persianapilan vihantakasvustoista ja määritettiin saatujen palkokasvitiivisteiden sulavuus ja muuntokelpoinen energia 16-18 viikon ikäisillä kukoilla kokonaiskeruun- netelmällä. Vesipitoisista vihermassoista saatiin keskimäärin 57 % mehua tuorepainosta. Palkokasvimehut sisälsivät kuiva-ainetta 7,9 % keskimäärin sekä kuiva-aineessa 25,5 % raaka-valkuaista ja 36,1 % sokereita. Lehtivalkuaisissa oli keskimäärin valkuaista 42,6 %, rasvaa 5,5 % ja raakakuitua 2,2 %. Lysiiniä oli 4,1 - 4,8, rikkipitoisia aminohappoja 2,0-2,8 ja treoniiniä 4,5-4,8 g/16 g N. Lehtivalkuai- stiivisteiden pepsiini-HCL liukoisuus oli korkea, 85,3-88,6 % raakavalkuaisesta. Hernelehtivalkuaisen sulavuudet olivat merkitsevästi korkeampia kuin muiden, kun taas persianapilan lehtivalkuainen sulii huonommin kuin toiset. Raakaproteiinin todelliset sulavuudet olivat: 70,0 % vuohenherne, 82,2 % herne, 69,7 % härkäpapu ja 56,8 % persianapilan. Tanniinipitoisuudella oli vaikutusta sulavuuteen. Näennäiset muuntokelpoisen energian arvot olivat 11,42, 13,48, 10,12 ja 9,72 MJ/kg ka, vastaa- vasti. Hernelehtivalkuaisen sulavuus ja ME-arvo ovat tasoltaan sitä luokkaa, että sen käyttö olisi mahdollista siipikarjanrehuis- sa.

Tutkimus 0892282 Eräiden valkuaisrehujen sulavuus ja energia-arvo siipikarjalla. (Kiiskinen, T. & Huida, L. Ann. Agric. Fenn. 23 (1984):26-38.

Kotimaassa tuotettujen valkuaisrehujen muuntokelpoisen energian arvoa (ME) ja sulavuutta selvitettiin käyttämällä ulosteiden kokonaiskeräilyyn perustuvaa erotusmenetelmää, jossa tutkittavaa rehua sekoitetaan tietyssä suhteessa perusrehuun. Kokeissa käytettiin sekä täyskasvuista siipikarjaa että poikasia, ja tutkittavina rehuina olivat: rypsi(rapsi-)jauhot, rypsin siemenet, palkokasvien siemenet (herne, härkäpapu), yksisoluvalkuaiset (Pekilo, Silva), vehnävalkuai-  
stiiviste, lihaluurehujauhot ja kurrijauho.

Muuntokelpoista energiaa rehut sisältävät seuraavasti: rypsi(rapsi-)jauhot 7,00-10,21 MJ (1,67-2,44 Mcal), rypsin siemenet (jauhetut) 17,11-18,97 (4,09-4,53), herne 11,69-13,23 (2,79-3,16), härkäpapu 12,57-13,39 (3,00-3,20), vehnävalkuai-  
stiiviste 14,96 (3,57), Pekilo 10,59-11,42 (2,53-2,73), Silva 12,11 (2,98), lihaluurehujauhot 7,35-12,36 (1,75-2,95) ja kurrijauho 12,24 MJ (2,92 Mcal) kilossa kuiva-ainetta.

Rypsi(rapsi-)jauhojen ME-arvon suuri vaihtelu johtui pääasiassa sen rasva-(öljy) pitoisuuden vaihteluista, jota ilmensi voimakas korrelaatio (0,67) niiden välillä. Kaksinollalajikkeiden valkuaisen sulavuus vaihteli 75-80 ja yksinolla lajikkeiden 70-75 %.

Rypsin siementen jauhaminen lisäsi niiden ME-arvoa noin 30 %:lla. Lisäys johtui pääasiassa rasvan sulavuuden parantumisesta. Merkittäviä eroja sulavuudessa ja ME-arvossa todettiin rypsi-, herne- ja härkäpapulajikkeiden välillä. Kanat sulattivat Silva-tuotteen rasvaa ja hiilihydraatteja paremmin kuin Pekilon. Kurrijauhon energia-arvoa siipikarjalle alentaa laktoosin verrattain huono sulavuus (69,8 %).

Poikasilla saadut rypsin siementen, herneen ja lihaluurehujauhon ME-arvot olivat merkittävästi pienempiä kuin kanoilla määritetyt arvot. Täyskasvuiset kanat sulattivat rypsin siementen orgaanista ainetta ja valkuaista paremmin kuin poikaset.

Yhteistutkimus Comparison of two growth promoters AVOTAN and ALBAC in broiler diets. (Kiiskinen, T. Agricultural Research Centre, 31600 JOKIOINEN).  
Julkaisu: Broiler-uutiset 1985 (suomenkielisenä).

#### ABSTRACT

The growth-promoting feed antibiotics AVOTAN (avoparcin) and ALBAC (zink bacitracin) were evaluated in an experiment involving 1620 broiler chicks. AVOTAN was used in two dietary concentrations of 10 and 20 ppm and ALBAC at three dietary levels of 15, 50 and 100 ppm. On an average the supplementations increased the rate of weight gain by around 1 %. The differences between the treatments were not significant. Feed efficiency was improved significantly ( $P < 0,05$ ) as a result of both the AVOTAN and the ALBAC supplementations (15 and 50 ppm). This improvement was on an average 3,5 %. The optimum level of AVOTAN and ALBAC seems to be 10 and 15-50 ppm, respectively.

Yhteistutkimus      Comparison of two anticoccidials Cygro and Elancoban in broiler diets. (Kiiskinen, T & Andersson, P.). Julkaisu: Ann. Agric. Fenn. 1986).

#### ABSTRACT

An experiment consisting of 1950 broiler chicks was conducted to investigate and compare the effects of two anticoccidials CYGRO and ELANCOBAN. CYGRO was used at the recommended level of 5 ppm and ELANCOBAN at a level of 100 ppm. Contaminated litter was used to produce contamination with Eimeria.

Each anticoccidial increased body weight gain and improved feed efficiency ( $P < 0,05$ ). The mean values of feed conversion ratio were 2,01 (control) 1,90 CYGRO and 1,87 (ELANCOBAN). The higher ratio of males to females in the ELANCOBAN group apparently favoured this group in the comparison of feed conversion ratio. No differences were ascertained in mortality or incidence of leg problems. The pathological and parasitological investigation showed that each anticoccidial gives a good protection against coccidiosis and CYGRO seems to be at least as effective as ELANCOBAN in that respect.

Tutkimus 0890883      Kanarehujen kotisekoitus. (Kiiskinen, T. & Lampila, M.) Julkaisu: Siipikarjalehti 1985

#### Selostus:

Tutkimuksessa verrattiin keskenään kolmea eri täysrehua sekä normaalia ja faasiruokintaa munivilla kanoilla. Rehut olivat:

- teollinen träkkitäysrehu (4 valmistajan seos),
- tiivisteestä (4 valmistajan seos), viljasta ja kalkista kotona sekoitettu täysrehu
- raaka-aineista (kalajauho, soiija, vilja, kivennäiset, esiseokset) kotona sekoitettu täysrehu.

Molemmat kotona tehtyä seosta saaneet ryhmät saivat samaa seosta koko ajan tai kolmea eri rehua peräkkäin (faasiruokinta). Teollisen täysrehu oli mureisessa, muut seokset jauheisessa muodossa.

Kanojen tuotantoluvuissa ei todettu merkitseviä eroja ryhmien välillä. Tosin munanpaino oli täysin kotisekoitteisella rehulla merkitsevästi ( $P < 0,05$ ) suurempi kuin tiivisteestä tehdyllä rehulla. Kotona sekoitettujen rehujen kulutus oli suurempi kuin teollisten täysrehun ja ensiksimmäinittuja kului munakiloa kohden hieman enemmän kuin tehdasrehua. Kotona sekoitus säästi valkuaista keskimäärin 30 g munakiloa kohden ( $P < 0,05$ ). Kuolleisuus ja kanojen painonlisäys oli suurin teollisella rehulla ja ero muihin rehuihin nähden oli painon kohdalla merkitsevä ( $P < 0,05$ ). Voimakkain keltaisen väri ilmeni täysin kotisekoitteisella rehulla joka sisälsi vain synteettistä väriainetta (Carophyll orange). Tiivisteestä tehty täysrehu aiheutti heikomman värin ( $P < 0,05$ ) kuin teollinen täysrehu. Muissa munanlaatukriteereissä ei todettu merkitseviä eroja.

Tässä kokeessa tiivisteen käyttö säästi rehukustannuksissa munakiloa kohden lähes 60 p ja täysin kotona sekoitettaminen n. 110 p teolliseen täysrehuun verrattuna kun rehuvalmistuksen aiheuttamiksi kustannuksiksi arvioitiin 15 ja 20 p/kg vastaavasti. Faasiruokinnan käytöstä ei ollut taloudellista hyötyä.

KOTIELÄINJALOSTUSOSASTO

Munijakanojen menestyminen ruokintanormeja alhaisemmalla valkuais- ja energiatasolla

LEUKKUNEN A., Laudaturtyö, Helsingin yliopiston kotieläintieteen laitos, 1984, 65 p.

Kanojen (POMI, N=88) munintaa, rehunkulutusta ja terveydentilaa tutkittiin ohra-kaura seoksella, jossa oli niukasti lisävalkuaista (5 % soijaa). Vertailuryhmä (POMI, N=77) sai rehua, joka oli suunniteltu vastaamaan kanan ravintotarpeita. Kanat tulivat kokeeseen 16 viikon ikäisinä ja koe päättyi niiden ollessa 50 viikon vanhoja.

Ryhmien muninta muodostui seuraavaksi (koeryhmä vs. vertailuryhmä): kappaletuotos 64,9 % vs. 75,6 %, munan paino 48,2 g vs. 51,5 g ja munamassa 31,8 g/pv vs. 39,9 g/pv. Tulokset vastasivat kanojen syönnin perusteella arvioitua energian ja valkuaisen saantia. Alhainen energia- ja valkuaisaso heijastui välittömästi munan kokoon ja vasta pienellä viiveellä muninnan tiheyteen. Energian saannin rajoittaminen (koeryhmän energiansaanti 10 % pienempi kuin vertailuryhmän) yhdessä ankaramman valkuaisrajoituksen (koeryhmän rajoitus n. 13 % arvioidusta tarpeesta) johti 20 % vertailuryhmää pienempään munamassatuotokseen. Lisäksi voitiin todeta kanojen kestävän niiden munintakapasiteettiin nähden heikon rehun aiheuttaman rasituksen. Tosin koe oli lyhyehkö ja loppupuolella alkoi näkyä viitteitä kanojen huonosta kunnosta ja tuotosten jyrkästä alenenemisestä. Yksilöiden väliset erot olivat tuotanto-ominaisuuksissa suurempia koeryhmässä kuin vertailuryhmässä. Rehuhyötysuhde oli koeryhmässä 3,2 kg rehua munakiloa kohden, kun se vertailuryhmässä oli 2,6 kg. Lisävalkuaisen vähentäminen siis johti huonompaan energian (viljan) hyödyntämiseen, vaikka rehun energiataso yritettiinkin pitää alhaisena.

Lypsykäyrän muodon mittaaminen ja geneettisten tunnuslukujen määrittäminen kehitetylle mitalle

LEUKKUNEN A., sovittu julkaisemisesta kevään -85 aikana julkaisussa "Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie"

Karjantarkkailuaineiston seveltumista pitkämaidon tuotuksen lypsykäyrän muodon jalostukselliseen arvosteluun selvitetiin. Aineisto käsitti 8127 ensimmäistä, 3848 toista ja 431 kolmatta lypsykautta (=lk.). Kuukausittaisista koelypsyistä laskettiin neljä lypsykäyrän muotoa kuvaavaa muuttujaa. Niissä verrattiin lypsykauden jälkipuoliskon maitotuotosta alkupuolen tuotoksiin tai suurinta koelypsytulosta keskimääräiseen

päivätuotokseen. Yksi muuttujista perustui lypsykäyrää kuvaavaan eksponenttifunktioon. Tuloksista ja johtopäätöksistä keskeisimmät olivat:

- 1) Pitkämaitoisuuden periytymisaste on varsin suuri ja selvästi suurempi toisen lypsykauden tuotoksista arvioituna kuin ensikoilla.
- 2) 1 lk:n ja 2. lk:n pitkämaitoisuuden välinen geneettinen korrelaatio on suuri.
- 3) Yleisesti ottaen ensikot ovat pitkämaitoisia, jolloin jalostustavoite on ennemminkin parantaa pitkämaitoisuutta toisesta lypsykaudesta alkaen. Sonnien arvostelu ensikkotulosten perusteella on mahdollista (suuri geneettinen korrelaatio, lyhyempi sukupolviväli), mutta arvostelun tarkkuus heikkenee ja vuotuinen geneettinen edistyminen on hitaampaa (pienempi periytymisaste ja vähemmän geneettistä vaihtelua ensikkokaudella, geneettinen korrelaatio ei ole täydellinen).
- 4) Pitkämaitoisuutta mittaavat eri muuttujat eivät juuri eronneet toisistaan. Saattaa olla, että hienovaraisempien menetelmien (esim. eksponenttifunktioon perustuva) tarkkuus menetetään karjantarkkailuaineistossa, joka on epätarkkaa (mm. koelypsyjen välit vaihtelevat enemmän kuin pitäisi).

### Karjansisäinen lehmien arvostelu

JUGA J., pro gradu -työ, Helsingin yliopiston kotieläinten jalostustieteen laitos, 1984, 95 p.

Lehmien suuremmalla varmuudella tapahtuvaa arvostelua varten teki osastolla pro gradu -työnsä agr. yo Jarmo Juga vt. erikoistutkija Asko Mäki-Tanilan ohjauksessa lehmien karjansisäisestä arvostelusta. Menetelmää voidaan käyttää hyväksi myös karjantarkkailuun kuuluvien lehmien arvostelussa.

Tutkimuksen tarkoituksena oli kehittää laskentarutiini lehmäindeksin laskemiseksi tietokoneella. Lehmäindeksit laskettiin karjansisäisesti BLUP (Best Linear Unbiased Prediction) -menetelmällä jokaiselle rodulle erikseen siten, että jalostusarvoa laskettaessa otettiin huomioon lehmän omien usean lypsykauden tulostietojen lisäksi lehmän kaikkien samassa karjassa olevien sukulaisten tuotostiedet. Sukulaisten tiedot huomioitiin mallissa sukulaismatriisin välityksellä. Mallissa otettiin huomioon myös karjan lehmien isien jälkeläisarvostelutulokset. Menetelmä testattiin laskemalla indeksi tarkkailulehmille.

Lehmien jalostusarvot laskettiin Maatalouden tutkimuskeskuksen VAX 11/780 tietokoneella Fortran-kielellä kirjoitetulla ohjelmalla. Arvostelut laskettiin tuhannen vuonna 1982 karjantarkkailuun kuuluneen karjan lehmille. Lehmien maitotuotokset oli esikorjattu lehmien poikimakerran, poikimakuukauden, poikimavälin

ja poikimaiän suhteen. Lehmien isille käytettiin karjan-tarkkailutuloksista laskettuja sonnien jälkeläisarvostelutuloksia.

BLUP-menetelmällä laskettuja lehmien jalostusarvoja verrattiin nykyisin Suomessa käytössä olevalla CHRISTENSENin menetelmällä laskettuihin jalostusarvoihin. Näiden kahdella eri menetelmällä laskettujen jalostusarvojen väliseksi korrelaatioksi saatiin 0.87. Karjojen sisäinen korrelaatio laskettuna kaikkien karjojen yli oli 0.88. Järjestyskorrelaatio näiden jalostusarvojen välillä oli ayrshirerotuisille lehmille 0.85. BLUP-menetelmällä laskettujen jalostusarvojen keskiarvo oli CHRISTENSENin menetelmällä laskettuja alhaisempi ja hajonta suurempi.

Tutkimusten tuloksista ei voida päätellä, kumpi indekseistä on varmempi. Saaduista tuloksista voidaan huomata, että molemmat indeksit asettavat lehmät keskimäärin samaan järjestykseen ja antavat lehmille suurin piirtein samat standardoidut arvot.



MAANTUTKIMUSOSASTO

BAGHDADY, N. H. & SIPPOLA, J. Extractability of cobalt, copper, manganese and zinc with three different chemical methods of soils of different origin. Acta Agric. Scand. 34: 339-344.

- Extractability of polluting elements Cd, Cr, Ni and Pb of soil with three methods. Acta Agric. Scand. 34: 345-348.

Tutkimuksissa verrattiin maan koboltin, kuparin, mangaanin ja sinkin sekä kadmiumin, kromin, lyijyn ja nikkelin uuttuvuutta kuningasveteen, 0,5 N typpihappoon sekä hapan ammoniumasetaatti-EDTA:aan. Kuningasvesi oli vahvin uuttaja sen liuottaessa lähes totaalimäärät. Laimea typpihappo uutti keskimäärin 14 % kuningasvedellä uuttuneesta koboltista, 30 % kuparista, 32 % mangaanista ja 22 % sinkistä sekä 75 % kadmiumista, 60 % kromista, 54 % lyijystä ja 82 % nikkelistä. Hapan ammoniumasetaatti-EDTA uutti keskimäärin 6 % kuningasvedellä uuttuneesta koboltista, 20 % kuparista, 19 % mangaanista ja 15 % sinkistä sekä 64 % kadmiumista, 5 % kromista, 37 % lyijystä ja 46 % nikkelistä.

ERVIÖ, R. Kasvien boorinotossa huomattavia eroja. Koetoim. ja käyt. 21.2.1984. p. 9.

Ravinteiden otton suhteen voidaan nimetä vaateliaita ja vaatimattomia kasvilajeja. Yleisesti ottaen leveälehtiset kasvit luetaan vaateliaiksi, mutta heinäkasvit vaatimattomiksi. Booriravinteiden tarpeen mukaan suomalaiset viljelykasvit voidaan hyvin jakaa näihin pääryhmiin. Sellaisten leveälehtisten kasvien kuten sokerijuurikkaan, apilan ja rypsin boorin tarve on moninkertainen viljoihin ja heiniin verrattuna.

Astiakokeessa hiesumaan sisältäessä 0,5 mg booria/l maata todettiin apilan siemenessä 20 kertaa niin paljon booria kuin ohran jyvässä ja apilan varressa 4-5-kertaisesti ohran korren boorin pitoisuus. Samalla kohdalla heinänummessa kasvaneiden timoteiyksilöiden booripitoisuus oli keskimäärin vain runsas neljännes apilayksilöiden booripitoisuuksista.

ERVIÖ, R. Viljelymaiden humuspitoisuus ja sen säilyttäminen. Jyväskylän yliopiston biologian laitoksen tiedonantoja 40: 32-36.

