



MTTK

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

Tiedote 1/87

**Tiivistelmiä MTTK:n tutkimuksista
ja julkaisuista 1986**

**JOKIOINEN 1987
ISSN 0359-7652**

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

TIEDOTE 1/87

TIIVISTELMIÄ MTTK:N TUTKIMUKSISTA JA
JULKAISUISTA 1986

HALLINTOTOIMISTO

31600 JOKIOINEN

(916) 88 111

MAANTUTKIMUSOSASTO.....	1
MAANVILJELYSKEMIAN JA -FYSIIKAN OSASTO.....	12
KASVITAUTIOSASTO.....	16
TUHOELÄINOSASTO.....	24
KOTIELÄINHOITO-OSASTO.....	27
KOTIELÄINJALOSTUSOSASTO.....	37
KASVINJALOSTUSOSASTO.....	41
KASVINVILJELYOSASTO.....	44
PUUTARHAOSASTO.....	45
SATA-HÄMEEN TUTKIMUSASEMA.....	48
HÄMEEN TUTKIMUSASEMA.....	49
ETELÄ-SAVON TUTKIMUSASEMA.....	52
KARJALAN TUTKIMUSASEMA.....	53
POHJOIS-SAVON TUTKIMUSASEMA.....	56
KAINUUN TUTKIMUSASEMA.....	57
POHJOIS-POHJANMAAN TUTKIMUSASEMA.....	60
SIKATALOUDEN TUTKIMUSASEMA.....	62
TURKISTALOUDEN TUTKIMUSASEMA.....	65
KESKUSLABORATORIO.....	67

MAANTUTKIMUSOSASTO

ANON. Methods of Soil and Plant Analysis. Agric. Res. Centre, Dept. Soil Sci., Jokioinen, Finland. 45 p.

Selostus MTTK:n maantutkimusosaston käyttämistä maa- ja kasvianalyysimenetelmistä. Sen pääryhmittely on seuraava:
1. Maa-analyysimenetelmät: 1.1 Maan yleiset ominaisuudet, 1.2 Pääravinteet, 1.3 Hivenaineet, 2. Kasvianalyysimenetelmät: 2.1 Kasvinäytteet, 2.2 Pääravinteet, 2.3 Hivenaineet.

ERVIÖ, R. 1985. Maaperäkartan selitys (lehdet 2234 07-12). Viljelysmaat.

Petäjaveden alueella viljelymaan osuus on vähäinen, tuskin kymmentä prosenttia maapinta-alasta. Seutu on moreenivaltaista maaperältään. Niinpä pohjoisosassa pelloistakin 70-80 % on moreenia ja keski- ja eteläosissakin useita kymmeniä prosentteja. Hietaa ja hiesua esiintyy pelloissa vaihtelevasti Petäjaveden peruskarttalehdellä jopa noin puolella viljelymaa-alasta. Sensijaan savea tavataan vain alueen kaakkoisosassa jossain määrin. Viljelymaasta on noin 15 % turpeella. Muokkauskerroksen humuspitoisuus on keskimäärin 6 % ja sen pääravinnetila on viljavuustulkinnassa luokkaa huononlainen.

ERVIÖ, R. Happamalla vedellä huuhdellun viljelymaan muutokset. Koetoim. ja käyt. 43: 22.

Huuhdeltaessa erilaisia maita, hietasavea, hiesua, hiekkaa ja turvetta eri väkevyisellä rikkihappovedellä todettiin maassa tapahtuneet muutokset hyvin vähäisiksi. Maan läpi valutettiin 18 viikon aikana 550 mm:n sadetta vastaava vesimäärä, minkä pH-aste oli viittä tasoa: pH 5,7 - 5,0 - 4,5 - 4,0 ja 3,5. Vesijohtoveden ja happamimmankaan veden huuhtelun välillä ei todettu tilastollisesti varmaa eroa maan pH-arvoissa. Yleisesti alkuperäisen ja huuhdellun maan kaliumin, kaliumin, magnesiumin ja fosforin pitoisuudet eivät poikenneet merkitsevästi toisistaan, lukuunottamatta hiekan ja turpeen kaliumia ja turpeen magnesiumia, mitkä olivat huuhtelussa alentuneet.

ERVIÖ, R. Ota oikein maanäyte rivilannoitetusta pellostä.
Koetoim. ja käyt. 43: 34

Kuparin, sinkin, mangaanin ja boorin rivilannoituskokeessa verrattiin lannoitetuista riviväleistä ja lannoittamattomista väleistä otettujen maanäytteiden hivenravinnepitoisuuksia. Korkeimmilla lannoitustasoilla erot lannoittamattomaan maan kohtaan olivat erittäin suuret. Maanäytteiden otossa on oltava huolellinen ja edustavin tulos saadaan painamalla kaira tarkalleen kylvörivien kohdalle tai ottamalla osanäytteet aina parittain rinnakkaisista riviväleistä, jolloin näytteeseen tulee samassa suhteessa lannoitettua ja lannoittamatonta maata.

ERVIÖ, R. Ohran menestyminen happamalla vedellä huuhdellussa maassa. Koetoim. ja käyt. 43: 70.

Ohraa kasvatettiin koeastioissa neljällä maalajilla. Maita oli huuhdeltu perusteellisesti pH-arvoltaan eritasoisella vedellä. Veden pH-arvot olivat 5,7; 4,5 ja 3,5. Happamuudeltaan erilaisella vedellä huuhdelluissa maissa ei sadon määrissä todettu tilastollisesti merkitseviä eroja minkään maalajin vertailussa. Sensijaan huuhtelut sinänsä vähensivät satoa 60 % verrattuna huuhtelemattomasta maasta saatuun satoon.

ERVIÖ, R. Maaperän pH:n muutokset teollisuuspaikkakuntien ympäristössä. Ilmansuojelututkimus Suomessa 1985, Seminaari-raportti. Ilmansuojelukongressi, Lappeenranta. p. 213-219.

Porvoon maalaiskunnan ja Harjavallan teollisuusympäristöistä maataloudellisen maaperäkartoituksen yhteydessä metsämaita otettujen maanäytteiden pH-arvoja verrattiin samoista näytteenottokohdista myöhemmin otettujen maanäytteiden pH-arvoihin. Aineiston pienuudesta ja metsämaan pH-arvojen suuresta hajonnasta johtuen ei pH:n muutoksista voitu tehdä varmoja johtopäätöksiä. Maan pH-arvojen keskimääräisten muutosten suunta näytti olevan aleneva Porvoon seudulla.

ERVIÖ, R. & SIPPOLA, J. Micronutrient uptake of ryegrass in different soil in a pot experiment. Trans. XIII Congr. ISSS, Hamburg 13.-20.8.1986. Vol. III p. 728-729.

Raiheinän boorin, koboltin, kuparin, mangaanin, molybdeenin ja sinkin ottoa 74 erilaisesta maasta tutkittiin astiako-keessa. Maasta happaman ammoniumasetaatin ja EDTA:n seoksella uutettujen hivenravinteiden ja raiheinän ottamien vastaavien ravinteiden pitoisuudet olivat erittäin merkitsevässä vuorosuhteessa keskenään, niinkuin myös kuumavesiuu- tolla saadut booripitoisuudet.

JANSSON, H. Sodium content of different plant species grown side by side. Ann. Agric. Fenn. 25: 273-277.

Kasvilajien ja kasvinosien natriumpitoisuuksien välillä todettiin suuria eroja ja myöskin laaja sisäinen vaihtelu oli tyypillistä useimmille kasveille. Suurimmat (14-19 kertaiset) erot saman kasvin eri kasvinosien natriumpitoisuuksien välillä todettiin sokerijuurikkaassa, rypsissä ja herneessä. Korkeimmat pitoisuudet todettiin sokerijuurikkaan naateista, joiden keskimääräinen natriumpitoisuus ylitti matalimman eli perunan mukulan 600-kertaisesti.

JANSSON, H. Viljelykasviemme sinkkipitoisuudet. Koetoim. ja käyt. 43: 11.

Alhaisimmat sinkkipitoisuudet tavattiin perunan mukuloista, lantun ja porkkanan juurista, kun sensijaan punajuuren juurissa oli runsaasti sinkkiä. Muita runsaasti sinkkiä sisältäviä kasveja tai kasvin osia olivat sokerijuurikkaan naatit, herneen varret ja kevätvehnän jyvät. Etelä-Pohjanmaan tutkimusaseman maan sinkkipitoisuus oli poikkeuksellisen suuri, mikä heijastui hyvin siellä kasvaneisiin kasveihin. Niiden sinkkipitoisuus oli keskimäärin kaksinkertainen muilla tutkimusasemilla kasvaneiden kasvien pitoisuuksiin nähden. Kaikista timoteinäytteistä ainoastaan Etelä-Pohjanmaan koe- kentän timoteinäytteet sisälsivät aina yli 40 mg/kg ka sinkkiä, mikä usein on mainittu alarajaksi karjan hyvinvoinnin kannalta.

JANSSON, H. Viljelykasviemme kuparipitoisuudet. Koetoim. ja käyt. 43: 50.