Varsinaisia eloperäisiä maalajeja kuten turvetta, multamaata ja liejua on noin viidesosa Suomen peltoalasta. Kivennäismaalajien humuspitoisuus muokkauskerroksessa on yleisesti 5-7 %. Lähes 4000 maanäytteen aineistosta saatiin yleisimpien kivennäismaalajiemme keskiarvoiksi 6,4 % humusta. Savimaiden keskimääräinen humuspitoisuus oli korkeampi kuin hiesu- ja hietamaiden.

Tutkimusasemien 15 lohkolta suoritetussa seurannassa todettiin kyntökerroksen humuspitoisuuden alentuneen 21 vuoden aikana 13 tapauksessa 9-35 %, josta alenemasta kyntösyvyyden kasvun aiheuttaman pohjamaan sekoittumisen laskettiin selittävän vain kolmasosan.

ERVIÖ, R. Turvetuotantokenttien jälkikäyttö, maatalous. Turveteollisuusoppimateriaali, Turveteollisuusliitto ry. 3 p.

Turvetuotannosta vapautuvien alueiden tuottavin jälkikäyttömuoto olisi maatalousmaa, edellyttäen että niiden sijainti sekä kuivatukselliset ja maaperälliset tekijät ovat sopivia. Etäällä kyläkeskuksista sijaitsevat, kuivatustoimenpiteiltään kalliit ja lohkareisen pohjamaan omaavat alueet soveltuvat paremmin metsätalouskäyttöön.

Vapautuneet tuotantokentät ovat yleensä valmista uudispeltoa. Alueet ovat tasaisia ja lohkot isoja, nykyaikaisilla koneilla vaivattomasti hoidettavia. Alueen kuivatus ja pääviemäröinti on olemassa. Tiepohjat lohkoille ovat valmiina. Turve on puhdasta kasvitaudeista, rikkakasveista ja tuholaisista. Turpeen typpivaroilla on huomattava arvo tulevalle viljelylle ja turvetta toivotaan jätettävän 30-40 cm kerros varsinkin karkeiden kivennäismaiden päälle.

ERVIÖ, R. & PALKO, J. Macronutrient and micronutrient status of cultivated acid sulphate soils at Tupos, Finland. Ann. Agric. Fenn. 23: 121-134.

Tyypillisellä sulfaattimaa-alueella Limingan Tupoksen kylässä selvitetiin 212 kohdasta otettujen muokkauskerroksen ja pohjamaan näytteiden alkuainepitoisuuksia ja verrattiin niitä tavanomaisten suo-

malaisten viljelymaiden vastaaviin pitoisuuksiin. Muokkauskerroksen helppoliukoisista ravinteista todettiin kalsiumin, kaliumin ja forforin olevan tavanomaista pitoisuustasoa, mutta magnesiumia, rautaa, mangaania, kuparia, sinkkiä, kromia ja kobolttia tavanomaista runsaammin sekä alumiinia niukemmin. Tutkimusalueen pohjamaiden (50-70 cm:n kerros)  $SO_4$ - ja kokonaisrikkipitoisuudet olivat selvästi pinta- maiden pitoisuuksia suurempia.

RAINIO, H., STEN, C-D., LEHMUSKOSKI, K., TAKA, M. & ERVIÖ, R. Lappeenrannan maaperäkarttojen 3134 01-12 selitykset. Geologian tutkimuskeskus, maaperäosasto. Rap. P 13.1.084.

Ilmestyneiden maaperäkarttojen (1:20 000) selkäpuolelle on painettu kartan maaperää kuvaavat tekstit, joissa myös viljelymaiden ominaisuuksia on selitetty alueelta otettujen maanäytteiden perusteella. Tutkitusta maa-alasta noin neljännes on maalajiensa puolesta viljeltäväksi soveltuvaa maata.

RINNE, S-L. & SIPPOLA, J. Maatalouden jätteiden kompostointi. Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 23/84. 52 p.

Siemenheinän ja viljan typpirikas olki kompostoituna heinäkuun alussa mullan ja vanhan kompostin kanssa oli maatonut typen mineraloitumisen asteelle seuraavaan kevääseen mennessä ilman ravinnelisiä. Raaka-aineiden tyypestä oli tuolloin hävinnyt noin kolmannes. Typen lisääminen suurensi tappioita. Kun tyypeä lisättiin kymmenen kiloa tonnille olkea, typen kokonaismäärästä hävisi 53 %. Kompostimullan typpipitoisuutta ei tämä suurikaan typpilisiä sanottavasti parantanut ja moniin kompostimullan laatua kuvaaviin ominaisuuksiin suurimmalla typpimäärällä oli epäedullinen vaikutus. Saatujen tulosten mukaan fosforilisiä ei ole kompostoitumisen kannalta tarpeellinen.

Erilaisten raaka-aineiden vertailu osoitti, että typpihäviöitä on maatilamittaisessa kompostoinnissa vaikea estää. Typpitappiot olivat suurimmat silloin, kun typen lähteenä käytettiin lantaa ja tuoretta ruohoa ja raaka-aineiden typpipitoisuus ylitti 1,5 % kuiva-aineesta. Alhainenaan typpipitoisuus ei estänyt suuria tappioita silloin, kun raaka-aine sisälsi runsaasti helppoliukoisia hiilihydraatteja kuten säilörehun puristeneste. Nopeasti hajoavista jätteistä tehdyssä kompostissa puolet kaliumista ja neljännes fosforista ja magnesiumista

oli liukoisessa muodossa. Tällaista kompostia ei kannata seisottaa pitkään säille alttiina. Sen valmistaminen on ajoitettava siten, että komposti voidaan käyttää välittömästi silloin kun mineraloituminen alkaa. Muussa tapauksessa huuhtoutumistappiot saattavat nousta suuriksi.

Astiakokeessa kaksi kukintavaiheessa korjattua rypsisatoa otti yhteensä vain 3,5-5,6 % kompostin sisältämästä kokonaistypestä. Kompostin tyyppi on siten paljon vaikeammin kasvien käytettävissä kuin karjanlannan tyyppi.

SILLANPÄÄ, M. Where to expect micronutrient problems. Conf. Rehabilitation Agric. Lands, London, March 1984. In press.

Tutkimus perustuu analyttiseen aineistoon, joka on tehty 30:sta, FAO/Finland hivenaineprojektiin osallistuneesta maasta kerätystä näytemateriaalista. Se käsittelee kuuden kasveille välttämättömän hivenravinteen (B, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn) suhteellista esiintymisrunsautta eri maiden maaperässä kiinnittäen erityisesti huomiota poikkeuksellisiin alueisiin, joiden kasvintuotannossa on odotettavissa hivenravinteista johtuvia vaikeuksia.

SILLANPÄÄ, M. Micronutrient availability as affected by some soil factors. 9th World Fert. Congr. C.I.E.C., Budapest 11-16 June 1984. 8 p. In press.

Tutkimuksessa käsitellään suuren kansainväliseen näyteaineistoon perustuen usean, laajasti vaihtelevan maaperätekijän vaikutusta hivenravinteiden käyttökelpoisuuteen kasveille. Kuuden hivenravinteen pitoisuuden vaihtelut indikaattorikasvissa esitetään eri maaperätekijöiden funktiona. Maan pH:lla on ensisijainen merkitys mangaanin, molybdeenin, sinkin, kuparin ja boorin käyttökelpoisuuden säännöstelijänä, mutta myös maan johtoluku korreloi hyvin em. hivenravinteiden pitoisuuksiin kasvissa. Muista maaperätekijöistä, jotka joko suoraan tai epäsuorasti vaikuttavat kasvien hivenravinnepitoisuuksiin, mainittakoon maan orgaanisen aineksen pitoisuus (B), lajitekoostumus (Cu, Zn) ja kationinvaihtokapasiteetti (Mn). Muihin hivenravinteisiin verrattuna raudan pitoisuus kasvissa näyttää olevan vähemmän altis tutkittujen maaperätekijäin vaikutukselle. Eri maaperätekijöiden keskinäiset korrelaatiot vaikeuttivat niiden muiden vaikutusten erittelyä.

SILLANPÄÄ, M. The present trend in the use of the fertilizers; Does it lead to exhaustion of soil nutrient reserves, if so, where and when? Intern. Scient. Workshop USSR/UNEP, Kobuleti, USSR, 21-31 Oct. 1984. 16 p. In press.

Kasvinravinteiden käyttäytymistä koskevien tutkimusten tuloksiin ja lannoitteiden käytön tilastoihin perustuen näyttää ilmeiseltä, että viimeksi kuluneiden vuosikymmenien aikana ovat lannoitteissa annettujen ravinteiden keskinäiset suhteet joutuneet yhä enenevään epätasapainoon. Tämä koskee erityisesti typen (N) ja kaliumin ( $K_2O$ ) suhdetta ja alueellisesti erityisesti kehitysmaita. Kasvit ottavat näitä ravinteita suunnilleen suhteessa 1:1, mutta lannoitteissa näitä annetaan maapallon koko viljelyalalle keskimäärin suhteessa 1:0,4. Kehitysmaissa suhde on vielä epätasapainoisempi, 1:0,15.

Sen lisäksi että typpi on erittäin tehokas kasvinravinne, se myös stimuloi muiden ravinteiden mobiliteettiä ja lisää niiden ottoa maasta suurentuneissa sadoissa. Voimakkaasti epätasapainoinen, N-voittoinen lannoitus voi johtaa maan kaliumvarojen ehtymiseen erityisesti kehitysmaissa, joissa yleisesti esiintyviä karkealajitteisia kaliumköyhiä maita lannoitetaan jatkuvasti typpivaltaisilla kaliumköyhillä lannoitteilla.

SIPPOLA, J. Omavaraisen ravinnontuotannon mahdollisuudet Suomessa. MTTK:n yhteistutkimushanke. Suomen Akatemian julkaisuja 4/1984: 43-46.

Vuonna 1982 aloitettiin Maatalouden tutkimuskeskuksessa tutkimusaihe, jonka tarkoituksena on selvittää mahdollisuuksia tuottaa ravintoa Suomessa omavaraisesti nojautuen tietyissä määrin ns. vaihtoehtoisten viljelytapojen menetelmiin kuten typpeä sitovien kasvien sijoittamiseen viljelykiertoon ja kompostin käyttöön. Ensisijaisena kysymyksenä on pidetty sitä, mihin satotaso asettuu mainittuja viljelymetelmiä sovellettaessa ja sitä, voidaanko omavaraisella tuotannolla turvata riittävä ravinto väestölle. Myös saatavan sadon laatua pyritään selvittämään mahdollisimman monipuolisesti sekä ko. viljelyn vaikutuksia maan ominaisuuksiin.

SIPPOLA, J. & SAARELA, I. Eräät maa-analyysimenetelmät fosforilannoitustarpeen ilmaisijoina. Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 11/84. 20 p.

Maassamme viljavuustutkimuksessa lannoitussuosituksien perusteena käytetty hapanammoniumasetatimenetelmä selitti hyvin fosforilannoituksella saatua sadonlisää verrattuna muissa maissa laajalti käytettyihin menetelmiin. Vain eräät pelkästään fosforin uuttoon kehitetyt menetelmät olivat asetatimenetelmää parempia. Näistä vesiuutto näyttäisi soveltuvan käyttöön parhaiten, mikäli fosforilannoitustarpeesta halutaan saada yksityiskohtaisempaa tietoa.

SIPPOLA, J. & YLÄRANTA, T. Lannoitetypen häviöt talven aikana. Koetoim. ja käyt. 25.9.1984. p. 45.

Kolmivuotisesta typpilannoituskokeesta otettiin maanäytteitä ja niistä analysoitiin  $\text{NH}_4\text{-N}$  ja  $\text{NO}_3\text{-N}$ . Pitoisuuksien vaihtelujen perusteella arvioidaan keväällä tehtävän mineraalityppimäärityksen tarpeellisuutta typpilannoitussuosituksien perusteena. Lisäksi tuloksista saadaan tietoa typen erilaisista häviöistä. Tulokset julkaistaan Ann. Agric. Fenniae ja Koetoim. ja käyt. -sarjoissa.

SOINI, S. & URVAS, L. Timotein kaliuminotto turvemaalla. Koetoim. ja käyt. 25.9.1984. p. 46.

Kesällä 1983 tutkittiin 33 havaintokentällä Lapin läänin alueella, voidaanko turvepeltojen kasvukuntoa kohentaa nostamalla alhaista kaliumtasoa ylimääräisellä kaliumlannoituksella. Havaintoruuduilla käytetty 200 kg/ha kaliumlisä annettuna tavanomaisen lannoituksen lisäksi nosti timotein kaliumpitoisuuden liian korkeaksi (3,4 %). Viljelijän perinteisesti lannoittamalla pelloilla timotein keskimääräinen kaliumprosentti oli 2,6 eli hyvä. Teoreettisesti laskien ja aikaisempia tutkimuksia hyväksi käyttäen päädyttiin suosittelemaan turvemaille korkeintaan 200 kg/ha kaliumlisäystä (100 kg K/ha) silloin, kun viljavuuskartassa on punainen leima kaliumin kohdalla (alle 60 mg K/1 maata).

Rehun ravinnesuhteiden parantamiseksi voidaan suositella timotein ohella myös puna-apilan viljelyä Pohjois-Suomen soilla nyt, kun on saatu talvenkestävä ja myös suonurmilla viihtyvä Bjursele-apila.

URVAS, L. Maaperäkarttaselitys PORI-HARJAVALTA. Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 20/84. 28 p. + 14 liitettä.

Porin-Harjavallan maaperäkartoitusalue sijaitsee Kokemäenjoen alajuoksulla. Alueeseen kuuluu 12 peruskarttalehteä, ja niiden yhteinen pinta-ala on 1201 km<sup>2</sup>, josta peltoa 28 700 hehtaaria. Sekä peltojen että viljelemättömien maiden maalajijakautuma on tutkittu karttalehdittäin. Koko alueen pelloista oli 40 prosenttia hietamaita, puolet karkeaa ja toinen puoli hienoa. Hiesun osuus pelloista oli 24 ja savien 11 prosenttia. Turvepeltoja oli 11 prosenttia. Maalajinsa puolesta viljelykelpoisia maita on alueella raivaamatta 13 000 ha.

Maanäytteitä otettiin kaikkiaan 2170. Jokaisesta näytteestä tehtiin viljavuusanalyysi. Lajitekoostumus määritettiin 704 maanäytteestä. Yhteenvedot analyysituloksista on laskettu maalajeittain erikseen pelloilta ja viljelemättömiltä mailta otetuista näytteistä.

URVAS, L. Ravannesuhteet mukaan viljavuuslukujen tulkintaan. Koetoim. ja käyt. 27.11.1984. p. 54.

Maan ravannesuhteita tutkittaessa havaittiin, että karkeilla kivennäismailla ja eloperäisillä mailla on kaksitoista kertaa enemmän kalsiumia kuin magnesiumia. Kaliumin ja fosforin suhdeluvut poikkesivat savilla selvästi muista maalajeista. Karkeilla kivennäismailla oli magnesiumia ja kaliumia yhtä paljon, savissa magnesiumia oli kaksinkertaisesti ja eloperäisissä maissa kolminkertaisesti kaliumiin verrattuna. Saadun tiedon perusteella lannoitelaji tulisi tarkistaa ravannesuhteiden avulla lannoitussuunnitelmia tehtäessä.

URVAS, L. & HYVÄRINEN, S. Kolme ravannesuhdetta Suomen maalajeissa. Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 13/84. 10 p.

Viljavuuslukujen alhainen taso ei aina yksin selvitä sadon heikkoutta. Jonkin ravinteen suhteettoman suuri määrä toisiin verrattuna voi myöskin vaikeuttaa kasvien muiden ravinteiden ottoa (ionien välinen antagonismi). Tämän vuoksi lannoitusta suunniteltaessa olisi kiinnitettävä huomiota myös maassa olevien liukoisten ravinteiden keskinäisiin suhteisiin.

Noin 30 000 maanäytteen ravinnesuhteet laskettiin maalajeittain. Kaliumin ja magnesiumin viljavuuslukujen suhdelukujen (Ca/Mg) keskiarvot vaihtelivat maalajeittain 5,9-13,9. Koko aineiston Ca/Mg-suhteista 80 prosenttia sijoittui lukujen 3,7-19,1 välille. Magnesiumin ja kaliumin suhdelukujen (Mg/K) keskiarvot vaihtelivat moreeneiden 1,0:sta turpeiden 3,6:een. Mg/K-suhde oli koko aineistossa melko vakaa, 80 prosenttia suhdeluvuista oli 0,4:n ja 3,4:n välillä. Kaliumin ja fosforin viljavuuslukujen suhde (K/P) vaihteli eniten, maalajien keskimääräiset suhteet olivat turpeilla 12,9 ja savilla peräti 54,9. Aineistosta 80 prosenttia oli suhdelukujen 6,1 ja 45,6 välillä.

URVAS, L. & SOINI, S. The effect of intensive grass cultivation on the plant nutrient balance in peat soil. Proc. 7th Intern. Peat Congr., Dublin. Vol. 4: 71-85.

Voimaperäisen nurmiviljelyn vaikutusta turpeen ravinnetasoon ryhdyttiin tutkimaan ottamalla maanäytteet Pohjois-Suomesta 62 "vihreän linjan" tilan turvepellolta ja pellon vierestä viljelemättömältä turpeelta.

Pääravinteiden (Ca, K, Mg ja P) pitoisuudet olivat peltojen muokkauskerroksessa korkeammat kuin vastaavissa viljelemättömissä maissa. Muokkauskerroksen ravinnesuhteita verrattiin aikaisemmin annettuihin suosituksiin. Magnesiumin suhde kaliumiin oli korkea (keskim. 8,0) ja kaliumin suhde fosforiin taas alhainen (keskim. 4,0), sillä tutkittujen peltojen kaliumpitoisuus oli huono eli vain 41 mg/l maata.

Nykyisten viljelymaan hivenravinnesuositusten alapuolelle jäi 6 % boori-, 3 % rauta-, 20 % kupari-, 29 % sinkki- ja 50 % mangaanituloista. Rautaa oli yli suositusten kolmasosalla ja sinkkiä 11 prosentissa näytteistä.

Viljelyn vaikutusta ravinnetasoon selvitettiin jakamalla näytteet pellon iän mukaan. Mitä kauemmin peltoa oli viljelty, sitä enemmän oli muokkauskerroksessa hivenaineita ja myös magnesiumia ja kalsiumia. Myös happamuus näytti vähentyneen. Pääravinnesuhteista Mg/K kasvoi eli huononi pellon vanhetessa. Myös K/P-suhde muuttui huonompaan suuntaan. Tutkimuksessa ei selvitetty, mikä merkitys ravinnetasojen muutoksiin on maan tilavuuspainon kasvamisella.



YLÄRANTA, T. Raising the selenium content of spring wheat and barley using selenite and selenate. Ann. Agric. Fenn. 23: 75-84.

- Effect of selenium fertilization and foliar spraying at different growth stages on the selenium content of spring wheat and barley. Ann. Agric. Fenn. 23: 85-95.