Viljelykasveistamme palkokasvit sisälsivät eniten kuparia. Pienimmät kuparipitoisuudet löytyivät eräiden juurikasvien juurista ja viljojen oljista. Kasvien muiden hivenaineiden pitoisuuksiin verrattuna erot eri kasvien kuparipitoisuuksissa olivat pienempiä. Myös eri kasvinosien väliset kuparipitoisuuden erot olivat pieniä, suurimmatkin erot vain kaksinkertaisia. Kotieläimille asetetut kasvien kuparisuositukset eivät täyttäneet kaikilla kasvupaikoilla edes eniten kuparia keräävien kasvien osalta.

MÄKELÄ-KURTTO, R. Mistä viljelymaittemme lyijy on peräisin. Koetoim. ja käyt. 43: 69.

Kirjallisuusselvityksen mukaan viljelymaittemme kokonaislyijypitoisuudet ovat keskimäärin 16 mg kilossa maata. Tämä arvo on kansainvälisessä vertailussa alhainen ja sama kuin maankuoren keskimääräinen lyijypitoisuus. Peltomme ovat siis yleisesti ottaen puhtaita lyijyn osalta.

Puhtailla alueilla suurin osa maaperän lyijystä on peräisin kallioperän kivilajeista. Saastuneilla alueilla taas huomattava osa maiden lyijystä on saattanut laskeutua ilmasta ennen kaikkea liikenteen, mutta myös teollisuuden, jätteiden polton tai energian tuotannon seurauksena. Laskeumien ohella viljelymaiden lyijypitoisuutta ovat lisänneet myös maataloudessa käytettävät lannoitteet, maanparannusaineet, jäteliätteet ja kasvinsuojeluaaineet. Lyijypäästöt ovat vähentyneet huomattavasti 1980-luvulla. Kuitenkin vielä jäljellä olevista lyijypäästöistä ja maatalouden toimenpiteistä johtuen viljelymaiden lyijypitoisuudet kasvavat edelleenkin.

MÄKELÄ-KURTTO, R. & SIPPOLA, J. Viljelymaittemme elohopeapitoisuus. Koetoim. ja käyt. 43: 9.

Suoritetun tutkimuksen mukaan viljelymaittemme keskimääräinen kokonaiselohopeapitoisuus oli 67 µg kilossa maata. Viljelymaiden elohopeapitoisuuksissa oli sekä alueellisia että maalajikohtaisia eroja. Maan elohopeapitoisuus riippui maan organisen hiilen määrästä.

SAARINEN, J. Kuivatuslämpötilan vaikutus turpeen uuttuviin makro- ja mikroravinteisiin ja pH-lukuun. VTT Symp. 65, Turve- ja humussymposiumi. Turku, 2.-3.9.86. p. 74-82.

SAARINEN, J. Effect of drying temperature on the extractable macro- and micronutrients and pH of different peat types. Proc. Int. Symp. Biol. Activ. Biochem. Peats. Hungary. (In print).

Luonnontilaiset rahka- ja saraturvenäytteet kuivattiin neljässä eri lämpötilassa: ilmakeivatus, 40°C, 70°C ja 105°C. Näytteistä määritettiin K, Ca, Mg ja P (hapan ammoniumasettaattiuutto, pH 4,65), Fe, Mn, Cu, Zn ja Mo (hapan ammoniumasettaatti-EDTA -uutto), B (kuumavesiuutto) sekä vesipH. Turvelajien käyttäytymisellä ei ollut merkittäviä eroja. Kahdella alimmalla kuivatuslämpötilalla ei ollut vaikutusta mittaustuloksiin. Lämpötilan noustessa 40°C:sta 105°C:en pH laski lineaarisesti rahkaturpeella 3,3:sta 3,0:aan ($r = -0,84^{***}$) ja saraturpeella 4,6:sta 4,1:een ($r = -0,99^{***}$). Liukoisen fosforin määrä nousi ja raudan määrä laski lämpötilan funktiona. Muilla ravinteilla liukoisuuden riipuvuus kuivatuslämpötilasta oli heikompi tai puuttui kokonaan.

SILLANPÄÄ, M. Soil nutrient balance as affected by fertilization. FAO: Report on the seminar and training course on micro and macronutrients in soils and agriculture. Jokioinen 2.-14.6.1986. p. 40-49.