- Effect of selenite and selenate fertilization and foliar spraying on selenium content of timothy grass. Ann. Agric. Fenn. 23: 96-108.

Suomalaisten viljelykasvien seleenipitoisuus on hyvin pieni. Niinpä suomalaisten seleenin saanti on kansainvälisesti katsoen matalalla tasolla. Seleeniinsaantiamme voidaan lisätä kohottamalla ennenkaikkea viljojen ja nurmikasvien seleenipitoisuus 0,01-0,02 mg:sta/kg kuiva-ainetta 0,1 mg:aan/kg.

Kenttäkokeissa pyrittiin kohottamaan kevätvehnän, ohran ja timoteisäilörehunurmen seleenisisältöä seleniitti- ja selenaattiseleenipitoisin lannoittein ja ruiskuttamalla natriumseleniitin ja -selenaatin vesiliuoksia kasvustoon.

Kevätvehnän ja ohran jyvien sekä timoteisäilörehunurmen seleenipitoisuutta voidaan kohottaa tehokkaasti selenaattiseleenipitoisella NPK-lannoksella. Jyvien kuiva-aineen seleenipitoisuus kohoaa 0,1 mg:aan/kg kuiva-ainetta noin 10 g:lla seleeniä (Se)/ha, kun käytetään sijoituslannoitusta. Nurmirehun vastaava seleenipitoisuus saavutetaan pintalannoituksella 2-3 g Se/ha.

Ruiskuttamalla kasvustoon viikkoa ennen timoteisäilörehunurmen korjuuta natriumseleniitin tai -selenaatin vesiliuoksia voidaan jopa 1 g:lla Se/ha kohottaa nurmirehun kuiva-aineen seleenipitoisuus 0,1 mg:aan/kg. Myös viljojen jyvien seleenipitoisuutta voidaan kohottaa ruiskuttamalla kasvustoon seleniitin tai selenaatin vesiliuoksia. Seleniittiruiskutuksen teho on kuitenkin - toisin kuin selenaattiruiskutuksen teho - voimakkaasti riippuvainen kasvuston kehitysvaiheesta ruiskutushetkellä. Useissa kenttäkokeissa selenaattiruiskutus ja selenaattilannoitus kohottivat likimain yhtä tehokkaasti sekä kevätvehnän että ohran jyvien seleenipitoisuutta.

Suomessa alettiin lisätä 1.7.1984 selenaattiseleeniä tavallisimpiin pelto- ja puutarhaviljelyssä käytettäviin moniravinnelannoitteisiin. Pääasiassa viljojen lannoituksessa käytettäviin lannoitteisiin lisätään aluksi seleeniä 16 mg/kg ja pääasiassa nurmiviljelyssä käytettäviin lannoitteisiin 6 mg/kg. Kun lannoitteiden käyttömäärä on keskimäärin noin 500 kg/ha, tulee lannoitteessa satoa kohti seleeniä viljoille 8 g/ha ja nurmikasveille 3 g/ha.

YLÄRANTA, T. & SILLANPÄÄ, M. Micronutrient contents of different plant species grown side by side. Ann. Agric. Fenn. 23: 158-170.

Eri viljelykasveja (juuri-, heinä-, vilja-, palko- ym. kasveja) kasvatettiin rinnakkain yhdeksällä paikalla eri puolilla maata. Näistä määritettiin eri kasvinosien hivenainepitoisuudet kasvien ollessa korjuuasteella.

Vaihtelu eri kasvien ja niiden osien hivenainepitoisuuksien välillä oli suuri. Vähiten vaihtelivat kuparipitoisuudet, joiden suurin keskiarvopitoisuus oli nelinkertainen alhaisimpaan verrattuna. Muilla vastaavat vaihtelut olivat: Zn 7-, B 21-, Mn 35- ja Mo 46-kertainen. Korkeimmat B pitoisuudet todettiin palkokasveissa ja juurikasvien naateissa ja alhaisimmat viljoissa. Myös kuparia palkokasvit sisälsivät eniten ja vähiten sitä oli eräiden juurikasvien juurissa ja viljojen oljissa. Peruna, sipuli ja lanttu ovat erittäin Fe-, Mn-, Mo- ja Zn-köyhiä, kun taas sokerijuurikkaan naatissa niitä on runsaasti. Myös eräät heinät ja puna-apila sisältävät näitä (Zn joskus poikkeuksena) paljon. Korkea Zn-pitoisuus on tyypillistä viljojen jyville. Hivenainepitoisuuksien väliset erot olivat usein suurempia eri kasvinosien kuin eri kasvien välillä. Erityisen heterogeenisiä tässä suhteessa olivat herne ja sokerijuurikas.

MAANVILJELYSKEMIAN JA -FYSIIKAN OSASTO

Maatalouden sääpalvelu

Ansalehto, A., Elomaa, E., Esala, M., Kersalo, J. & Nordlund, A. 1984. Maatalouden sääpalvelukokeilu kesällä 1983. MTTK:n tiedote 14/84. 101 p.

Maatalouden sääpalvelun kehittämistyöryhmä järjesti Hämeen läänin maatalouskeskuksen alueella kesällä 1983 palvelukokeilun, jossa 230 viljelijälle tarjottiin tehostettua sää- ja neuvontapalvelua.

Ilmatieteen laitos laati päivittäin erityisesti maatalouden tarpeisiin alueellisesti tarkennetut kahden ja viiden vuorokauden sääennusteet, joiden perusteella maatalouskeskuksen kasvinviljelyagronomi teki ns. "ajakohtaista maataloudessa"-katsauksen. Viljelijät saivat sääennusteen ja ajankohtaiskatsauksen automaattisen puhelinvastajan välityksellä. Tiedote uusittiin kolme kertaa päivässä. Sääennusteiden tarkentamiseksi saatiin säähavaintoja ja maatalousmeteorologisia havaintoja alueen tihennetystä havaintoasemaverkostosta. Ajankohtaiskatsauksen perustaksi tehtiin MTTK:ssa sääpalvelua varten erityisiä havaintoja ja määrittäisiä.

Erityisesti halla- ja sade-ennusteita pystyttiin tarkentamaan yleiseen sääpalveluun verrattuna. Viljelijät ilmoittivat tarvinneensa palvelua varsinkin heinänteon, viljan korjuun, kasvinsuojeluruiskutusten ja kylvöjen aikaan. Lähes kaikki viljelijät katsoivat kokeilusta olleen heille hyötyä. Keskimääräinen hyötyarvo oli muutamia satoja markkoja hehtaaria kohti. Suurimpana etuna pidettiin sääpalvelun saamista kellonajoista riippumatta sekä sääennusteiden alueellista tarkennusta. Maatalouden sääpalvelun kehittämistä jatketaan kokeilun pohjalta.

Avomaan vihannesten veden ja typen tarve

Aura, E. 1985. Avomaan vihannesten veden ja typen tarve. MTTK:n tiedote 7/85: 1-61.

Vuonna 1981 osastolla aloitettiin monivuotinen avomaan vihannes- ja juureskasvien tihkukastelu- ja typpilannoitustutkimus. Neljän ensimmäisen vuoden yhteenvedossa todettiin, että koevuodet olivat normaalia runsassateisempia ja sadetustarve

jäi tavallista pienemmäksi. Tällaisina vuosina varomaton liian runsas kastelu voi johtaa sadonalennuksiin. Maan kosteustilaa seuraten ja varovaisesti sadettaen voitiin kuitenkin saada hyötyvaikutuksia. Porkkana hyötyi sadetuksesta enemmän kuin punajuuri. Sadetustarvetta esiintyi eniten elokuussa, jolloin sadetuksella saatu sadonlisäys oli runsaat 10 t/ha. Sipuli hyötyi eniten kesäkuun sadetuksesta: sadonlisäyksen suuruus oli noin 3 t/ha. Kaali hyötyi sadetuksesta istutuksen yhteydessä ja sen jälkeen vasta elokuussa, jolloin suoritettu sadetus lisäsi satoa runsaat 10 t/ha. Vihannesten laatuun ja varastointikestävyyteen sadetuksella ei ollut vaikutusta. Typpilannoitus lisäsi eniten kaalin ja punajuuren satoa, mutta porkkana ja erityisesti sipuli olivat vaatimattomia typen suhteen. Typpilannoitus ei vaikuttanut minkään vihanneksen varastointikestävyyteen, mutta typpi kohotti erityisesti punajuuren nitraattipitoisuutta siinä määrin, että runsasta typpilannoitusta ei tästä syystä voida punajuurelle suositella.

#### Kevätviljojen sijoituslannoitus savimailla

Esala, M. & Larpes, G. 1984. Kevätviljojen sijoituslannoitus savimailla. MTK:n tiedote 2/84: 1-35.

Vuosina 1969-80 järjestettiin Tikkurilassa kahdella savimaalajilla kenttäkoesarja, jossa verrattiin pintalannoitusta ja sijoituslannoitusta keskenään viidellä lannoitustasolla (0-1000 kg/ha Ytr). Koekasvina olivat kevätvehnä ja ohra.

Sijoituslannoitus tuotti ohralla pintalannoitukseen verrattuna lannoitemäärillä 250, 500, 750 ja 1000 kg/ha vastaavasti 22, 18, 10 ja 5 % sadonlisäyksen. Vastaavat sadonlisäykset olivat kevätvehnällä 14, 11, 7 ja 4 %. Sadonlisäykset olivat hietasavella suurempia kuin hiuesavella. Sijoituslannoituksen seurauksena kasvustot tuleantuivat nopeammin ja tasaisemmin ja satovaihtelut olivat pienemmät kuin pintalannoitusta käytettäessä. Lannoitustapa ei vaikuttanut siementen kokoon, tilavuuspainoon, valkuaispitoisuuteen eikä kivennäisainepitoisuuksiin.

Korkeimmalla lannoitemäärällä saatiin sekä kevätvehnästä että ohrasta suurin sato. Puintikosteus oli alhaisin typpilannoituksella 50-100 kg/ha. Siementen

koko ja valkuaispitoisuus lisääntyivät lannoitusta lisättäessä. Hehtolitranspaimoon ei lannoitemäärä vaikuttanut. Lannoitusta lisättäessä kohosivat kevätvehnän siementen kalium- ja mangaanipitoisuudet sekä ohran siementen kupari-, sinkki-, mangaani- ja booripitoisuudet. Muiden analysoitujen kivennäisaineiden pitoisuuksiin siemenissä ei lannoitemäärällä ollut selvää vaikutusta. Lannoitemäärän lisäys alensi maan pH:ta ja kalsiumlukuja.

#### Karjanlannan hoito ja käyttö Suomessa

Kempainen, E. 1984. Karjanlannan hoito ja käyttö Suomessa. SITRA. Biologisen typensidonnan ja ravinnetypen hyväksikäytön projekti. Moniste 4. 123 p.

Tutkimus perustuu 904 maatilalla tehtyyn haastatteluun karjanlannan hoidosta. Suurimpia epäkohtia sekä lietelannan, virtsan että kiinteän lannan hoidossa on varastotilojen niukkuus. Muita merkittäviä epäkohtia lietelannan käsittelyssä ovat vesilukon puuttuminen karjasuojan ja lietesäiliön välistä sekä WC:n tyhjentäminen lietesäiliöön. Kiinteän lannan varasto on vielä yleisesti maapohjainen ja vailla seinämiä, kiinteän lannan käsittelyn haittoja ovat lisäksi huonot levityslaitteet ja työn raskaus. Virtsan ja lantaveden talteenotto on puutteellista, lisäksi virtsakaivosta puuttuu usein vesilukko ja virtsan multaus on huonoa. Lannan levityksen suurimpia epäkohtia ovat levitysmäärän sattumanvaraisuus ja vaikeudet lannan vaikutuksen arvioinnissa. Säilörehun puristenesteen talteenotossa ja hyväksikäytössä on vielä paljon parantamista.

#### Karjanlannan ravinnepitoisuus ja lannoitusarvo

Kempainen, E. 1984. Karjanlannan ravinnepitoisuus ja lannoitusarvo. SITRA. Biologisen typensidonnan ja ravinnetypen hyväksikäytön projekti. Julkaisu 11: 1-80, 8 app.

Tutkimuksessa selvitettiin karjanlannan ravinnepitoisuutta maassamme, syitä ravinnepitoisuuden vaihteluun sekä mahdollisuuksia ennustaa tärkeimpien ravinteiden pitoisuus helposti mitattavien tai arvioitavien tekijöiden perusteella. Aineistona oli 1229 eri puolilta Suomea kerättyä karjanlantanäytettä ja tilakohtaiset tiedot lannan käsittelystä.

Lannan keskimääräisestä ravinnepitoisuudesta saatiin paljon entistä tarkempaa tietoa. Ravinnepitoisuuden vaihtelun syitä tutkittaessa havaittiin, että lannoitussuosituksia voidaan vielä tarkentaa ottamalla huomioon eläinten

ruokinta ja lannan hoitotapa. Lietelannan ja virtsan ravinnepitoisuuden arvioinnissa voidaan käyttää hyväksi kuiva-aine- ja pH-määritystä.

#### Kuivikkeen vaikutus lannan arvoon

Kempainen, E. 1985. Kuivikkeen vaikutus lannan arvoon. MTTK:n tiedote 9/85: 1-16.

Tutkimuksessa verrattiin oljen, sahanpurun ja turpeen vaikutusta lannan arvoon. Kuivikelannat saatiin 15 käytännön maatilalta (5 tilaa/kuivike), joilla kuivikkeita käytettiin suunnitelman mukaisesti. Lantojen ravinnepitoisuus analysoitiin ja niillä tehtiin astiakoe typpivaikutuksen selvittämiseksi.

Turvelannat olivat selvästi olki- ja sahanpurulantoja parempia sekä typpipitoisuudeltaan että lannoitusvaikutukseltaan astiakokeessa. Turvelantojen liukoinen typpi oli kokonaisuudessaan väkilannoitetypen veroista, kun taas olkilantojen liukoisesta tyyppistä väkilannoitetypen veroisesti vaikutti vain 69 % ja sahanpurulantojen liukoisesta tyyppistä 57 %. Turvelannat sisälsivät väkilannoitetypen veroista tyyppiä käytettyä turvekuutiota kohden 1,8 kg enemmän kuin olkilannat ja 2,2 kg enemmän kuin sahanpurulannat.

#### Kuivikkeiden ammoniakinsitomiskyky

Kempainen, E. 1985. Kuivikkeiden ammoniakinsitomiskyky. MTTK:n tiedote 9/85: 17-25.

Ohran ja kauran oljen, sahanpurun, kutterinlastun sekä turpeen ammoniakinsitomiskykyä tutkittiin laboratoriossa kuivaamalla kuivike-ammoniakkivesiseosta alipaineessa. Hapan rahkaturve sitoi ammoniakkia kuivapainoan kohden keskimäärin 2,5 %, pitkä ja silputtu ohran olki 0,85 %, pitkä kauran olki 0,50 %, silputtu kauran olki 0,70 %, kutterinlastu 0,80 % ja sahanpuru 0,50 %. Määritysmenetelmä osoittautui helpoksi ja melko luotettavaksi.

#### Kylvöajan vaikutus kevätvehnän, ohran ja kauran satoihin

Kivisaari, S. 1984. Variations in yields of spring wheat, barley and oats as a consequence of sowing time during the period 1970-1979 on three soil types. Ann. Agric. Fenn. 23: 145-157.

Tikkurilassa vuosina 1971-79 järjestetyssä 10-vuotisessa kenttäkokeessa tutkittiin kylvöajan vaikutusta kevätvehnän, ohran ja kauran satoihin hietasavel-

tutkittiin kylvöajan vaikutusta kevätvehnän, ohran ja kauran satoihin hietasavella, hiesavella ja hiesusavella. Kylvöaikoja oli kuusi. Ensimmäinen ajankohta oli aikaisin mahdollinen, jolloin maan pinta muokkaantui siinä määrin, että kylvö oli mahdollista. Seuraavat kylvömuokkaukset ja kylvöt tehtiin keskimäärin 4 päivän välein niin, että ensimmäisen ja viimeisen kylvöajan välinen ero oli keskimäärin 3 viikkoa. Toinen ja kolmas kylvöaika, siis melko aikainen kylvö, antoi lähes joka vuosi parhaat sadot. Lisäksi aiemmin kylvetyt kasvustot tuleantuivat aikaisemmin puintikuntoon, sillä viljojen kasvu-aika oli lähes riippumaton kylvöajasta. Paras kylvöaika näillä savimailla oli vain vajaan viikon pituinen, ja kahden viikon myöhästyminen parhaasta kylvöajasta johti viljasatojen jyrkkään laskuun.

#### Kevätöljykasvien boorilannoitus

Saarela, I. 1984. Kevätöljykasvien boorilannoitus. MTTK:n tiedote 19/84: 1-122.

Tutkimuksessa selvitettiin öljykasvien boorilannoitustarvetta ja sen arviointia. Maan booritilaa, lisätyn boorin pidättymistä maahan ja liikkumista maaprofiileissa, öljykasvien boorinottoa sekä boorin vaikutusta öljykasvien kasvuun ja siemensatoon tutkittiin astia- ja kenttäkokeilla.

Rypsin boorin saantia maasta osoitti parhaiten kuumavesiliukoinen boori ( $r^2 = 0,82$  ja  $r^2$  pH:n kanssa  $0,89$ ). Kolmivuotisissa kenttäkokeissa maahan lisätyn boorin ei havaittu aitosavessa siirtyneen kyntökerroksesta jankkoon. Karkeammassa maassa boori vajosi veden mukana nopeammin, mutta suurin osa vuotuislannoituksena annetusta boorista näytti olleen myös hiedassa ja hiukeessa kolmannen koevuoden syksyllä kyntökerroksessa. Kalkitus voimisti boorin pidättymistä maahan ja hidasti sen liikkumista. Astiakokeissa kalkitus hidasti rypsin boorinottoa voimakkaasti varsinkin taimivaiheessa. Kenttäkokeissa sijoitettu boori suurensi rypsin lehtien booripitoisuutta paljon tehokkaammin kuin hajalevitetty boori.

Ankarassa boorin puutteessa rypsin taimet kuolivat ennen sirkkalehtien kehittymistä täysikokoisiksi. Täyteen siemensatoon ilman boorilannoitusta tarvittava maan kuumavesiliukoinen boori vaihteli astiakokeissa happamalla mailla välillä  $0,45-0,65$  mg/l. Runsaasti kalkituilla mailla ( $pH_{H_2O}$  yli  $6,8$ ) "puutosraja" oli  $0,2-0,3$  mg/l korkeammalla. Rypsin sisäinen boorintarve oli siemeniä

tuotettaessa astiakokeissa taimissa 18-32 mg/kg, varsissa 13-17 mg/kg ja lehdissä 22-38 mg/kg. Keskinäkörtäisen rypsi- ja rapsisadon kvantitatiiviseksi boorintarpeeksi laskettiin 120 g/ha. Kenttäkokeissa liian suuren boorimäärän myrkyllisyys sijoituslannoituksessa todettiin rypsin lehtien kalsiumpitoisuuden alenemisena, siemensadon pienenemisenä ja siementen klorofyllipitoisuuden kohoamisena.