Koetulosten ja lannoitteiden käyttötilastojen perusteella on päätettävissä, että maan ravinnesuhteet ovat viimeisten vuosikymmenien aikana selvästi vääristyneet. Tämä koskee erityisesti typen (N) ja kaliumin (K₂O) suhdetta. Kasvit ottavat näitä ravinteita suunnilleen suhteessa 1:1. Lannoitteissa niiden suhde koko maapallolla on n. 1:0,4, mutta kehitysmaissa keskimäärin jopa 1:0,15.

Joskin typpi on tehokas kasvinravinne, mutta samalla se stimuloi muiden ravinteiden ottoa maasta. Tämä voi johtaa maan kaliumreservien ehtymiseen erityisesti kehitysmaissa, joissa karkeiden, kaliumköyhien maiden viljelyyn usein liittyy voimakkaasti typpipainotteinen lannoitus.

SILLANPÄÄ, M. Review of worldwide micronutrient survey. 5. Spurenelementsymposium 1986, Jena. pp. 237-243.

Katsaus maapallon hivenravinnetilanteeseen ja tekijöihin, jotka vaikuttavat käyttökelpoisuuteen kasveille erilaisissa kasvuolosuhteissa.

SILLANPÄÄ, M. Estimation of soil micronutrient status by plant and/or soil analysis. Trans. XIII Congr. ISSS, Hamburg 13.-20.8.1986. Vol. II p. 482-483.

Maassa olevien hivenaineiden kasveille käyttökelpoisten määrien arvioiminen perustuu pääasiassa kahteen periaatteeseen erilaiseen menetelmään, kasvianalyysiin ja/tai maa-analyysiin. Kasvien hivenaineiden ottoa säätelevät biokemian ja kasvifysiologian lait, kun taas maata kemiallisesti uutettaessa kemian lait vallitsevat.

Teoreettisesti kasvianalyysi on luotettavampi, koska kasvista analysoidut hivenaineet ovat varmasti olleet kasville käyttökelpoisina maassa, kun taas maa-analyysiin kuuluvalla uutolla pyritään jäljittämään kasvien hivenaineiden ottoa. Kasvianalyysin teoreettiset edut häviävät kuitenkin vertailukelpoisen kasvinäyttemateriaalin saannin vaikeuteen, joten käytännön hivenainetutkimukset on yleensä perustettava maa-analyysin varaan. Tässä tutkimuksessa verrataan maa-analyysiä vertailukelpoisesta aineistosta tehtyyn kasvianalyysiin, selvitetään maa-analyysin tulosten poikkeavuuteen johtavien maaperätekijäin vaikutusta sekä esitetään uusia menetelmäperiaatteita niiden huomioon ottamiseksi ja maa-analyysin luotettavuuden kohottamiseksi.

SILLANPÄÄ, M. Voimaperäinen nurmiviljely ja maan ravinnetilän muutokset. Ajankohtaiset kirjoitukset. MTTK, Kainuun tutkimusasema. Moniste p. 10-12.

Maan ravinnetasapainon järkkymiseen johtaneiden viljelytoimenpiteiden seurausten tarkastelua erityisesti ns. "Vihreän linjan" viljelyssä Pohjois-Suomen oloissa sekä tuloksia toimenpiteistä niiden korjaamiseksi.

SILLANPÄÄ, M. Ravinnetasapaino koetuksella. Maausko; Kainuun maatalouskeskuksen järjestö- ja tiedotuslehti 4(1): 8-9.

Selostus esitelmästä edellisessä kohdassa mainitusta aiheesta.

SILLANPÄÄ, M. & RINNE, K. Voimaperäinen nurmiviljely ja maan ravinnetilan muutokset. Jyvä 2, 1986: 2.

Biotiitin lannoitus- ja maanparannusarvoa käsittelevä kirjoitus.

SIPPOLA, J. Maan typpivarojen mineraloituminen. Koetoim. ja käyt. 43: 67.

Maan eloperäiseen ainekseen sisältyy melkoinen typpivarasto. Sen määrä on useita tuhansia kiloja hehtaaria kohden. Maahan sitoutunut typpi voi olla kasveille käytettävissä vain, mikäli eloperäinen aines maan pieneliötoiminnan seurauksena hajoaa. Orgaanisen typen mineraloitumisen nopeutta laskettiin kesannosta otetuista näytteistä tehtyjen nitraattityppimääritysten perusteella. Tulosten mukaan mineraloitunut määrä oli 0,3-0,5 kg/ha vuorokaudessa. Nopeudet vastaavat esimerkiksi 100 vrk kestäväen ohran kasvukauden aikana 30-50 kiloa typpeä hehtaaria kohti. Maan orgaanisesta tpeestä mineraloitui kasvukauden aikana 0,2-0,6 %.

SIPPOLA, J. Mineralkväveinnehållet-prognoser i Finland. Nord. Jordbr. forsk. 68: 363.

Koesarjassa, jossa pyrittiin selvittämään maasta keväällä ennen kylvöä tehtävän mineraalityppimäärityksen merkitystä typpilannoitusosuusositusten tarkentajana todettiin, että viljaa viljeltäessä mineraalityppi vaihtelee eri vuosina samalla kentällä verraten vähän. Siksi ei viljaa viljan jälkeen viljeltäessä mineraalityppianalyysi vaikuta perustellulta pyrittäessä täsmentämään typpilannoitusta.

SIPPOLA, J. & ERVIÖ, R. Comparison of some soil testing methods for micronutrients. Trans. XIII Congr. ISSS, Hamburg 13.-28.8.86. Vol. III p. 972-973.

Vertailluista seitsemästä hivenaineiden uuttoon käytetystä menetelmästä tehokkain kuparin, mangaanin ja sinkin uuttaja oli 2 N HCl. HAAC+EDTA ja DTPA-menetelmä olivat tätä paljon heikompia uuttajia. Verrattaessa kemiallisilla menetelmillä maasta uuttuneiden hivenaineiden määriä raiheinän astiako-
keessa vastaavista maista ottamiin määriin voitiin todeta, että kuparin suhteen edellä mainittujen kolmen menetelmän lisäksi 0,2 N HCl:lla saadut tulokset korreloivat hyvin. Raiheinän mangaanin ottoa selitti parhaiten 0,1 N MgSO₄:lla uuttaen saadut tulokset. Sinkin ottoa selittivät HAAC+EDTA-, DTPA-, Mg(NO₃)₂- ja 0,2 N HCl-uutoilla saadut tulokset erittäin hyvin.

SIPPOLA, J. & ERVIÖ, R. Raskasmetallit maaperässä ja viljelykasveissa Harjavallan tehtaiden ympäristössä. Ympäristö ja terveys 17: 270-275.

Harjavallan tehtaiden ympäristön tilan selvittämiseksi analysoitiin kotipuutarhapalstojen maata ja niillä kasvatettua porkkanaa, sipulia ja salaattia sekä vehnänäytteitä viljelijöitten pelloilta. Maanäytteiden Cu-, Ni-, Zn-, Cd-, Pb-, ja Se-pitoisuudet olivat suurempia kuin Turun ja Porin läänissä keskimäärin. Erityisen korkeita olivat kupari ja nikkelpitoisuudet, mikä johtui kuparia ja nikkeliä jalostavasta teollisuudesta. Verrattaessa tuloksia viemäri-
lietteen käytön yhteydessä esitettyihin ohjearvoihin suurimmista hyväksyttävistä viljelymaan raskasmetallipitoisuuksista voidaan todeta, että kuparia oli pääosassa näytteitä enemmän kuin ohjearvo. Yhdeksässä näytteessä 44:stä oli sinkkiä, kolmessa näytteessä nikkeliä ja kadmiumia sekä yhdessä näytteessä lyijyä enemmän kuin ohjearvo. Kasvinäytteiden keskimääräiset raskasmetallipitoisuudet olivat pääosassa näytteitä suurempia kuin Suomessa keskimäärin, mutta eivät kuitenkaan haitallisena pidettävän korkeita.

SIPPOLA, J. & MÄKELÄ-KURTTO, R. Cadmium in cultivated Finnish soils. Ann. Agric. fenn. 25: 255-263.

Tutkimuksessa todettiin suomalaisten viljelymaiden kokonaiskadmiumpitoisuudeksi keskimäärin 0,21 mg kilossa maata. Liukoista kadmiumia oli keskimäärin joko 0,10 tai 0,06 mg litrassa maata analyysimenetelmästä riippuen. Maanäytteiden keruupaikoilta otetut timoteinäytteet sisälsivät kadmiumia keskimäärin 0,016 mg kilossa kuiva-ainetta. Sekä maan- että timoteinäytteiden kadmiumpitoisuuksissa oli alueellisia eroja. Pitoisuudet riippuivat myös maalajista. Maan kadmium- ja maan kalsiumpitoisuuksien välillä näytti olevan positiivinen vuorosuhde, kun taas timotein kadmium- ja maan sinkkipitoisuuksien välillä näytti olevan negatiivinen vuorosuhde.

SIPPOLA, J. & SAARELA, I. Some extraction methods as indicators of need for phosphorus fertilization. Ann. Agric. Fenn. 25: 265-271.