Rypsin ja rapsin boorilannoitustarpeeksi (kg B/ha) arvioitiin sijoituslannoituksessa savimailla 0,6-0,5 x ja muilla mailla 0,6-0,67 x, jossa x = maan kuumavesiliukoinen boori mg/l. Maan pH-luvun ollessa yli 6,8 boorimäärää tulisi suurentaa. Boorin tarve voitaneen haitatta ylittää sijoituslannoituksessa noin puolella kilolla hehtaaria kohti.



PUUTARHAOSASTO

Omenapuiden harjuistutus

Omenapuiden istuttaminen matalaan, n. 30 cm korkeaan ja 1.5 m leveään muovilla katettuun harjuun on osoittautunut edullisiksi menetelmäksi maamme olosuhteissa. Puut kasvavat, tuottavat satoa ja talvehtivat paremmin muovilla ketetussa harjuistutuksessa verrattuna kattamattomaan tasamaahan. Puiden voimakkaampi kasvu harjussa aikaansaa alkavan ja runsaan sadon. Kasvu päättyy harjuistutuksessa aikaisemmin, mikä auttaa puita selviytymään pienemmin talvehtimisvaurioon. Puiden parempi menestyminen harjussa johtuu siitä, että maan kosteus ja lämpötila ovat kasvukauden aikana siinä edullisemmat kuin tasamaalla.

SÄKÖ, J. 1981. Omenapuiden kasvualustat. Puutarha 84: 482-483.

- & LAURINEN, E. 1985. Apple trees in ridge planting. Acta Hort. 8 sivua, painossa.

- & LAURINEN, E. Omenapuiden harjuistutus. MTTK:n Tiedote, painossa.

Satoisien, taudin- ja tuholaiskestävien mansikkalajikkeiden kehittäminen teollisuus- ja tuoremarjakäyttöä silmällä pitäen

Vuonna 1961 käynnistetty mansikan jalostus on johtamassa käytännön viljelyä palveleviin tuloksiin. Saksalaisen Senga Sengana-lajikkeen ja skotlantilaisen Redgauntlet-lajikkeen välillä suoritettu risteyttäminen on tuottanut viljelyominaisuuksiltaan niin arvokkaan jalosteen, että se on laskettu kauppaan. Se on saanut lajikenimen Hiku.

Hiku on erittäin satoisa lajike. Myyntikelpoisen sadon määrä on kokeissa ollut säännöllisesti lähes 200 kg/100 m<sup>2</sup>. Muiltakin ominaisuuksiltaan lajike on osoittautunut arvokkaaksi. Sen marjat ovat kookkaita ja laadukkaita. Kasvutavaltaan se on avoin ja harmaahomeenkestävyydeltään näin hyvä. Härmätaudille se sen sijaan on jossakin määrin altis. Hiku on luokiteltava Suomen oloissa myöhäiseksi lajikkeeksi.

HIIRSALMI, H. & SÄKÖ, J. 1985. Kotimainen mansikkalajike viljelyyn. Puutarha 88: 198-200.

- & SÄKÖ, J. 1985. Kotimainen mansikkalajike Hiku. Koetoin. ja Käyt. 42: 17, 20.

- & SÄKÖ, J. 1985. Hiku - en inhemsk jordgubbssort. Trädgårdsnytt 39: 118-119.

- & SÄKÖ, J. Mansikan jalostus johtanut tulokseen. MTTK:n Tiedote. Käsikirjoitus valmis.

- & SÄKÖ, J. A Finnish strawberry variety Hiku. Ann. Agric. Fenn. Käsikirjoitus valmis.

Avomaavihannesten lannoitus ja kastelukokeet

Vuosina 1978-1983 tehtiin MTTK:n puutarhaosastolla sarja avomaavihannesten lannoitus- ja kastelukokeita. Tarkoitus oli tutkia N-lannoituksen määrän ja jakotapojen vaikutusta vihannesten satoihin ja ravinteiden ottoon sekä käytetystä lajikkeesta riippuen myös varastointikestävyyteen. Koekasveina olivat porkkana, punajuuri, keräkaali, kukkakaali, selleri ja purjo. Kokeista tehtiin runsaasti sekä kasvi- että maa-analyysyjä. Tulosten tarkastelussa on selvitetty kokeiden vihanneksista tehtyjä kuiva-aine-, kokonaistyyppi-, nitraatti-, fosfori-, kalium-, kalsium-, magnesium- ja sokeripitoisuuksia. Käsitys ravinteiden kokonaistarpeesta jäi kuitenkin puutteelliseksi sillä

lehtianalyysejä ei tehty, lehtisato ainoastaan punnittiin.

Lannoituksen typpimäärän kohotessa vihanneksien kuiva-aine-, sokeri- ja kaliumpitoisuudet laskivat, sensijaan vihannesten typpipitoisuus kohosi. Poikkeuksia olivat punajuurikas ja selleri, joilla typpipitoisuuden ohella myös kaliumpitoisuus nousi. Vähiten typpimäärän lisääminen vaikutti purjoon. Sen sijaan purjon Ca-pitoisuus nousi typpilannoitusta lisättäessä. Voimakkaimmin typpilannoituksen lisäys kohotti kukkakaalin typpipitoisuutta. Suhteessa muihin pääravinteisiin oli tyypeä vähiten porkkanassa, samoin tyypeä oli vähän myös sellerissä sensijaan porkkanassa ja punajuurikkaassa oli runsaasti kaliumia. Savimaassa monet seikat näyttivät vaikuttavan koekasvien kasvuun ja tulokset tynen jakokertojen vaikutuksista kasvien satoihin ja ravinteiden ottoon olivat vaihtelevia. Verrattaessa näiden kokeiden tuloksia muualla saatuihin tuloksiin, huomataan, että kalialia oli puutarhaosaston vihanneksissa enemmän. Myös tyypeä oli täällä kasvaneissa vihanneksissa yleensä enemmän. Erot fosforipitoisuuksissa jäivät vähäisemmiksi. Sensijaan etenkin kalsiumia, mutta myös magnesiumia oli täällä kasvaneissa vihanneksissa vähemmän.

LEHTINEN, S. 1984. Avomaavihannesten lannoitus- ja kastelukokeet 1978-1983.

MTTK:n Tiedote 21:1-62, 5 taul., 12 piirrosta.

#### Maalämmön hyväksikäyttö viljelykauden pidentämiseksi varhaisvihannestuotannossa

Tutkimuksessa selvitettiin maan syksyisen suojauksen merkitystä varhaiskevään kasvutuloksiin muovihuoneviljelyssä. Kokeet suoritettiin Rajamäellä (Työteho-seura ry). ja Piikkiössä (MTTK/PTO). Kosteuseristeenä käytettiin mustaa muovikalvoa ja lämpöeristeenä Piikkiössä solumuovilevyä ja Rajamäellä lisäksi kevytsorasäkkejä, olkisilppua ja käytettyjä kasvulevyjä.

Eristäminen vaikutti selvästi maan routaantumiseen. Luonnontilainen maa routaantui noin puolen metrin syvyyteen, kun taas lämpöeristetyt ruudut eivät routaantuneet lainkaan tai routakerros oli hyvin ohut. Maan lämpötila oli talven aikana useita asteita korkeampi lämpöeristetyissä koeruuduissa kuin eristämättömissä. Pelkkä kosteuseristys vaikutti varsin vähän maan lämpötilakehitykseen.

Muovihuoneet pystytettiin maaliskuun lopulla. Tämän jälkeen lämpötilaerot huoneiden alla olevassa maassa alkoivat tasaantua. Toukokuussa ei enää ollut merkittäviä eroja eristämättömien ja eristettyjen huoneiden välillä.

Tutkimuksen perusteella maan syksyisen eristämisen ansiosta sen sulamista ei tarvitse keväällä odotella, vaan maa saadaan aikaisemmin viljelykuntoon. Varhaisvihannestuotannossa ja taimikasvatuksessa tällä voi olla suuri taloudellinen merkitys. Kokeessa porkkanan viljely päästiin keväällä aloittamaan lämpöeristetyissä ruuduissa kuusi päivää aikaisemmin kuin eristämättömissä. Eroja tasoitti tavallista lämpimämpi kevätsää, mutta aikaisempi kylvö heijastui taimien kasvussa vielä toukokuussa ja viikkoa aikaisempaan sadonkorjuuun kesäkuussa. Sadon kokonaismäärään eristämällä ei kuitenkaan ollut vaikutusta.

Eristemateriaaleja ei tulosten perusteella voitu laittaa paremmuusjärjestykseen. Valintaperusteena voi käytännössä olla hinta ja käyttökelpoisuus. Tällöin asettuvat käytetyt kasvulevyt ja olkipaalit etusijalle.

NURMISTO, U. & PESSALA, R. 1985. Maalämmön hyväksikäyttö muovikateviljelyssä. Työteho-seuran julk. 267: 1-87.

### Avomaankurkun tuotantotutkimus

Tutkimuksessa selvitettiin avomaankurkun viljelytekniikkaa sekä partenokarpisten avomaankurkkulajikkeiden menestymistä meidän oloissamme.

Tuulensuojakokeissa todettiin, että avomaankurkku hyötyy tuulisella paikalla kasvaessaan pellolle rakennetuista, jonkin verran tuulta läpäisevistä tuulensuoja-aidoista. Kokeissa käytetyn 1,5 m korkuisen muoviverkkoaidan ansiosta satomäärät kohosivat vuosittain 17-67 %. Katekokeissa testattiin auringon ultraviolettisäteilyn vaikutuksesta hajoavaa muovikalvoa ja verrattiin sen käyttöä tavallisen, hajoamattoman muovikatteen käyttöön viljelyssä. Kuten hajoamatonkin, hajoava muovikate luo kasville edulliset olosuhteet itämis- ja taimetumisvaiheessa sekä ensimmäisten 3-4 viikon aikana. Tämän jälkeen kate vähitellen hajoaa, joten viljelyssä säästytään sen poistamiselta.

Muovitunnelista saatu hyöty todettiin muovikatteeseen verrattuna vähäiseksi, varsinkin kun otetaan huomioon lisääntyneet työ- ja materiaalikustannukset.

Partenokarpisten, ilman pölytystä kurkkuja kehittävien avomaankurkkulajikkeiden todettiin soveltuvan oloissamme sekä avomaalla että muovihuoneessa viljeltäviksi. Satoa voidaan näillä lajikkeilla korjata harvemmin kuin muilla lajikkeilla eli korjuukertoja voidaan vähentää sadon laadun siitä kärsimättä. Partenokarpisten lajikkeiden muovihuoneviljelyssä ei tarvitse huolehtia mehiläispölytyksen järjestämisestä kuten tavallisia lajikkeita viljeltäessä. Todettiin myös, että pölyttymisestä ei lajikkeille ollut haittaakaan.

PESSALA, R. 1980. Kokemuksia hajoavasta muovikatteesta. Puutarha 83: 74-75.

- 1980. Avomaankurkun viljely. Puutarhakalenteri 40: 258-264.

- 1981. Odling av frilandsgurka i säsongväxthus. Nord. Jordbr. forskn. 63: 662-663.

- 1982. Partenokarppiset avomaankurkkulajikkeet. Puutarha 85: 139-141.

- 1982. Avomaankurkkulajikkeissa on valinnan mahdollisuutta. Kanta-Hämeen syys p. 12. Hämeenlinna.

- 1983. Partenokarppiset avomaankurkkulajikkeet muovihuoneviljelyssä. Puutarha 86: 144-145.

- 1984. Tuulensuoja avomaankurkun viljelyssä. Puutarha 87: 12-13.

### Uusien ruusulajikkeiden viljelyominaisuudet

Kasvihuoneruusulajikkeiden viljelyominaisuuksia selvitettiin kolmessa koesarjassa. Vuosina 1974-77 oli tutkittavina 17 lajiketta. Neljän viljelyvuoden yhteenvetona voitiin todeta, että satoisimmat isokukkaiset lajikkeet olivat Sonia, 905 kukkaa/penkki-m<sup>2</sup>, ja Precilla, 829 kpl/m<sup>2</sup>. Ns. ylioppilasruusuista Ilona oli laadullisesti paras ja noin 20 % Baccaraa satoisampi. Keltaisista lajikkeista Golden Fantasie oli laadultaan paras, mutta vähäsatoinen. Puolisuurista lajikkeista valkoinen Akito kukki runsaimmin, 1197 kukkaa/m<sup>2</sup> neljässä vuodessa. Miniruusuista Marimban sato oli määrältään, 994 kpl/m<sup>2</sup>, ja laadultaan Evergoldin satoa parempi. Baccaralla ja Ilonalla oli pisimmät kukkavarret, 57 ja 55 cm ja puolisuurista lajikkeista voidaan vastaavasti mainita Anabell ja Mercedes, 40 cm. Lajikkeet Marimba, Mercedes ja Anabell olivat kestävimpiä maljakossa. Kokeessa selvitettiin myös kaikkien lajikkeiden menestymistä pistokastaimina. Näiden koejäsenten sato oli verraten runsas, mutta varren pituus oli lyhyempi kuin R. canina 'Inermis'-runggolla vartetuilla taimilla.

Vuosina 1977-79 testattiin lajikekokeessa 13 ruusulajiketta. Kolmen vuoden aikana suurin sato kerättiin lajikkeista Diana, 1033 kpl/penkki-m<sup>2</sup>, Elida, Aalsmeer Gold, Lifirane, Golden Times ja Inka. Pisimmät kukkavarret olivat lajikkeilla Red Succes, 59 cm, Aalsmeer Gold, Roklea ja Fortuna. Paras maljakkokestävyys oli lajikkeilla Diana, Gabriella, Golden Times, Aalsmeer Gold,

### Inka ja Red Succes.

Uusimpien kasvihuoneroisuuslajikkeiden ominaisuuksia tutkittiin 13 lajikkeella 1980-84 tehdyssä kokeessa. Aikaisimmin kukinta alkoi vuosittain Sonialla, 26/3, kun hyötö alkoi tammikuun lopussa. Simona kukki 3 vrk, Laguna 4 vrk ja Ilona 7 vrk myöhemmin kuin Sonia. Sokeita versoja oli vähiten Ilona- ja Laguna-lajikkeilla. Pisimmät kukkavarret olivat lajikkeilla Red Succes, 58 cm, Kokette, Ilona, Pasadena ja Sonia. Koevuosien suurin yhteenlaskettu sato oli Sonialla, 1880 kpl/penkki-m<sup>2</sup>. Seuraavaksi satoisimpia olivat Elida, Laguna, Simona, Aalsmeer Gold ja Pasadena. Kevätsadon osuus oli runsain lajikkeilla Bingo ja Ilona, 36 ja 35 % vuoden kokonaissadosta. Kesäsadon osuus oli pienin lajikkeilla Elida, Red Succes, Laguna, Sonia ja Ilona, noin 44 % koko vuoden sadosta. Syyskukinnan osuus oli suhteellisesti suurin Red Succes-, Pasadena- ja Laguna-lajikkeilla, 29-25 %.

PESSALA, T. 1976. Kasvihuoneroisuuslajikkeet. Koetoim. ja Käyt. 33: 9, 12.

- 1976. Kukkavirkisteet parantavat leikkoruuksujen kestävyyttä. Puutarha-Uutiset 28: 277-280.
- 1977. Ruusulajikkeita kasvihuoneviljelyyn. Puutarha 80: 334-335.
- 1978. Ruusulajikkeisto ja pistokkaat leikkoviljelyssä. Puutarha-alan XV rationalisointipäivät. 3 p.
- 1978. Leikkoruuksulajikkeisto. Koetoim. ja Käyt. 28.11.1978. p. 42.
- 1980. Leikkoruuksun viljely. Puutarhaliiton julk. 224: 198-210.
- 1984. Kasvihuoneroisuusun talvileikkaus. Puutarha 87: 158-159.
- 1984. Kasvihuoneroisuuslajikkeet. Puutarha 87: 550-551.

## TUHOELÄINOSASTO

### Avomaan vihannesten tuhoeläinten torjunta "pehmeän tekniikan" menetelmin: Seurakasvien käyttö tuholaistorjunnassa

Tutkimus aloitettiin 1981 ja sillä pyrittiin selvittämään tuholaiten esiintymistä ja vioituksen ankaruutta yhtenäisissä kasvustoissa ja eri kasveja vuororiven kasvaneissa kasvustoissa. Kasvit ja tuholaiset olivat:

kukkakaali ja tomaatti - kaalikärpäset, kaaliperhonen, kaalikoi  
sipuli ja porkkana - sipulikärpänen, porkkanakärpänen, porkkana-  
kempi

retiisi ja sipuli - kirpat, kaalikärpäset, sipulikärpänen  
retiisi ja kehäkukka - kirpat ja kaalikärpäset

Tulokset seurakasvien vaikutuksesta tuholaisiin olivat selvät. Seurakasvit eivät vaikuttaneet tuholaisten määrään eivätkä niiden aiheuttaman vioituksen ankaruuteen.

Tutkimusaiheesta on tehty yksi Luk -tutkielma, joka on ilmestynyt osaston tiedotteena no 3 (VIRTANEN, M. 1982, Seurakasvit ja tuholaistorjunta) sekä kaksi pro gradu -tutkielmaa (HEIKKILÄ, E. Sipulikärpäsen viljelyteknisestä torjunnasta ja LIUKKONEN, K. Seurakasvien vaikutus avomaan vihannesten tuholaisten määrään ja niiden aiheuttaman vioituksen ankaruuteen). Aiheesta on myös julkaistu useita kirjoituksia ammattilehdissä. Tieteellinen julkaisu on valmisteilla.

### Tuomikirvan ennustemenetelmän soveltaminen käytäntöön.

Tuomikirvan talvimunia laskettiin talvien 1982 - 84 aikana eri puolilta maata 8 - 10 koepaikasta otetuista oksanäytteistä. Keväällä 1982 kirvakanta oli melko runsas varsinkin Keski- ja Itä-Suomessa. Kirvojen siirtyessä tuomelta viljoille, kesäkuun alussa, lämpötila oli yleisesti lentoon tarvittavaa minimilämpötilaa alhaisempi. Kirvat eivät päässeet kasvustoihin eikä kirvoista ollut haittaa viljoille muutoin kuin erikoistapauksissa. Talvehtimaan siirtyi erittäin vähän tuomikirvoja eikä kirvoista ollut vaaraa seuraavana kasvukautena 1983. Keväällä 1984 haitalliseksi lisääntymiskykyisiä kirvalajeja todettiin Keski-Suomesta tulleissa näytteissä. Kirvakantojen vuodesta 1983 alkanut hidas runsastuminen jatkui kesän 1984 aikana.