Kenttäkokeissa fosforilannoituksella saatuja sadonlisäyksiä selittivät vertailut fosforin uuttoon käytetyt menetelmät seuraavasti: vesiutto 68 %, anioninvaihtohartsit 61 %, hapan ammoniumasettaatti 53 %, natriumbikarbonaatti 46 %, ammoniumsulfaatti+kaliumfosfaatti 43 %, ammoniumsulfaatti 40 % ja ammoniumlaktaatti 39 %. Hapan ammoniumasettaattimenetelmä, jonka antamia tuloksia maassamme käytetään viljavuustutkimuksessa lannoitussuositusten perusteena, selitti siten suuremman osuuden saaduista sadonlisäyksistä kuin muissa maissa laajasti käytetyt natriumkarbonaatti- ja laktaattimenetelmät. Ottaen huomioon happaman ammoniumasettaattimenetelmän käyttöön liittyvän pitkäaikaisen kokemuksen sitä voidaan edelleen suositella käytettäväksi lannoitussuositusten perusteena maassamme. Mikäli kuitenkin fosforilannoitustarpeesta halutaan saada tarkempaa tietoa, näyttäisi vesiutto soveltuvan tähän tarkoitukseen parhaiten.

URVAS, L. Timotein (Phleum pratense) sinkkipitoisuus turvemaalla. Summary: The zinc content of timothy (Phleum pratense) grown on peat soil. Suo 37: 7-10.

Turpeella kasvavan timotein sinkkipitoisuus on sitä pienempi

mitä vähemmän maassa on sinkkiä. Lannoituksella voidaan timotein sinkkipitoisuutta nostaa. Turpeilla, joilla oli liukoista sinkkiä keskimäärin 0,60, 1,40 ja 7,22 mg/l, ilman lannoitusta kasvaneissa timoteissa niiden sinkkipitoisuudet olivat 25,6, 27,1 ja 28,9 mg/kg kuiva-ainetta. Kun kaikille havaintoruuduille annettiin sama sinkkilannoitus (550 g Zn/ha), olivat vastaavien ruutujen timotein sinkkipitoisuudet 28,6, 34,8 ja 36,7 mg/kg ka.

URVAS, L. The effect of fertilization on the overwintering of timothy (Phleum pratense). NJF Seminar 84, lantbruksväxternas övervintring. Jokioinen 4.-6.6.1986. p. 29-33.

Kesällä 1984 perustettiin 10 hivenlannoituskoetta Pohjois-Suomen turvepelloille. Koekasvina oli Botnia-timotei ja kaliumlannoitustasoja oli kaksi, 120 ja 240 kg K/ha/vuosi. Kainuun tutkimusasemalla oli yksi näistä kokeista. Keväällä 1985 talvituhoprosentti oli kaikilla ruuduilla keskimäärin kahdeksan. Botaanisen analyysin mukaan ensimmäisessä niitossa timoteita oli 71 prosenttia alemman kaliumlannoitustason sadosta ja 75 korkeamman. Toisen niiton sadossa vastaavat pitoisuudet olivat 53 ja 63. Kuiva-ainesadot olivat myös paremmat enemmän kaliumia saaneilla ruuduilla (2070 ja 1676 kg/ha). Hivenaineista boorilla, rikillä, raudalla ja sinkillä on tärkeä osansa kasvien sokeriaineenvaihdunnassa, jonka kautta ne vaikuttavat talvehtimiseen.

URVAS, L. Sinkkilannoituksen vaikutus timoteihin. Koetoim. ja käyt. 43: 11.

Kylminä keväinä sinkinpuutos aiheuttaa timoteilla suontenvälistä kellastumista ja myöhemmin kesällä lehtien reunoissa aaltomaista kiharaa. Sinkki on tärkeä tekijä kasvien sokeriaineenvaihdunnassa, ja sen puutos heikentää kasvien talvenkestävyyttä. Maan alhainen sinkkipitoisuus ei kuitenkaan juuri vähennä heinäsadon määrää, mutta se alentaa timotein sinkkipitoisuutta siten, että tällaista rehua syöneessä karjassa esiintyy karvanlähtöä ja tiinehtymisvaikeuksia.

URVAS, L. & VIRRI, K. Maaperäkarttaselitys Turku-Rymättylä.
Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 22/86. 34 p. + 9 maape-
räkarttaa.

Turku-Rymättylän maaperäkartoitusalue sijaitsee Lounais-Suo-
men rannikolla Rymättylän ja Innamon kallioluodoilta sisä-
maahan Raision ja Littoisten savikoille saakka. Alue käsit-
tää 12 peruskarttalehteä, joiden yhteinen pinta-ala 1284
km². Vesistön osuus tästä on peräti 41 prosenttia. Tällä
alueella on peltoa 21200 hehtaaria, joista noin 90 prosent-
tia on erilaisia savimaita. Hietapeltoja on noin viisi pro-
senttia ja moreenipeltoja noin puolitoista. Maalajinsa puo-
lesta viljelykelpoisia maita on alueella raivaamatta n.
10800 hehtaaria. Maanäytteitä otettiin kaikkiaan 1507, jois-
ta jokaisesta tehtiin viljavuusanalyysi. Lajitekoostumus
määritettiin 374 maanäytteestä. Analyysituloksista on las-
kettu maalajeittain yhteenvedot erikseen pelloilta ja vilje-
lemättömiltä mailta otetuista näytteistä.

MAANVILJELYSKEMIAN JA -FYSIIKAN OSASTO

Apilan ymppäys typpibakteerilla

Kempainen, R. 1986. Puna-apilan ymppäystekniikan tehostaminen. SITRA. Biologisen typensidonnan ja ravinnetyypen hyväksikäytön projekti. Julkaisu 19. 31 p.

Palkokasvien kyky hyödyntää ilmakehän typpeä perustuu kasvin ja Rhizobium-bakteerin väliseen symbioosiin. Tutkimuksen tavoitteena oli tehostaa tätä symbioosia valitsemalla ympäibakteeriksi mahdollisimman tehokkaasti typpeä sitovia bakteerikantoja ja kehittää ympäysmenetelmiä, jotka soveltuisivat hyvin Suomen viljelyolosuhteisiin. Astiakokeiden avulla testattiin 230 bakteerikannan typensidontateho. Verranteena käytettiin Valion kantakokoelmasta saatuja puhtasviljelmiä. Parhaat Rhizobium-kannat valittiin ympäibakteereiksi astia- ja kenttäkokeisiin. Osa parhaista bakteerikannoista onnistuttiin mutatoimaan korkeaa antibioottipitoisuutta kestäväksi, minkä ansiosta ympäibakteeri voidaan helposti tunnistaa ja sen säilymistä maassa pystytään seuraamaan. Käytettyjä ympäysmenetelmiä olivat kostutus-, pilleröinti-, sekoitus- ja raeympäys. Bakteerin kantaja-aineena käytettiin hienojakoista tai rakeistettua turvetta. Kostutusmenetelmässä hienojakoinen turve tartutetaan vedellä kostutettujen siemenien pintaan (Suomessa perinteisesti käytetty menetelmä). Pilleröintimenetelmässä siemenet kuorutetaan ympäiturpeella liiman (esim. Finnfix tai Arabikum) avulla. Sekoitus- ja raeympäyksessä hienojakoinen tai rakeistettu ympäiturve sekoitetaan maahan siemenen ympärille. Astiakokeissa kaikki ympäysmenetelmät kostutusympäystä lukuunottamatta toimivat hyvin eikä huomattavia eroja ympäytymisprosenttien välille eri menetelmiä käytettäessä syntynyt. Kenttäkokeita perustettiin Jokioisiin ja Vakolaan kolmena vuonna. Kenttäkokeissa pilleröintimenetelmällä saatiin parhaat ympäytymistulokset. Lähes yhtä hyväksi ympäysmenetelmäksi osoittautui rakeistetun turpeen käyttö ympäimateriaalina. Vuonna 1985 Jokioisille perustettiin kaksivuotiset kenttäkokeet, joiden avulla tutkittiin ympäysmenetelmien lisäksi myös ympäikannan säilymistä maassa. Seurantavuoden tulokset osoittivat, että ympäibakteeri säilyi hyvin maassa talven yli ja pystyi infektoimaan seuraavana keväänä muodostuneita uusia nystyröitä.

Maan boori ja boorilannoitus

Saarela, I. 1985. Plant-available boron in soils and the boron requirement of spring oilseed rapes. Ann. Agric. Fenn. 24: 183-265.

Helsingin yliopistossa vuonna 1986 hyväksytyssä väitöskirjassa esitetään yhteenveto vuosina 1980-1984 toteutetuista, vuonna 1984 julkaistuista (MTTK:n tiedote 19/84) kevätöljykasvien boorilannoitustutkimuksista ja selvitetään maahan lisätyn boorin reaktioita myöhemmin suoritetuilla laboratoriotutkimuksilla. Tutkimuksen edistyessä nousseita kysymyksiä selvitetään edelleen jatkokokeilla. Lannoitteiden booripitoisuuksia ja boorilannoitussuosituksia on tarkistettu tulosten perusteella. Lannoitustarve voitiin arvioida luotettavimmin aikaisemminkin käytössä olleen maan kuumavesiliukoisen boorin perusteella ottamalla sen lisäksi huomioon maalaji, pohjamaa, maan pH ja lannoitusmenetelmä sekä kasvilajin vaatimukset entistä tarkemmin.