Kokemukset osoittivat talvimunien perusteella laaditun ennusteen toteutuvan varsin hyvin. Tulevaisuudessa kirvojen laskenta pyritään siirtämään tuhoeläinosastolta kullekin koepaikalle, koska tällöin näytemäärää voitaisiin olennaisesti lisätä ja paikallinen ennuste tarkentuisi. Ennustemenetelmän perusteet on kuvattu julkaisussa: Leather, S. R., Forecasting aphid outbreaks using winter egg counts: An assessment of its feasibility and an example of its application in Finland. Z. Ang. Ent. 96: 282 - 287. Talvehtivien kirvojen määristä on laadittu vuosittain kirjoituksia ammattilehtiin.

### Mehiläispölytyksen vaikutus kevättrypsin satoon

Aihetta käsittelevien jatkotutkimusten tarkoituksena oli selvittää, alentaako ilman hyönteisiä tapahtuva pölytys siemenen sadontuotto-ominaisuuksia peräkkäisissä sukupolvissa. Kokeissa käytettiin kolmenlaista siementä: edellisenä vuonna vapaa-pölytteisillä ruuduilla, mehiläisettömissä häkeissä sekä mehiläispölytteisissä häkeissä tuotettua siementä. Ristipölytyssiemenellä saatiin ensimmäisessä sukupolvessa 5-15 % ja toisessa sukupolvessa 17.8 % parempi sato kuin mehiläisettömissä häkeissä tuotetulla siemenellä. Koska erot olivat tilastollisesti merkityksettömät ja toisaalta jatkokokeissa tarvittava jo kolmena vuonna mehiläisettömissä häkeissä kasvatettu koesiemen tuhoutui lämpökaapin ylikuumenemisessa, koe keskeytettiin. Johtopäätöksenä jäi, että kahden sukupolven jälkeen hyönteispölytyksen määrällä siemenviljelmillä ei ole siemenen käyttöarvoon merkitystä.

Vuosina 1977 - 1981 suoritettuja häkkieristyskokeita mehiläis-pölytyksen vaikutuksesta rypsisatoon jatkettiin vuosina 1982 - 1983. Kun kaikkien vuosien tulokset yhdistettiin, saatiin mehiläisettomien häkkien satotason kg/ha (x) ja mehiläisten aiheuttaman sadonlisäprosentin (y) välille seuraava yhtälö:  $\log y = 2.08 - 0.00078 x$ . Satotasolla 1500 kg/ha mehiläisten pölytyshyöty on siis 8 % ja 1000 kg satotasolla 20 %.

Tutkimuksia on selostettu kirjoituksessa: KORPELA, S. Mehiläiset viljelykasvien pölyttäjinä. Suomen maataloustieteellisen seuran tiedote 6: 109 - 113.

### Ristikukkaisten taimivaiheen tuholaisten, lähinnä kirppojen torjunnan tarve ja torjunta

Enemmistö kirpoista jätti talvehtimispaikkansa toukokuun lopulla, päivälämpötilojen saavuttaessa  $+20^{\circ}\text{C}$ . Kirpat löysivät isäntäkasvinsa hajuärsykkeiden perusteella. Talvehtineet kirpat muodostivat ensimmäisen populaatiohuipun kesäkuun lopusta alkaen ja uuden sukupolven aikuiset toisen huipun heinäkuun lopusta alkaen. Kirppojen paikallinen runsaus vaihteli voimakkaasti, sillä ne liikkuivat vain lyhyitä matkoja. Vuosittaiset ja alueelliset erot kirppojen runsaudessa olivat suuret ja riippuivat yksinomaan isäntäkasvien saatavuudesta. Siksi oli vaikeaa esittää eroja kirppojen runsaudessa maan eri osien välillä.

Vain Phyllotreta undulatalla ja P. striolatalla oli merkitystä rypsin ja rapsin tuholaisina: P. undulatan osuus oli n. 80 - 90 % ja P. striolatan osuus n. 10 %. Retiisillä P. striolata oli yleisempi kuin rypsilä ja rapsilla. Sokerijuurikasta vi-oitti vain Chaetocnema concinna. Muita kirppalajeja havaittiin vähäisemmässä määrin tutkituilla kasveilla. Ne eivät kuitenkaan aiheuttaneet vahinkoa. Imupyydyksellä voitiin kerätä vain niukasti kirppoja, mutta sillä havaittiin selvästi kirppojen aktiivisuuskaudet.

Kirppojen aiheuttama vahinko on haitallisin lyhyellä kasvien taimettumisvaiheella. Tällöin katsottiin yhden kirpan/kasvi olevan kynnyksarvon torjuntatoimenpiteille. Myöhemmin jopa useat kirpat/kasvi eivät merkittävästi haitanneet kasvien kasvua. Siemenen kuorutus esti tehokkaasti kirppojen tuhot. Kirppojen runsaus tämän tutkimuksen kestäessä oli niin alhainen, että siemenen kuoruttaminen ei ollut perusteltua. Rapsikuorua-aisen kemiallinen torjunta vähensi tehokkaasti myös kirppoja.

Myös syysrypsin viljelyn loppuminen alensi kirppakantaa. Tuloksista on valmisteilla julkaisu: AUGUSTIN, A., TULISALO, U. & KORPELA, S. Elea beetles (Halticinae, Chrysomelidae, Coleoptera) on rapeseed and sugarbeet in Finland.

Peruna-ankeroisen populaatiodynamiikka ja torjunta: peruna-ankeroisen lisääntyminen.

Peruna-ankeroisen lisääntymistä on tutkittu neljänä kasvukautena (1981 - 1984) Jokioisilla. Maassa ja perunan juurissa olevat ankerokset on laskettu viikottain ja eri kehitysvaiheiden edellyttämät lämpösummat (HU indeksi) on laskettu Jokioisten observatorion maalämpötilan mittausten perusteella. Tulosten ATK-käsittely tehdään vuoden 1985 aikana ja ne julkaistaan Ann. Agric. Fenn. -sarjassa 1986.

Ensimmäiset peruna-ankeroistoukat lähtevät liikkeelle toukokuun alussa ja kystojen sisällä olevien toukkien määrä alkaa tällöin laskea. Pääosa liikkeelle lähtevistä toukista tunkeutuu perunan juuriin toukokuun viimeisellä viikolla kun lämpöindeksi on n. 150. Juurissa olevien toukkien (L<sub>2</sub>) määrä on suurin juhannuksen aikoihin. Maassa, kystojen sisällä olevien toukkien määrä on alhaisimmillaan heinäkuun viimeisellä viikolla kun HU = n. 650. Samaan aikaan "kypsyvät" ensimmäiset uudet toukat. Populaatiotiheys (toukkaa kystoissa) nousee nopeasti elokuun alussa ja ylittää kevään tason elokuun puolessa välissä kun HU = 800 - 1000. Lisääntyminen jatkuu tämän jälkeen niin kauan kuin peruna kasvaa.

Peruna-ankeroisen ei ehdi lisääntyä lainkaan varhaisperunan viljelyssä, jossa perunat nostetaan ennen heinäkuun loppua. Normaali varsiston hävitys (20. elokuuta) "leikkää pois" osan ankeroksen lisääntymisestä ja on osa ankeroistorjuntaa.



### Sokerijuurikkaan taimivaiheen tuholaisten torjunta.

Sokerijuurikkaan taimivaiheen tuholaisten torjuntaa on tutkittu Sokerijuurikkaan Tutkimuskeskuksen kanssa yhteistyönä useiden vuosien ajan. Salossa suunnitellut kokeet on tehty tehtaiden koekentillä joilta tuhoeläinosaston henkilöstö on ottanut taiminäytteet, ja laskenut niistä tuholaisvioletukset. Tutkituista ruiskutteista ja raevalmisteista ei ole löytynyt torjuntamene-  
telmää, joka tehoaisi kaikkiin taimivaiheen tuholaisiin. Kesän 1984 kokeissa oli kaksi uutta peittäusainetta, jotka suojasivat taimet selvästi muita käsittelyjä paremmin. Osa tuloksista julkaistaan mm. koetoiminta ja käytäntö -liitteessä 1985. Peittäusaineiden tehoa tutkitaan osaston ja SJTK:n yhteistutkimuksessa edelleen.

### Hyönteispölytyksen merkitys mustaherukan satoon

Vuosina 1979 - 1980 suoritettiin Pohjassa häkkieristyskokeita öjebyn- ja Roodknop -lajikkeilla. Roodknopilla vuoden 1979 kokeessa eristämättömien pensaiden sato oli 2.3-kertainen verrattuna häkitettyihin pensaisiin. Satoero aiheutui marjomisprosentin paranemisesta, sen sijaan marjakoko ei lisääntynyt. Vuonna 1980 öjebyllä vapaiden pensaiden sato oli 2.2.-kertainen mehiläisettömiin häkkeihin verrattuna.

Vuosina 1981 - 1982 herukan pölytyskokeet tehtiin Tikkurilassa lajikkeilla Lepaan musta ja Brödtorp. Vuonna 1981 kummankin lajikkeen vapaiden pensaiden sato oli noin 3-kertainen verrattuna mehiläisettömien häkkien pensaisiin. Vuonna 1982 vastaava ero oli Lepaan mustalla noin 5.5.-kertainen ja Bröd-  
torpilla 10-kertainen. Mehiläisin varustetuista häkeistä saatiin 3.3.- ja 7.8-kertaiset sadot verrattuna mehiläisettömiin häkkeihin. Hyönteispölytyksen aiheuttama sadonlisä aiheutui näillä lajikkeilla sekä marjomisprosentin että marjan koon lisääntymisestä.

Vuonna 1983 tutkittiin, voidaanko melko huonosti mehiläisiä houkuttelevan mustaherukan houkuttelevuutta mehiläisille lisätä kasvustolle ruiskutettavalla Beeline -valmisteella. Ruiskutuksesta ei kuitenkaan saatu toivottua vaikutusta: sekä mehiläismäärät että marjomisprosentit olivat ruiskutetulla ja ruiskuttamattomalla alalla yhtäläiset.

Tutkimuksia on selostettu kirjoituksissa: KORPELA, S. Marjakasvien pölytys. Puutarha 84: 538 - 539 ja KORPELA, S. Mehiläiset viljelykasvien pölyttäjinä. Suomen maataloustieteellisen seuran tiedote 6: 109 - 113.

#### Hallamittarin torjunnan tarpeellisuuden ennustaminen.

Vuosina 1981 - 1983 tutkittiin tuhoeläinosastolla liimarenkaiden käyttöä hallamittarin esiintymisen toteamiseksi ja torjunnan tarpeellisuuden ennustamiseksi. Tutkimukset suoritettiin Vantaalla sekä eräissä yksityisissä omenatarhoissa Lounais-Suomessa ja Ahvenanmaalla.

Kuivumattomalla hyönteisliimalla siveltyjä muovisuikaleita kiinnitettiin loppukesällä havaintopuiden runkoihin siten, että ylös kiipeävät naaraat tarttuivat liimaan, josta ne voitiin laskea. Keskimääräistä syksyllä saatua saalista 5 naarasta/puu vastasi kontrollipuissa keväällä 28 toukkaa/100 lehtiruusuketta. Käytettäessä liimarenkaita torjunnan tarpeellisuuden ennustamiseen kynnyksarvona voidaan pitää 1-2 naarasta/puu ja liimarengastiheyden tulisi olla 5-10 kpl/100 puuta.

Liimarenkaisiin tarttuneet naaraat houkuttelivat huomattavia määriä koiraita, jotka myös takertuivat liimarenkaisiin. Hallamittarin sukupuoliferomoni on äskettäin eristetty USA:ssa, mutta feromonin käyttö hallamittarin torjunnan tarpeellisuuden ennustamiseen ei meillä liene mahdollista omenatarhojen pienen koon vuoksi, koska tuloksiin vaikuttaisivat huomattavasti ympäristöstä tarhaan kulkeutuvat hallamittarikoiraat.

Liimarenkaiden käyttö hallamittarin torjuntaan on myös mahdollista ja pienissä tarhoissa menetelmä on taloudellinen ja tehokas. Myös suuremmissa tarhoissa liimarenkaita voidaan monessa tapauksessa käyttää torjuntaan, koska hallamittari esiintyy usein hyvin rajoitetulla alueella tarhassa. Tulokset on julkaistu Puutarha-lehdessä.

LOUNAIS-SUOMEN TUTKIMUSASEMA

Yhdistetty muokkaus ja kylvö

KÖYLJÄRVI, J. Yhdistetty muokkaus, lannoitus ja kylvö. Koetoin. ja Käyt. 41: 3.

MTTK:n Lounais-Suomen tutkimusasemalla kokeiltiin vuosina 1976-81 kevätiljosten kylvöä koneyhdistelmällä, joka samanaikaisesti muokkasi, lannoitti, kylvi ja teki jyräyksen. Muokkaus tapahtui Iely-vaakatasojyrsimellä ja kylvö jyräpyörin varustetulla Jukokylvölannoittimella. Menetelmää verrattiin kylvöön samalla kylvölannoittimella normaalisti äestettyyn maahan.

Kevätviljojen kylvö onnistui savimaalla tyydyttävästi kerta-ajolla jyrsin-kylvölannoitin yhdistelmällä. Maa oli syksyllä kynnetty ja kynnös tasausäestetty keväällä. Erityisen vaikeaksi muokkautuneella maalla orastuminen jäi jyrsin-kylvölannoitin yhdistelmällä heikommaksi kuin äestettyyn maahan kylvölannoittimella kylväen. Kevätkylvö kyntämättömään maahan onnistui jyrsin-kylvölannoitin yhdistelmällä, jos maassa oli vain vähän olkisirppua ja sänki oli lyhyttä.

SATA-HÄMEEN TUTKIMUSASEMA

Normaalin ja tasaväkirehuruokinnan vertailu 1984

Julkaisu: RINNE, K. 1985. Tasaväkirehuruokinta sopii kutuille.

Koetoiminta ja Käyt. 23.4 p. 23

Tutkimuksessa vertailtiin normien mukaista ja tasaväkirehuruokintaa maalies-lokuussa 1984. Tasaväkirehuruokinta lypsävillä kutuilla tuotti lähes yhtä paljon maitoa ja herutti pitempään verrattuna tavanomaiseen, normien mukaiseen ruokintaan. Maidon rasva- ja valkuaispitoisuuksiin ei ruokintamuoto vaikuttanut. Tasaryhmässä koe-eläimet söivät keskimäärin 20 % vähemmän väkirehua ja 60 % enemmän säilörehua. Tasaruokinta ei aiheuttanut kutuille terveystongelmia.

Tasaväkirehuruokinta, joka perustuu kotoisiin karkearehuihin on helppompi toteuttaa kuin tavanomainen normiruokinta. Kalliiden väkirehujen tarve vähenee tuloksien kuitenkaan huonontumatta. Tasaruokinnan perustana on hyvälaatuinen säilörehu, jota on oltava riittävästi (n. 1000 kg/kuttu/vuosi). Vuohi on hyvin valikoiva eikä koske keuhkon säilörehuun.

Projektista "Mahdollisuudet ulkomaisista energiapanoksista riippumattomaan, omavaraiseen elintarviketuotantoon" päättyi kertomusvuonna joitakin osatutkimuksia.

Julkaisu: RINNE, S-L & SIPPOLA, J. 1984. Maatalouden jätteet kompostin raaka-aineena. Koetoiminta ja Käyt. 28.8. pp 42-43

Eri raaka-aineiden vertailu osoitti, että suuria typpihäviöitä on maatilamittaisessa kompostoinnissa vaikea estää. Typpitappiot olivat suurimmat silloin, kun kompostin typpilähteenä käytettiin lantaa ja tuoretta ruohoa ja raaka-aineiden typpipitoisuus ylitti 1,5 % kuiva-aineesta. Alhainenkään typpipitoisuus (1,0-1,2 % N) ei estänyt suuria tappioita silloin, kun raaka-aine sisälsi runsaasti helppoliukoisia hiilihydraatteja kuten säilörehun puristeneste. Nopeasti hajoavista jätteistä tehdyssä kompostissa puolet kaliumista ja neljännes fosforista ja magnesiumista oli liukoisessa muodossa. Tällaista kompostia ei kannata seisottaa pitkään säille alttiina. Sen valmistuminen on ajoitettava siten, että komposti voidaan käyttää välittömästi kun mineraloituminen alkaa. Muussa tapauksessa huuhtoutumistappiot saattavat nousta suuriksi.

Julkaisu: RINNE, S-L & SIPPOLA, J. 1984. Typpi- ja fosforilisiä oljen kompostoinnissa. Koetoiminta ja Käyt. 28.8. p. 43

Sata-Hämeen tutkimusaseman kompostointikokeissa typpitappiot olivat suuret. Heinäkuun alussa mullan ja vanhan kompostin kanssa maatalo- mitassa kompostoitu siemenheinän ja viljan typpirikas olki oli seuraavana keväänä maatonut typen mineraloitumisen asteelle ilman ravin- nelisää. Raaka-aineiden tyypestä oli tuolloin hävinnyt noin kolmannes. Typen lisääminen suurensi tappioita. Kun tyyppiä lisättiin kymmenen kiloa tonnille olkea, typen kokonaismäärästä hävisi 53 %. Komposti- mullan typpipitoisuutta ei tämä suurinkaan typpilisiä sanottavasti pa- rantanut ja moniin kompostin laatua kuvaaviin ominaisuuksiin suurim- malla typpimäärällä oli epäedullinen vaikutus.

Julkaisu: RINNE, S-L & SIMOJOKI, P. 1985. Perunan lannoitus kompostilla. Vasta suuret määrät nostavat satoa. Koetoim. ja Käyt. 26.1 p. 5

Vasta suhteellisen suuret kompostimäärät (40-80 tn/ha) vaikuttivat selvästi perunan hehtaarisatoon, ja 160 tn/ha kaksinkertaisti sadon lannoittamattomaan verrattuna. Yhtä suuri oli sadonlisäys 1000 kilolla Y-lannosta. Sääoloiltaan edullisena kasvukautena kompostin lannoi- tusvaikutus oli erityisen huono. Kompostin käyttötapakokeissa, jossa komposti levitettiin syksyllä ennen kyntöä, keväällä ennen muok- kausta ja keväällä ennen istutusta, antoi viitteitä, että suuret kom- postimäärät on edullista antaa syksyllä.

Edellä olevissa julkaisuissa käsitellyjä tutkimuksia on raportoitu myös MTTK:n tiedotteessa 23/84: Maatalouden jätteen kompostointi, jonka kirjoittajina ovat olleet Sirkka-Liisa Rinne ja Jaakko Sippola. Samasta projektista kuin edellä selostetut on loppunut myös typen- säästökoe. Se julkaistaan vuoden 1985 aikana Koetoiminta ja Käytäntö- liitteessä. Vuohitutkimus väkirehun käyttö kuivana tai jauhojuomana julkaistaan myös Koetoiminta ja Käytäntö-liitteessä vuoden 1985 ai- kana.

HÄMEEN TUTKIMUSASEMA

TAKALA, M. Kylvösipulin viljelymahdollisuuksista. Puutarha 4.  
p.232-233.

Pistosipuli on Suomessa yleismenetelmä. Istukaskustannus on melko suuri. Istukkaiden mukana voi levitä myös vaarallisia kasvitauteja. Senvuoksi kylvösipulilla on huomattavia etuja. Kylvötekniikkaa on kehitetty tutkimusasemalla usean vuoden ajan.

Sadot ovat olleet suuria eli n. 30 tonnia/ha kauppakelpoista. Aluksi olivat kaulasipulit haittana. Ilmiö on saatu poistetuksi pienentämällä lannoitus Y-pu (10-10-20) 500 kg:aan/ha. Parhaaksi kylvömenetelmäksi on osoittautunut 6,5 sm:n nauhakylvö, jossa taimia on ollut 45-50 kpl rivimetrillä, rivivälin ollessa 40 sm. Kasvupaikan tulee olla lämminperäistä multavaa savi- tai hiesumaata, jonka viljavuusluvut ovat hyvät. Rikkakasvit voidaan nykyisin melko hyvin torjua.

KYMENLAAKSON TUTKIMUSASEMA

VIRRI, K. Kasvinvuorotus Anjalassa. Koetoim. ja Käyt. 41: 38.

Kymenlaakson tutkimusasemalle perustettiin 1961 kevätvehnämonokulttuurin ja kolmen viljelykierron vertailukoe, jonka satotuloksia on käsitelty vuosilta 1964-78. Kierrot olivat kuusivuotisia. Niistä yhdessä oli pelkkää viljaa, yhdessä lisäksi kesanto sekä yhdessä viljaa ja kaksivuotinen nurmi. Kevätvehnä sijoittui kierroksissa rukiin tai kauran jälkeen.

Viljakierron sadoton kesantovuosi korvautui vain osaksi, lähinnä rukiissa ja lievempänä sitä seuranneessa kevätvehnässä. Kesannollisen kierron vehnäsato oli kuitenkin keskimäärin parempi kuin "mono"-vehnäsato. Rukiin sato jäi nurmirikkoon kylvettynä heikommaksi kuin kesantoon kylvettynä. Nurmi oli kuitenkin eduksi kevätvehnälle rukiin yli.

Vehnän sakoluvut olivat yleensä parhaat monokulttuurissa, jossa sen keskisato oli heikoin. Vehnän tyvitautitilanne oli helpoin ja vakain nurmikierrossa. Kokeen 17. vuonna tyvitautitilanne huononi etenkin monokulttuurivehnässä.

HELENIUS, J., TOMMINEN, J. ja BJÖRKBACKA, R. Vehnän tähkillä esiintynyt sääskituhoja. Koetoim. ja Käyt. 41: 59.

Tähkäsääski aiheutti kevätvehnäkasvustoissa 1983 tuntuvia satotappioita joillakin Kymenlaakson tutkimusaseman lähitiloilla. Helsingin yliopiston maatalous- ja metsäeläintieteen laitoksen tutkijoiden kanssa selvitettiin tähkäsääsken ja vehnäsääsken esiintymistä ja elintapoja.

HELENIUS, J., TOMMINEN, J. & BJÖRKBACKA, R. Orange wheat blossom midge Sitodiplosis mosellana (Geñhin Dipt. Cecidomyidae) on wheat in Finland. Selostus: Tähkäsääsken Sitodiplosis mosellana (Geñhin Dipt. Cecidomyidae) esiintyminen vehnässä. Maatal.tiet. Aikak. 56: 325-329.

Kevätvehnästä otettiin Kymenlaakson tutkimusasemalla 16.-17.8. 1984 25 lajikkeen ja linjan tähkiä sääskentoukkamääritykseen. Saastuneisuus vaihteli 4,1 toukasta (Jo 8187) 0,2 toukkaan (Hja 22141) tähkässä. Tähkimispäivä ei selittänyt eroja. Lajin epäillään levinneen huomaamattomasti vehnänviljelyalueelle, mikä tulisi selvittää.

ETELÄ-SAVON TUTKIMUSASEMA

Säilörehuheinien laadunvaihtelu

HUOKUNA, E. & HAKKOLA, H. 1984. Koiranheinän ja timotein kasvu ja rehuarvon muutokset säilörehuasteella. MTTK Tiedote 8/84. p 1-54.

Suomen ja Neuvostoliiton välisenä yhteistutkimuksena suoritettiin 1977-80 eestiläisen ja suomalaisen timotei- ja koiranheinälajikkeen kasvu- ja sadon laadunvaihtelututkimus. Osoittautui, että mukana olleiden lajikkeiden välillä ei ollut olennaista eroa. Tutkimuksen perusteella voitiin piirtää kasvu ja kehityksen mallit kuiva-ainesadon-, raakavalkuais- ja kuitupitoisuuden sekä sulavuuden että Ca-, P-, K- ja Mg-pitoisuuksien muutoksista erikseen kevät-, kesä- ja syysasadossa. Kasvien kehitykseen vaikutti voimakkaimmin kasvukauden alusta laskettu lämpösumma. Tutkimuksen päätulokset julkaistaan Neuvostoliitossa ja rehuarvonmuutokset säilörehuasteella MTTK Tiedote 8/84.

Nürmpipalkokasvien menestyminen Pohjoismaissa

Puna- ja valkoapilan sekä sinimailasen menestymisestä puhtaana ja heinien kanssa seoksena vertailtiin yhteispohjoismaisena kokeena Keski-Pohjanmaan, Sata-Hämeen, Satakunnan ja Etelä-Savon tutkimusasemilla 1980-83. Talvituhoista huolimatta puna-apila osoittautui meillä varmaksi ja satoisimmaksi nürmpipalkokasviksi. Pelkän puna-apilan ka-sato oli keskimäärin 8 000 ja seoksen 9 000- 10 000 kg/ha. Muissa Pohjoismaissa sen satotaso oli jokseenkin sama. Sen sijaan valkoapilan ja sinimailasen sato jäi meillä selvästi pienemmäksi, varsinkin tanskalaisiin tuloksiin verrattuna. Puna-apilan vaikutus sekanurmessa vastasi noin 250 typpikilon lannoitusta vuodessa. Valkoapilan ja sinimailasen vastaava vaikutus oli 150-200 kg/ha N. Tutkimus julkaistaan 1985 MTTK:n Tiedote sarjassa tekijöinä Erkki Huokuna, Aulis Järvi, Kalle Rinne ja Heikki Talvitie.

Vadelman viljelytekniikan kehittäminen

MALKKI, S. & DALMAN, P. 1985. Vadelman vuorovuosisviljely - käytännössä mahdollista vai utopiaa? Puutarha 88: 36-38.

- DALMAN, P. 1985. Vartannat års-skörd av hallon - möjligt i praktiken eller utopi? Tidskr. Frukt och Bärödl. 27: (xx) (painossa).

DALMAN, P. & MALKKI, S. 1985. Alternate year production of 'Ottawa' raspberry. Ann. Agric. Fenn. 24: (xx) (käsikirjoitus).

MALKKI, S., DALMAN, P., TAHVONEN, R. & HUOKUNA, E. 1985. Herukan koneellisen viljelyn aiheuttamien tuhojen torjunta sekä vadelman viljelytekniikan kehittäminen 1981-84. Suomen Akatemian loppuraportti. Moniste. 28 p. (Saatavana Etelä-Savon tutkimusasema, Mikkeli).



Vadelman viljelytekniinen tutkimus tehtiin Suomen Akatemian rahoituksella v 1981-1984 Puumalan kunnan Pirttimäen viljelmällä. 'Ottawa'-lajikkeella verrattiin tavanomaista viljelyä, vuorovuosisviljelyä ja osittaista vuorovuosisviljelyä. Vuorovuosisviljelystä saatiin satovuosina parempi sato kuin tavanomaisesta viljelystä, mutta neljän vuoden keskisato oli vain 60 % tavanomaisen viljelyn sadosta. Kasvusto heikkeni vuorovuosisviljelyssä voimakkaasti kokeen aikana, mikä olisi seuraavina vuosina johtanut huomattavaan sadon alentumiseen. Osittaisessa vuorovuosisviljelyssä saatiin vain 40 % tavanomaisen viljelyn sadosta ja kasvusto heikkeni yhtä voimakkaasti kuin vuorovuosisviljelyssä. Kokeessa haluttiin myös selvittää, vaikuttaako vuorovuosisviljely versotaudin esiintymiseen. Tämä jäi kuitenkin selvittämättä, koska tautia esiintyi hyvin vähän. Kokeen perusteella vuorovuosisviljelyä ei suositella 'Ottawa'-lajikkeelle.

Alustavissa leikkauskokeissa tutkittiin, kuinka versotiheys, satoversojen korkeus ja ensimmäisten vegetatiiviversojen poisto vaikuttavat 'Ottawa'-lajikkeen satoisuuteen, marjojen kokoon, poimintaan ja versotautiin.

KESKI-SUOMEN TUTKIMUSASEMA

ANISZEWSKI, T. & SIMOJOKI, P. Rikkakasvien siementen määrä ja elinvoima eräillä MTTK:n kiertokoealueilla. Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 22/84.

Tutkimuksen tavoitteena oli tietojen kerääminen rikkakasvien siementen määrästä, elinvoimasta, kuolleisuudesta ja dormanssista omavaraisprojektin kiertokokeista MTTK:n Keski-Suomen, Karjalan ja Sata-Hämeen tutkimusasemilla. Siemenet eroteltiin maanäytteistä seulasarjalla ja vesihuuhtelulla. Elinvoimaa tutkittiin idättämällä ja Nelubovin värjäysmenetelmää käyttäen. Nämä analyysikeinot soveltuivat tarkoitukseen.

Tutkimus osoitti, että Keski-Suomen tutkimusaseman koealueella oli maassa rikkakasvin siemeniä (0-20 cm syvyydessä) noin 49 900 kpl/m<sup>2</sup> (näistä n. 12 500 kpl/m<sup>2</sup> pelkkiä kuoria), Karjalan tutkimusasemalla n. 153 500 kpl/m<sup>2</sup> (näistä kuoria 2 100 kpl/m<sup>2</sup>) ja Sata-Hämeen tutkimusasemalla n. 42 100 kpl/m<sup>2</sup> (kuoria 3 300 kpl/m<sup>2</sup>). Dominoiva rikkakasvi Keski-Suomen ja Sata-Hämeen tutkimusasemilla oli peltomatara (Galium spurium) ja Karjalan tutkimusasemalla jauhosavikka (Chenopodium album). Keski-Suomessa todettiin 22 rikkakasvien siemenlajia, Karjalan tutkimusasemalla 24 ja Sata-Hämeessä 17.

Elävien rikkakasvien siementen osuus kaikista siemenistä oli suurin eli 52.8 % Keski-Suomen tutkimusaseman koealueella. Vastaava osuus Karjalan tutkimusasemalla oli 42.2 % ja Sata-Hämeen tutkimusasemalla 50.8 %. Kuolleiden siementen osuudet olivat vastaavasti 47.2 %, 57.8 % ja 49.2 %.

Kuolleita siemeniä (mukana myös pelkät kuoret) oli Keski-Suomessa 23 600 kpl/m<sup>2</sup>, Karjalassa 88 700 kpl/m<sup>2</sup> ja Sata-Hämeessä 20 700 kpl/m<sup>2</sup>.

Eläviä siemeniä oli Keski-Suomen koealueella 26 300 kpl/m<sup>2</sup>, Karjalassa 64 800 kpl/m<sup>2</sup> ja Sata-Hämeessä 21 400 kpl/m<sup>2</sup>.

Idätyskokeessa iti Sata-Hämeessä 15.3 % elävistä siemenistä, Karjalan tutkimusasemalla 10.5 % ja Keski-Suomen tutkimusasemalla 12.2 %.

Rikkakasvien siemenistä (täysistä) oli dormanssissa Keski-Suomen tutkimusasemalla 61.9 %, Sata-Hämeen tutkimusasemalla 46.9 % ja Karjalan tutkimusasemalla 38.4 %.

PALDANIUS, E. & SIMOJOKI, P. Rikkakasvien siementen määrä ja elinvoima Satakunnan ja Etelä-Pohjanmaan tutkimusasettien maanäytteissä. Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 22/84.

Tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia rikkakasvien siementen määrää, elinvoimaa, kuolleisuutta ja dormanssia kiertokoe-kentällä (omavaraisen ja tavanomaisen viljelyn vertailu) Satakunnan ja Etelä-Pohjanmaan tutkimusasetillä.

Tutkimus suoritettiin käyttämällä vesiliuotusta, seulasarjaa, fysiologisia testejä ja Nelubovin värjäysmenetelmää.

Tutkimus osoitti, että Satakunnan tutkimusasetin kiertokoe-kentällä oli maassa 28 451 rikkakasvin siementä neliömetrillä (näistä 16 049 kpl/m<sup>2</sup> pelkkiä kuoria) 0-17 cm:n syvyydessä ja Etelä-Pohjanmaan tutkimusasetillä 23 437 kpl/m<sup>2</sup> (näistä kuoria 13 090 kpl). Dominoiva rikkakasvi molemmilla tutkimusasetillä oli jauhosavikka (Chenopodium album). Satakunnan tutkimusasetiltä löytyi 22 siemenlajia sekä 1 tuntematon, Etelä-Pohjanmaalta 23 siemenlajia sekä tuntemattomia siemeniä 42 kpl, joiden joukossa oli useita eri lajeja.

Eläviä siemeniä oli Satakunnan tutkimusasetillä 1 823 kpl/m<sup>2</sup> ja Etelä-Pohjanmaan tutkimusasetillä 2 118 kpl/m<sup>2</sup>. Kuolleita siemeniä oli Satakunnassa 26 628 kpl/m<sup>2</sup> ja Etelä-Pohjanmaalla 21 319 kpl/m<sup>2</sup>.

Idätyskokeessa iti Satakunnan näytteiden elävistä siemenistä 26.8 % ja Etelä-Pohjanmaan näytteiden elävistä siemenistä 41.9 %

Rikkakasvien siemenistä oli dormanssissa Satakunnan tutkimusasetillä 10.8 % ja Etelä-Pohjanmaalla 12.1 % tutkituista täysistä siemenistä.

ETELÄ-POHJANMAAN TUTKIMUSASEMA

Nurmikasvien tulvankesto

Vuonna 1984 päättyi nurmikasvien tulvankestoja koskeva tutkimus. Koe suoritettiin kasvukauden aikaisena astiakokeena upottamalla koekasvit viikoksi ja kolmeksi viikoksi Kyrönjokeen keväällä, kesällä ja syksyllä. Kunkin upotuksen jälkeen korjattiin yksi sato. Kuiva-ainesatoja verrattiin maalla kasvaneen koejäsenen satoon. Parhaiten tulvaa kestivät nurmipuntarpää ja ruokohelpi. Kohtalaisesti tulvaa kestivät nurminata, rehukattara ja timotei. Arimpia tulvalle olivat puna-apila ja alsikeapila. Kesällä tulvan vaikutus kaikkiin kasveihin oli suurin, sadot laskivat. Keväällä ja syksyllä viikon tulvalla ei ollut kovin suurta vaikutusta. Kolmen viikon tulva vaurioitti keväällä kasveja enemmän kuin kasvun hidastuessa syksyllä.

Kokeessa tutkittiin myös kuinka kauan nurmikasvit säilyvät elossa eli vihreinä upoksissa. Ruokohelpi säilyi pisimpään, seuraavina nurmipuntarpää ja rehukattara sitten nurminata ja timotei, lyhyimmän ajan puna-apila ja alsikeapila. Syksyllä kaikki säilyivät pitkään vihreinä.

Tulokset julkaistaan vuonna 1985 Koetoiminta ja Käytäntö -liitteessä sekä MITK:n Tiedotteessa.

POHJOIS-SAVON TUTKIMUSASEMA

Kotimaisten nautarotujen ja ruokintatyyppien kokonaistaloudellinen vertailu 1978-87 (ennakkotuloksia)

ETTALA, E. Ayrshire-, friisiläis- ja suomenkarjalehmien vertailu kotoisilla rehuilla. Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 3/84. 25 p. (+engl.kielinen)

Erirotuisten vasikoiden kasvu oli alussa varsin yhtäläinen, mutta myöhemmin friisiläiset kasvoivat nopeimmin ja suomenkarja hitaimmin. Friisiläis-ensikoiden keskimääräinen vuosituotos oli säilörehu-viljaruokinnalla ja heinä-vilja-urearuokinnalla käytännöllisesti katsoen yhtä suuri. Ayrshire-ensikoiden vuosituotos oli friisiläisten tasoa heinäruokinnalla, mutta jäi säilörehuruokinnalla jonkin verran jälkeen. Suomenkarjan ensikot tuottivat säilörehuruokinnalla enemmän kuin heinäruokinnalla. Vastaavat erot näkyivät eläinten rehunkulutuksessa. Toisena tuotantovuonna rehunkulutus ja maitotuotos kasvoivat huomattavasti.

ETTALA, E. Erirotuisten lehmien tiinehtyminen kotoisilla rehuilla. Nautakarja 14, 3: 17-18.

Ensimmäisestä siemennyksestä on tiinehtynyt neljän vuoden aikana 64,5 % koe-eläimistä. Siemennyksiä on tarvittu tiineyttä kohti 1,64 ja tiinehtymättömyyden vuoksi on poistettu 2 lehmää. Näiden lisäksi on emättimen ulostyöntymisen vuoksi poistettu 3 ja toistuvan varhaisluomisen vuoksi 1 lehmä.

Vuosien väliset tiinehtymiserot ovat olleet suurempia kuin rotujen tai ruokintamuotojen väliset. Ayrshirelehmät ovat tiinehtyneet paremmin heinä-vilja-urearuokinnalla kuin säilörehu-viljaruokinnalla. Friisiläisten tiinehtyminen on ollut varsin samanlaista molemmilla ruokinnoilla. Ensimmäisestä siemennyksestä ne ovat tiinehtyneet jonkin verran heikommin kuin ayrshiret. Suomenkarjan tiinehtymisvaihtelut ovat olleet suuria.

Keskimäärin on heinä-vilja-urearuokinnalla tarvittu 1,51 siemennystä ja säilörehu-viljaruokinnalla 1,76 siemennystä tiineyttä kohti. Ureavalkuainen ei siis ole heikentänyt hedelmällisyyttä, kun se käyttö on ollut keskeytymätöntä. Tosin on muistettava, että vuosien 1982 ja 1983 heinät ovat hyvien korjuusäiden ansiosta olleet poikkeuksellisen hyvälaatuisia.

VIRTANEN, E. & PITKÄNEN, T. Rehuviljan säilönnässä kokeillaan uutta. Käytännön Maamies 33, 8: 44-45.

Tuoretta ohraa ja kauraa säilöttiin urea-ureafosfaatilla vuosina 1981 ja 1982. Viljojen kosteus oli säilöittäessä 21-36 %. Kun sekoitettiin huolellisesti 20-30 kg urea-ureafosfaattia viljatonnia kohti, se säilyi hyvin, ja sen maittavuus oli hyvä. Sulava raakavalkuaispitoisuus nousi viljassa keskimäärin 3,5 %-yksikköä eli 25 g sulavaa raakavalkuaista viljakiloa kohti, kun viljan kosteus oli keskimäärin 28 %. Säilöntäainekustannus viljakiloa kohti oli 11,3 p, kun käyttömäärä oli 25 kg/tn. Tällöin säilönnän yhteydessä saatiin lisää sulavaa raakavalkuaista n. 30 pennin arvosta viljakiloa kohti.

Nurmirehun koostumus ja rehuarvo myöhäissyksyllä 1982-83

SUVITIE, M. & VIRTANEN, E. Nurmirehun koostumus ja rehuarvo myöhäissyksyllä 1982-83. Koetoim. ja käyt. 25.9.1984. p. 45.

Sääoloiltaan kahtena erilaisena vuotena, syys- ja lokakuussa 1982 ja 1983, nurmirehun laatu oli hyvä ja määrä melko runsas. Valkuaispitoisuus laski syyskuun alusta lokakuun loppuun noin 7 prosenttiyksikköä. Samalla kuitupitoisuus nousi noin 4 prosenttiyksikköä. Ruohossa oli molempina syksyinä runsaasti soke-ria, keskimäärin 200 g kuiva-ainekilossa. Analyysiarvoista laskettu ruohon energia-arvo oli vuoden 1982 ruohossa 5,1 ja vuoden 1983 ruohossa 7,4 kg/ry. Myöhäissyksyn 1982 ja -83 nurmen rehuarvo oli hyvä ja määrä riittävä. Siitä kannatti korjata kolmas säilörehusato.

VIRTANEN, E. Heinän latokuivatus. Koetoim. ja käyt. 1.5.1984.

Pohjois-Savon tutkimusasemalla tehtiin heinän latokuivatuskokeita vuosina 1980-1982. Heiniä kuivattiin irtuheinä trapetsi- ja rakolattiakuivureissa ja kovapaalaimella löysään tehtyinä paaleina rakolattiakuivurissa. Latokuivatuksella saatiin hyvää ja homeetonta heinää pienin tappioiden huonoillakin korjuusäillä. Puhallettavan ilman vähimmäismääräksi todettiin 1500 m<sup>3</sup> heinätonnia kohti tunnissa. Sähkön osuus kuivatuskustannuksista oli 3-4 penniä kuiva-ainekiloa kohti.

ETTALA, E. Lypsykarjan pitkäaikaiskoe. Erirotuisten lehmien toisen vuoden tuotos kotoisilla rehuilla. Koetoim. ja käyt. 18.12.1984. p. 57.

Ayrshire- ja friisiläislehmäryhmien toisen vuoden tuotokset kotoisilla rehuilla olivat vähän alle tai yli 5000 kiloa maitoa. Erot näiden rotujen välillä saivat kuin eri ruokintojen kesken olivat pieniä. Suomenkarjalehmät tuottivat säilörehu-viljaruokinnalla selvästi enemmän kuin heinä-vilja-urearuokinnalla. Kaikkien rotujen sisällä lehmien tuotoserot olivat erittäin suuria. Maidon koostumukseen ruokinta ei aiheuttanut eroja. Rasvapitoisuus oli ay- ja sk-lehmäryhmillä korkea ja fr-lehmillä hyvä. Valkuaispitoisuus vaihteli eri ryhmillä 3,30 %:sta 3,49:iin.

Urea-ureafosfaatti viljan säilönnässä 1982-83

SUVITIE, M. & ETTALA, E. Mullien kasvu ja urea-ureafosfaatilla säilöttyjen rehujen syönti. Koetoim. ja käyt. 28.8.1984. p. 41.

Tasainen ja riittävä urea-ureafosfaattiannostelu säilöi hyvin kosteaa heinää, olkea, metsäbiomassaa, nollakuitua ja puinitkosteaa ohranjyvää. Kokeen vertailurehuna oli aikaisin korjattu hyvälaatuinen kuiva heinä. Kaikki ryhmät saivat ohraa 3 kg/pv tai kuiva-aineena vastaavan määrän litistettyä ohranjyvää. Metsäbiomassan, oljen ja nollakuidun matala energia-arvo ja ajoittainen huono maittavuus vaikuttivat ryhmien kasvutuloksiin. Olki oli parin viikon ajan syyssateen kastelussa ennen säilöntää, joten UUF-olkiryhmien kasvutulokset, 449-534 g/pv, jäivät 1982-83 kokeen kasvuja heikommiksi. Heinäryhmien kasvut olivat 992-1014 g/pv.

Ay-, Fr- ja Sk-rotuisten lehmien maitovalkuaisen koostumus säilörehu-viljaruokinnalla ja heinä-vilja-urearuokinnalla 1982-83

VIRTANEN, E. & JUVONEN, R. Maidon valkuaisen koostumus ja siihen vaikuttavat tekijät. Nautakarja 14, 3: 21-22.

Pohjois-Savon tutkimusaseman lypsykarjarotujen ja ruokintatyyppien vertailukokeeseen liittyen tutkittiin ensikkokaudella 1981/82 ja 2. tuotantokauden 1982/83 aikana maidon valkuaisen koostumusta. Säilörehu-vilja- tai heinä-vilja-urea ruokinnat eivät aiheuttaneet mainittavia eroja maidon kokonaistyyppi-, kaseiinityyppi-, heraproteiinityyppi- tai ei-proteiinityyppipitoisuuksissa. Vain maidon ureapitoisuus oli selvästi suurempi heinä-vilja-urearuokinnalla kuin säilörehu-viljaruokinnalla. Rotujen väliset koostuserot olivat suuremmat kuin ruokintojen väliset. Suomenkarjalehmien maidon kokonaistyyppi- ja kaseiinityyppipitoisuudet olivat selvästi korkeammat kuin ayrshire- tai friisiläislehmien. Ayrshire- ja suomenkarjalehmien maidossa ureapitoisuus oli selvästi korkeampi kuin friisiläislehmien maidossa. Lypsykauden vaihe vaikutti maidon koostumukseen: kokonaistyyppi-, kaseiinityyppi-, heraproteiinityyppi- ja ei proteiinityyppipitoisuudet olivat korkeimmillaan heti poikimisen jälkeen. Pitoisuudet laskevat herumiskauden aikana, jonka jälkeen ne alkoivat hitaasti nousta. Maidon ureapitoisuus oli alimmillaan noin kolme viikkoa poikimisesta. Muutoin ureapitoisuus oli melko tasaisesti sama koko muun lypsykauden ajan.



KAINUUN TUTKIMUSASEMA

Viljat yksivuotisen raiheinäsadon varmistajana 1979 -1981  
(24 2 40 79)

Julkaisu: VUORINEN, M. 1984. Italianraiheinä ja viljat tuore-  
rehuna. Maatalouden tutkimuskeskuksen  
tiedote 6/84, pp. 17.

Vuosina 1979 - 81 tutkittiin italianraiheinän sekä ohran, kauran  
ja rukiin seosviljelyä Kainuun, Karjalan ja Lapin tutkimusasemilla.  
Viljan määrä 75 kg/ha todettiin riittäväksi 25 kg/ha italianraihei-  
nän kanssa viljeltynä. Taloudellisesti viljan lisäys oli kannatavaa  
vain yhtenä vuonna Lapissa rukiilla ja yhtenä vuonna Kainuussa  
ohralla. Satotuloksiin nähden Lapissa paras italianraiheinän kump-  
pani oli ruis ja etelämpänä ohra. Vielä Kainuussa ohra ja ruis  
olivat hyvin tasaveroiset.

Vaikka sadonlisäykset eivät aina olleet suuria, puoltavat seuraav-  
at seikat ohran ja rukiin kylvämistä italianraiheinän kanssa.  
Vilja estää keväällä kasvuston rikkaruohottumista. Varsinkin ruis  
nostaa sadon valkuaispitoisuutta. Samoin rehun haitallinen kalium-  
pitoisuus alenee ja fosfori- sekä kalsiumpitoisuus nousee.

Nurmen perustaminen Pohjois-Suomessa (22 2 46 80) tutkimuksen  
johtava yksikkö: Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasema, tutkimuksen  
vastuullinen johtaja MMK Heikki Hakkola. Tulokset on osittain  
julkaistu. Pääjulkaisu ilmestyy MTTK:n tiedotteena).

Julkaisu: HAKKOLA, H. 1984. Nurmen perustaminen. Tieto tuotta-  
maan 31. Nurmen viljelytekniikka, p. 46 - 54.

Tutkimuksessa selvitettiin nurmen perustamistekniikkaa, mikä on nurmiviljelyssä hyvin ratkaiseva tekijä. Huolellinen nurmen perustaminen luo pohjan koko nurmen viljelylle. Sen onnistumisesta riippuu kolmen jopa neljän seuraavan vuoden sato. Tutkimuksesta saadut tulokset ovat välttämättömät haluttaessa kohottaa viljelijöiden ammattitaitoa Pohjois-Suomessa (perusteellinen selostus ks. Pohjois-Pohjanmaan toimintakertomus v. 1984).

#### Alustavat tutkimukset Kaliumlannoitusviljalla vuosina 1980 - 1984

##### Kylvöaikakoe 1982 - 1984 (132)

(Alustavan tutkimuksen johtava yksikkö oli Kainuun tutkimusasema ja vastuullinen johtaja MMK Martti Vuorinen. Tulokset on osittain julkaistu. Vuoden 1984 tuloksia ei ole lopullisesti käsitelty kertomusta laadittaessa).

Em. tutkimusissa selvitettiin kaliumlannoituksen tarvetta viljan viljelyssä. Kylvöaikakokeessa tarkasteltiin kylvöajan vaikutusta satoon. Riittäväksi kaliummääräksi osoittautui 60 kg K/ha. Kylvöaikakokeesta kävi ilmi, että hietamaalla on myöhäinen kylvö parempi, kun taas turvemaalla aikainen kylvö.

POHJOIS-POHJANMAAN TUTKIMUSASEMA

HAKKOLA, H. Kasvilajit ja -lajikkeet. Timotei. Nurmen viljelytekniikka. Tieto Tuottamaan 31: 24-26.

Timotei on eniten viljelty nurmikasvimme. Sen etuna on hyvä talvenkestävyys. Timotei on vaatimaton heinälaji. Sen alkukehitys kylvön jälkeen on hidas.

Timotei aloittaa keväällä kasvunsa aikaisin. Se pystyy täten muita heinälajeja peremmin käyttämään hyväkseen nurmen kasvun kannalta parhaan ajanjakson, valoisan kevätkesän, jolloin maassa on eniten kosteutta. Timotei sopii yleisheinäksi koko maahan. Etelä-Suomeen timotei soveltuu parhaiten heinäksi korjattaville nurmille. Itä- ja Pohjois-Suomeen timotei käy kaikille nurmityypeille. Matalajuurisena timotei kärsii muita heinäkasveja herkemmin poudasta. Itä- ja Pohjois-Suomessa timotein jälkikasvu on kuitenkin lähes yhtä hyvä kuin muiden heinälajien.

Timotein maittavuus on heinälajeista paras. Timotei soveltuu hyvin viljeltäväksi seoksena nurminadan kanssa. Nämä heinälajit poikkeavat kasvurytmiltään varsin vähän toisistaan. Niiden rehuarvon muutokset tapahtuvat lähes samalla nopeudella kasvin vanhetessa.

Suosittelavien timoteilajikkeiden luetteloon sisältyy kuusi lajiketta: Tammisto, Tarmo, Otto, Hankkijan Tiiti, Bottnia II ja Nokka.

HAKKOLA, H. Kasvilajit ja -lajikkeet. Yksivuotinen raiheinä. Nurmen viljelytekniikka. Tieto Tuottamaan 31: 32-34.

Yksivuotinen raiheinä menestyy parhaiten hikevillä kivennäismail-la ja suomail-la. Siksi sen viljely on keskittynyt pääasiassa Itä- ja Pohjois-Suomeen. Yksivuotisista raiheinistä on viljelyssä kaksi muunnosta, italianraiheinä ja westervoldinraiheinä. Suomessa viljellään lähes yksinomaan italianraiheinää. Italianraiheinä on

tyypiltään lehtevämpi ja kasvattaa vähemmän korsiä kuin westervoldinraiheinä. Westervoldinraiheinän sato on usein kuitupitoisempi ja vähemmän valkuaista sisältävä kuin italianraiheinän sato. Westervoldinraiheinän etuna on korkeampi kuiva-ainepitoisuus. Sen ensimmäinen sato valmistuu aikaisemmin kuin italianraiheinän. Sekä italian- että westervoldinraiheinistä on diploideja ja tetraploideja lajikkeita. Tetraploidit lajikkeet ovat diploidilajikkeita lehtevämpiä ja satoisampia. Tästä syystä diploidilajikkeilla ei ole suurta käytännön merkitystä. Seuraavassa esitetään tulokset virallisessa lajikekokeessa olevista tetraploidilajikkeista: Barmultra, Amenda, Tetila, Turgo, Multimo, Tur Tetra, Pollanum, Tewera ja Avance.

HAKKOLA, H. Nurmen perustaminen. Nurmen viljelytekniikka. Tieto Tuottamaan 31: 46-55.

Nurmen perustaminen on nurmiviljelyn tärkeimpiä työvaiheita. Huolellinen perustaminen luo pohjan koko nurmenviljelylle. Sen onnistumisesta riippuu kolmen jopa neljän seuraavan vuoden sato.

Keväällä tavallisin nurmen perustamistapa on tehdä se suojakasvin kanssa. Kevätviljoista suojakasvina on paras aikainen, lujakortinen ohra. Keski- ja Pohjois-Suomessa vihantana korjattava kaura tai ohra ovat tuleentuneena korjattavaa kevätiljaa parempia suojakasveja. Viimeaikaiset kokeet ovat osoittaneet, että nurmen perustaminen onnistuu myös hyvin, jos vihantakauran joukkoon lisätään rapsia tai hernettä. Myös westervoldinraiheinä soveltuu suojakasviksi perustettaessa laidunnurmia vähälumisilla alueilla.

Pohjois-Suomessa nurmia perustetaan myös ilman suojakasvia. Jos perustaminen tehdään mahdollisimman varhain keväällä, voidaan ilman suojakasvia perustetulta nurmelta saada kylvövuonna 1-2 säilörehusatoa. Nurmi voidaan perustaa uudelleen välittömästi vanhan nurmen jälkeen, jolloin vanhasta nurmesta saadaan vielä yksi nurmisato kylvövuonna. Kun kylvö tehdään nurmirikkoon, saattaa vanhan nurmen sängestä olla haittaa. Monesti on tarvetta suorittaa ennen nurmen perustamista pellon kunnostustoimenpiteitä

kuten ojitus ja kalkitus. Tällöin peltolohkoa kannattaa alkukesä kesannoida. Nurmen perustaminen tapahtuu tällöin puolikesantoon. Lapissa ja Koillismaalla on käytössä nurmen perustamistapa, jossa heinäsiemen kylvetään niin myöhään syksyllä, että se ei ehdi orastua lainkaan. Käytännön kokemukset ovat olleet viljelijöiden kertoman mukaan hyviä.

Yksivuotinen nurmi, joka tavallisimmin on raiheinänurmi, voidaan perustaa samalla tavalla kuin monivuotinen nurmi, joko ilman suoja-kasvia tai suojakasvin kanssa.

Nurmen kylvössä on tärkeää, että siemen saadaan kosteaan maahan. Heinäsiemenen kylvö onnistuukin parhaiten rivikylvökoneella. Sopiva kylvösyvyys on 1-2 cm. Rivikylvöä käytettäessä jo 20 kg:lla/ha saadaan syntymään tiheä nurmi. Hajakylvöä käytettäessä yhtä tiheän nurmen aikaansaamiseksi voidaan tarvita siementä 30 kg/ha.

HAKKOLA, H. Italian- ja westervoldinraiheinä. Koetoin. ja Käyt. 27.3.1984. p. 23.

Yksivuotisista raiheinistä on viljelyssä kaksi tyyppiä, italian- ja westervoldinraiheinä. Suomessa viljellään lähes yksinomaan italianraiheinää, kun taas Ruotsissa westervoldinraiheinä on yleisempi. Italianraiheinä on lehtevämpi ja valkuaispitoisempi kuin westervoldinraiheinä. Italianraiheinä soveltuu lähinnä laidunviljelyyn ja niittoruokintaan. Westervoldinraiheinä kuiva-ainepitoisempaan soveltuu italianraiheinää paremmin säilörehun raaka-aineeksi. Westervoldinraiheinää voidaan käyttää myös vähälumisilla alueilla laidunnurmen suojakasvina. Tärkeimmät italianraiheinälajikkeet ovat: Barmultra, Amenda, Tetila, Turgo, Multimo, Tur Tetra. Westervoldinraiheinälajikkeita on kolme: Pollanum, Tewera ja Avance.

HAKKOLA, H. Rikkakasvien torjunta Pohjois-Suomessa. Rikkakasvipäivä 18: A14-A23.

Pohjois-Suomessa maatilat ovat pieniä. Peltoala ei riitä kesannointiin. Rikkakasvien torjunta joudutaan suorittamaan lähes yksin-

omaan kemiallisesti. Pohjois-Suomessa pellot ovat pääosin avo-ojissa. Ojanpientareet toimivat pahoina rikkakasvipesäkkeinä, etenkin juolavehnan levittämispesäkkeinä. Karjanlanta on yleinen Pohjois-Suomen lannoite, joka omalta osaltaan lisää rikkakasveja.

Pohjois-Suomessa sääolosuhteet, kuten alkukesän viilleys asettaa kemiallisille torjunta-aineille omia vaatimuksia. Torjunta-aineilla tulisi olla mahdollisimman laaja käyttöalue ja lyhyt varoaika. Olisi selvitettävä hajoavatko herbisidit kasveissa Pohjois-Suomessa nopeammin kuin Etelä-Suomessa. Onhan kasvurytmi alkukesällä Pohjois-Suomessa varsin nopea. Tutkittava kysymys on niinikään, mikä merkitys herbisidejä hajoittavien pieneliöiden toiminnalle on sillä, että Pohjois-Suomen pellot ovat keskimäärin happamampia ja maan lämpötila alhaisempi ja maa jäätyy syksyllä aikaisemmin kuin Etelä-Suomessa. Viimeksi mainittu kysymys onkin parhaillaan tutkimuksen alla.

HAKKOLA, H. Kuonakalkituskoekoiden tuloksia 1978-83. Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 10/84. 42 p.

Rautatehtaalla syntyy raudan valmistuksessa masuunikuonaa ja teräksen tuotannossa terässulaton kuonaa. Molempia käytetään maanparannusaineena. Masuunikuonasta käytetään yleisesti nimitystä "masuunikalkki" ja terässulatonkuonasta "konvertterikalkki". MTTK:n Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla tutkittiin kuonakalkkien käyttöä maanparannusaineina vuosina 1977-83 kaikkiaan 12 eri kokeessa.

Kuonakalkkien kalkitusvaikutusta verrattiin dolomiittikalkki 2:den kalkitusvaikutukseen. Kun käytetty kalkkimäärä oli yhtä suuri, nosti dolomiittikalkki maan pH:ta keskimäärin enemmän kuin konvertterikalkki ja masuunikalkki. Maan alsiumpitoisuus nousi konvertterikalkilla enemmän kuin dolomiittikalkilla.

Kalkituksella saadut sadonlisäykset vaihtelivat 0-15 %. Eroja eri kalkitusaineiden sadonlisäysvaikutuksessa ei ollut. Sadoista tehtiin runsaasti raskasmetallimäärityksiä. Yhdessäkään kokeessa minkään maanparannusaineen ei todettu nostava kasvien lyijy-,

kadmium- ja kromipitoisuuksia.

Kuonakalkit ovat käyttökelpoisia maanparannusaineita. Vaikka ne eivät kalkitusvaikutuksessa yllä tavallisen maatalouskalkin tasolle, on niiden käyttö tehtaiden läheisyydessä varsin edullista. Niiden hintahan on vain noin puolet tavallisen maatalouskalkin hinnasta peltoon levitettynä. Ainakin toistaiseksi kuonakalkit myydään jauhamattomana. Konvertterikalkin eli terässulaton kuonan raekoko on 0-4 mm ja masuunikalkin eli granuloidun masuunikuonan 0-5 mm. Kun kuonakalkit ovat raekooltaan karkeampia ja hitaammin vaikuttavia kuin tavallinen maatalouskalkki, voidaan niitä käyttää suurempia määriä kuin maatalouskalkkia, peruskalkitukseen jopa 12 tn/ha ja ylläpitokalkitukseen 4-6 tn/ha. Kun masuunikalkki sisältää enemmän magnesiumia kuin konvertterikalkki, se soveltuu parhaiten nurmitilalle. Konvertterikalke on lähinnä viljatilan kalkitusaine. Kalkitusaineen valinnassa on luonnollisesti otettava huomioon myös maan magnesiumtilanne.

LUOMA, S. & HAKKOLA, H. Keräkaalin lajikekokeiden tuloksia vuosilta 1975-83. Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 4/84. 22 p.

MTTK:n Pohjois-Pohjanmaan tutkimusaseman kokeet ovat osoittaneet, että Pohjois-Suomessa on erinomaiset edellytykset keräkaalin viljelyyn. Edellytys viljelyn onnistumiselle on, että viljelyyn valitaan sopiva lajike. Pohjois-Suomessa on kiinnitettävä aivan erityistä huomiota lajikkeiden vaatimaan kasvuaikaan.

MTTK:n Pohjois-Pohjanmaan tutkimusaseman vuosina 1975-83 suorittamien virallisten lajikekokeiden tulosten perusteella Pohjois-Suomessa sopivat viljeltäväksi seuraavat kerä- ja punakaalilajikkeet:  
Keräkaali (valkokaali): Kesälajikkeet: Marner Allfrüh SP SF 78,  
Golden Acre Special LD SF 78

Syyslajikkeet: Futura F<sub>1</sub> OE SF 81, Gloria F<sub>1</sub> OE SF 81

Talvilajikkeet: Erdeno F<sub>1</sub> SG, Marner Frico F<sub>1</sub> SP

Punakaali: Marner Frührot SP SF 80, Haco WW

NISULA, H. Uusimpia koetuloksia lihanautakokeista. Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 18/84. 39 p.

Tähän tiedotteeseen on koottu uusimpia tuloksia MTTK:n Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla suoritetuista naudanlihantuotantokokeista. Tiedotteessa annetaan lisäksi ohjeita lihanautojen ruokinnasta ja eläinaineksen valinnasta. Tiedote on laadittu lähinnä opetuksen, neuvonnan ja viljelijöiden tarpeita varten.

Pääkohdat sisällysluettelosta:

1. Johdanto
2. Alkuruokinta
3. Jatkoruokinta
4. Eläinainekset
5. Yhdistelmätuotanto
6. Ruokintataulut



## SIKATALOUDEN TUTKIMUSASEMA

### 1. GLUKOSINOLAATTIPITOISUUDELTAAN ERILAISTEN RYPSI- JA RAPSIROUHEIDEN ARVO LIHASIKOJEN REHUNA

Lihaskojen ruokintakokeessa vertailtiin neljää erilaista rypsi- (rapsi-) rouhetta 14 - 15 %:n lisäystasolla. Rypsi-rapsirouheella korvattiin osa kontrollirehun soijarouheesta. Rapsirouheet hankittiin Ruotsista. Niiden glukosinolaattipitoisuudet olivat 97.9  $\mu\text{mol/g}$  (Gulliver) ja 27.1  $\mu\text{mol/g}$  (Topas).

Kotimaiset rypsi-rouheet olivat peräisin Span- ja Siggajikkeista. Niiden glukosinolaattipitoisuus oli vastaavasti 42.3 ja 11.0  $\mu\text{mol/g}$ .

Rypsi-rapsirouheita käyttäen valmistettiin koerohut, jotka sisälsivät yhtä paljon sulavaa raakavalkuaista rehuyksikössä kuin soijarouhekontrolliseos.

Ruokintaryhmissä oli 28 eläintä pariruokinnalla. Ne kasvatettiin 25 kg:n elopainosta 95 kilon painoon.

Runsaasti glukosinolaatteja sisältäneellä rapsirouheella saatiin muita heikompi sikojen kasvutulos. Ero kontrolliryhmän eläinten kasvuun verrattuna oli 5 %.

Rehun hyväksikäytössä tai teuraslaadussa ei havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja ryhmien välillä.

Kilpirauhasen paino oli kaikilla rypsi/rapsirouheryhmien eläimillä keskimäärin suurempi kuin soijaa saaneilla. Jos kontrolliryhmän eläinten kilpirauhasen painoa merkitään 100:lla, oli se 0-rapsirouheryhmän (Gulliver) eläimillä 157 ja 00-rapsin (Topas) rouheella ruokituilla 119. Rypsi-rouhetta saaneiden eläinten kilpirauhasen paino oli vastaavasti 111 (0-rypsi, Span) ja 106 (00-rypsi Sigga).

ALAVIUHKOLA, T. Ann. Agr. Fenn. (julkaisematon).

### 2. HERATUOTTEET LIHASIKOJEN REHUISSA

Kahden uuden heratuotteen ravintoarvoa tutkittiin lihasikojen ruokintakokeessa. Heraproteiinirikaste, joka valmistettiin ultrasuodatuksen ja kuivauksen avulla, sisälsi 38.7 % raakavalkuaista kuiva-aineessa.

Ruokintakokeessa heraproteiinirikasteella voitiin hyvin tuloksin korvata lihasikarhujen konventionaaliset valkuaisrehut soija ja kalajauho.

Toisessa kokeessa lihasioille annettiin heraproteiinirikastetta ainoana valkuaisrehuna. Koeryhmien ruokinnassa ohran energiasta korvattiin 28.5 ja 52.4 % herasiirapilla, jonka k.a.-pitoisuus oli 54 %. Siirapin laktoosista oli 95 % hydrolysoitu entsyymaattisesti. Yhteensä koeryhmien rehuissa oli 45.5 ja 70.1 % kuiva-aineesta peräisin herasta.

Heratuoteryhmien eläinten kasvu oli hyvä (yli 750 g/p). Runsaasti heratuotteita (yli 70 %) saaneet eläimet kasvoivat kuitenkin 6 % hitaammin kuin ohraryhmän eläimet. Rehun hyväksikäytössä ja teuraslaadussa ei ollut eroja ryhmien välillä.

ALAVIUHKOLA, T. Användning av vassleprodukter till slaktsvin. NJF Seminarium nr. 57, 12: 1-6.

### 3. LIHASIKOJEN E-VITAMIINITARVE RUOKITTAESSA VASTAPUIDULLA OHRALLA

Yleinen käytäntö on, että rehuviljaa varastoidaan 2-3 kk puinnin jälkeen ennen kuin sitä aletaan käyttää sikojen ruokinnassa. Jos sitä käytetään aikaisemmin, suositellaan samalla normaalia korkeampia E-vitamiininormeja.

Alustavassa ruokintakokeessa E-vitamiinilisäyksistä ei ollut mitään hyötyä, vaikka ohraa alettiin käyttää heti puinnin ja kuivauksen jälkeen lihasioilla. E-vitamiinin lisäyستasot olivat 0, 20, 40 ja 60 mg/kg. Rehujen seleenitaso oli normaali, 0.1 ppm. Sydänlihasten E-vitamiinipitoisuus kasvoi lisättäessä rehun E-vitamiinipitoisuutta.

Toisessa kokeessa ei myöskään havaittu E-vitamiinilisäysten parantavan sikojen tuotantotuloksia ruokittaessa vastapuidulla viljalla. Kudosnäytteistä tehdyt E-vitamiinianalyysit osoittivat vastapuidun viljan  $\alpha$ -tokoferolin olevan käyttökelpoisuudeltaan ylivuotiseen viljaan verrattavaa.

Kokeiden avulla ei voitu todistaa, että uutta viljaa käytettäessä sikojen ruokinnassa erityiset E-vitamiinilisäykset ovat tarpeen. Kuitenkin on huomattava, että kummassakin kokeessa käytettiin kuivan kesän täysin tuleentunutta ja hyväkuntoista ohraa.

ALAVIUHKOLA, T., TYÖPPÖNEN, J. & SUOMI, K., Acta Agric. Scand., (julkaisematon).

#### 4. EPÄKONVENTIONAALISET (HEIKKOLAATUISET) REHUT SIKOJEN RUOKINNASSA

Koska sika kilpailee ihmisravitsemuksessa käytettävistä tuotteista (mm. vilja), tutkittiin Sikatalouden tutkimusasemalla heikkolaatuisten rehujen käyttömahdollisuuksia sikojen ruokinnassa.

Lihasioilla tehtiin heikkolaatuisilla rehuilla alustava ruokintakoe, jossa käytettiin valikoitua eläinainesta. Kokeessa oli 3 ruokintaryhmää, jotka muodostuivat 10 isäkarjun jälkeläisistä. Jokaisessa ryhmässä oli 40 eläintä. Ryhmä I sai tavanomaista sianrehua, jossa oli 129 g srv/ry ja 4.9 % kuitua kuiva-aineesta. Ryhmä II sai hyvin kuitupitoista rehua, jossa oli 9.8 % kuitua kuiva-aineesta, mutta valkuaista suunnilleen saman verran kuin I ryhmällä eli 135 g srv/ry. Ryhmä III sai rehua, jossa valkuaista oli varsin niukasti, 94 g srv/ry ja 5.6 % kuitua kuiva-aineesta.

Ryhmän I eläimet kasvoivat parhaiten, 794 g/pv, II ryhmä kasvoi vastaavasti 754 g/pv ja III ryhmä 675 g/pv. Erot kaikkien ryhmien välillä olivat tilastollisesti merkitseviä. Ryhmän III rehunkulutus kasvu-kg kohti oli paljon korkeampi ja silavanmuodostus suurempi kuin kahden muun ryhmän.

Eri isäkarjujen jälkeläisten välillä havaittiin suuria eroja kasvussa ja rehunkulutuksessa eri ruokintaryhmissä.

IMMONEN, I., 1984. Djurmaterialets anpassning till lågkoncentrerade fodermedel i Finland. NJF, Seminarium nr 57, 7:1-8.

#### 5. DUROC-RISTEYTYSKOE

Osana laajemmasta maassamme suoritettavasta duroc-tutkimuksesta tehtiin tutkimusasemalla lihasioilla ruokintakoe, jossa verrattiin duroc- ja maatiais x yorkshireristeytseläinten kasvua ja rehunkäyttökykyä erilaisilla rehun valkuais- ja kuitutasoilla.

Kokeessa oli 4 ruokintaryhmää, kaksi valkuais- ja kuitutasoa, 135 ja 115 g srv/ry ja kaksi kuitutasoa, 4.5 ja 8.0 % kuitua/ry.

Tavanomaisella sianrehulla duroc-risteytseläimet eivät tässä kokeessa olleet minkään ominaisuuden suhteen parempia kuin maatiais x yorkshireristeytseläimet. Sensijaan teuraslaadussa ne olivat huonompia kuin vertailuryhmän eläimet. Mutta rehun huonontuessa, kuitumäärän noustessa ja varsinkin rehun valkuaismäärän laskiessa duroc-risteytseläimet kasvoivat hieman nopeammin ja käyttivät rehun paremmin hyväkseen kuin vertailuryhmien eläimet. Teuraslaadun suhteen duroc-risteytseläimet olivat kuitenkin huonompia kuin vertailuryhmien eläimet.

IMMONEN, I., 1985. Duroc-risteytyskokeen tuloksia. Sika (julkaisematon).

## 6. LEIKKAAMATTOMIEN KARJUN SOVELTUVUUS LIHANTUOTANTOON

Kaikki Suomessa lihantuotantoa varten kasvatettavat karjut leikataan. Suurimpana syynä leikkaamiseen on ilmeisesti se, että pelätään ennakkoluulojen karjunlihaa kohtaan johtavan sianlihan kokonaiskulutuksen laskuun.

Lihantuotantokokeessa karjut (= leikkaamattomat karjut) kasvoivat leikkoja 8 % ja imisiä 5 % nopeammin teuraskypsiksi sekä kuluttivat elopainokiloa kohti 11 % vähemmän rehua kuin leikot ja 6 % vähemmän kuin imisät. Punaisen lihan tuotanto oli myös karjuilla runsainta. Koetulosten perusteella tehdyn laskelman mukaan karjujen kasvatus osoittautui taloudellisesti kannattavammaksi kuin imisien ja leikkojen, kun ruhojen hinnoittelussa otettiin huomioon vain paino ja rasvapitoisuus.

Karjut tarvitsivat optimaalista kasvuaan varten enemmän valkuaisa kuin leikot. Karjuja voitiin ruokkia suhteellisen runsaasti niiden rasvoittumatta liikaa. Karjuja ei kannattanut kasvattaa yli 100 kg:n, koska kasvu ja rehuhyötysuhde olivat suhteellisesti huonommat kuin alle satakiloisten. Makupaneelin jäsenet pitivät myös pienempien karjujen (85-100 kg) kyljyksiä hiukan paremman makuisina kuin suurempien karjujen (115 kg). Kokeissa kasvatettiin yhteensä 207 karjua. Teurastamon keittokokeissa kaikki hyväksyttiin elintarvikekäyttöön. Kuluttajien makupaneelissa karjun lihan laatu arvioitiin samanlaiseksi kuin leikkojen ja imisien liha.

SUOMI, K., 1980. Karjut lihantuottajina. Sika 4: 9-10.

ALAVIUHKOLA, T., 1980. Leikkaamattomat karjut lihantuotannossa. Käytännön maamies 9: 83.

SUOMI, K., 1980. Karjujen leikkaaminen turhaa. Lihantuottaja 6: 11-13.

SUOMI, K., 1981. Lihakarjun valkuaisen tarve. Koetoim. ja käyt. 19.5.1981: 21.

SUOMI, K. & ALAVIUHKOLA, T., 1985. Leikkaamattomien karjujen soveltuvuus lihantuotantoon. Ann. Agric. Fenn. 1985 (julkaisematon).

## 7. KARJUPORSAIDEN LEIKKAUSIKÄ

Karjuporsaan leikkauksen tarkoituksena on ehkäistä karjun hajun muodostumista lihaan myöhemmällä iällä. Karjuporsaiden normaali leikkausikä on 2-4 elinviikon välillä. Varhaisleikkauksessa kivekset poistetaan karjuporsailta n. 3 päivän iässä.

Näiden kahden leikkausajankohdan vertailukokeessa todettiin, että varhain leikatut porsaat kasvoivat yhtä hyvin kuin 3 viikon iässä leikatut.

Varhaisleikkauksessa saavutettiin käytännön työn kannalta useita etuja verrattuna 3 viikon leikkaukseen, mm. leikkaustyö sujui yhdeltä henkilöltä,

leikkaus oli veretöntä ja haavat paranivat paremmin. Haittapuolena voidaan mainita kivistyrän heikko havaittavuus. Tällaisen porsaan leikkaaminen voi aiheuttaa sen menehtymisen.

Karjuporsaiden leikkausajankohdan valitseminen on lähinnä tottumiskysymys.

SUOMI, K., 1984. Karjuporsaiden leikkausikä. Koetoin. ja käyt. 41: 36.

#### 8. HERNE EMAKOITTEN REHUNA

Herneen soveltuvuutta emakoitten valkuaisrehuksi tutkittiin pitkäaikaisessa ruokintakokeessa. Emakot saivat hennettä rehuseoksissaan 10 ja 20 %, joilla korvattiin osa kalajauhosta ja soijasta. Herne vaikutti jonkin verran epäedullisesti porsasmääriin. Vieroitettaessa (5 vk) herneryhmissä oli enemmän kuin yksi porsas emakkoa kohti vähemmän kuin vertailuryhmässä. Herneellä oli myös epäedullinen, joskin lievä, vaikutus emakoitten maitomääriin ja tiinehtymiseen.

Härkäpavun (20 %) soveltuvuutta valkuaisrehuksi kokeiltiin muutamalla emakolla. Härkäpavun vaikutus oli samansuuntainen kuin herneenkin. Tiinehtymistä se vaikeutti vielä enemmän kuin herne.

Rehuksi liikenevä herne kannattaa syöttää ensisijaisesti lihasioille. Edullisesti saatavaa hennettä voidaan syöttää emakoillekin, mutta mielellään alle 10 %.

SUOMI, K., 1985. Herne emakoiden rehuna. Sika 2: 20-21.

KESKUSLABORATORIO

Paasikallio Arja. Ajan vaikutus kasvin strontium-90:n ja cesium-137:n ottoon suomalaisesta peltomaasta.

Annales Agriculturae Fenniae 23:109-120 (1984).

Tutkimuksessa selvitettiin maahan lisätyn radiostrontiumin ja -cesiumin uuttumista seitsemästä maalajista ja näillä maalajeilla kasvaneen raiheinän radioisotooppien pitoisuuksia ja ottoa. Maa-uttoa suoritettiin kuuden vuoden ajan, uuttoliuksena käytettiin hapanta ammoniumasetaattia. Samoja maalajeja käytettiin myös astiakokeissa, joita suoritettiin neljänä kasvukautena.

Neljän kasvukauden aikana raiheinä otti yhteensä noin 7 % maahan alunperin lisätystä radiostrontiumista ja noin 4 % lisätystä radiocesiumista. Kasvin ottamat vuotuiset aktiivisuusmäärät eri maalajeilla vaihtelivat radiostrontiumilla 0,5 %:sta 2,9 %:iin ja radiocesiumilla 0,07 %:sta 3,6 %:iin.

Kasvien vuosittain maasta ottamat radioisotooppimäärät olivat yleensä melko pieniä, niin ettei esim. saastuneen peltomaan puhdistaminen ole mahdollista useankaan peräkkäisen sadonkorjuun avulla. Radioisotooppien keskinäinen suhde kasvissa vaihteli huomattavasti eri maalajien ja vuosien välillä. Yhden radioisotooppilajin määrä ei ole laskettavissa toisen määrän perusteella, vaikka niiden alkuperäinen suhde olisikin tiedossa.