Peltokasvien fosforilannoitus

Saarela, I. 1986. Viljan, öljykasvin ja nurmen fosforilannoitus. Koe-toim. ja käyt. 43: 26.

Julkaisussa on esitetty Jokioisissa ja tutkimusasemilla edelleen jatkuvista fosforilannoituksen porraskokeista yhteenveto vuosilta 1977-1984. Taloudellisesti edullisin fosforimäärä sijoituslannoituksessa ohralle oli tulosten mukaan noin 35 kg/ha maan fosforitilan ollessa välttävä ja noin 20 kg/ha maan fosforiluokissa tyydyttävä-hyvä. Muille viljoille ja öljykasveille näytti riittävän hiukan pienemmät määrät. Runsas fosforilannoitus ei parantanut viljan laatua. Maan fosforitilan ylläpitoon tarvittava lannoitus näytti olevan suurempi kuin sadossa poistunut fosforimäärä. Tyydyttävän luokan säilymiseen tarvittaneen fosforia vuosittain keskimäärin noin 25 kg/ha.

Peltokasvien kaliumlannoitus

Saarela, I. 1986. Viljan, öljykasvin ja nurmen kaliumlannoitus. Koe-toim. ja käyt. 43: 1.

Julkaisussa on esitetty Jokioisissa ja tutkimusasemilla edelleen jatkuvista kaliumlannoituksen porraskokeista yhteenveto vuosilta 1977-1984.

Riittävä kaliumlannoitus osoittautui tärkeäksi turvemaiden nurmilla. Köyhimmillä turpeilla kaliumia tarvittiin lannoituksessa yhtä paljon kuin typpeä. Viljalla palautettaessa oljet maahan kaliumlannoitus ei useimmissa kokeissa vaikuttanut lainkaan jyväsadon määrään eikä laatuun. Koejakson jälkipuolella 20 kg K/ha kalisuolana tuotti kuitenkin keskimäärin kannattavan sadonlisäyksen. Ohralle, jolla vaikutus oli suurin (3-5 %), kannatti sijoittaa 20-40 kg/ha. Suurinkaan käytetty kaliummäärä 80 kg/ha ei kaikilla karkeilla mailla estänyt vaihtuvan kaliumin vähenemistä kyntökerroksesta.

Karjanlannan hyväksikäytön tehostaminen

Kempainen, E. & Hakkola, H. 1986. Säilörehun puristeneste ja virtsa lannoitteina. Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 9/86: 1-43.

Säilörehun puristenesteen ja virtsan lannoitusarvoa tutkittiin laboratorio-, astia- ja kenttäkokeilla. Lisäksi tutkittiin laboratoriokokein, voidaanko virtsan ja lietelannan varastointiaikaista typpihäviötä pienentää lisäämällä lantaan hapanta puristenestettä.

Säilörehun puristeneste sisältää kokonaistyppeä keskimäärin 2,0 g/l, liukoista typpeä 0,2 g/l, fosforia 0,5 g/l, kaliumia 5,5 g/l, kalsiumia 0,7 g/l ja magnesiumia 0,3 g/l. Puristenesteen pH on keskimäärin 4,3 ja se neutraloi emästä pH 7,0:ssa 125 mekv/l. Puristenesteen ravinnepitoisuus ja neutralointikyky riippuvat kuiva-ainepitoisuudesta, joten kuiva-ainemääritystä voidaan käyttää sen lannoitusarvon, neutralointikyvyn ja kasvien polttovaikutuksen arvioinnissa.

Virtsaan tai lietelantaan sekoitettu säilörehun puristeneste esti ammo- niakkitypen haihtumista lannan varastoinnin aikana. Säilörehun puristeneste osoittautui astiakokeissa arvokkaaksi lannoitteeksi. Sen kokonaistypestä oli noin 50 % väkilannoitetyypen veroista. Puristenesteen kalium osoittautui täysin väkilannoitekaliumin veroiseksi ja sen fosfori jopa tehokkaammaksi kuin väkilannoitefosfori. Kenttäkokeissa sekä virtsa että puristeneste kohottivat nurmen satoa ja niillä oli myös huomattava jälkivaikutus.

Jätteen hyväksikäyttö

Kempainen, E. 1986. Perunatärkkelysteollisuuden solunesteen lannoitusarvo. Tärkkelysperuna 2/1986: 14-17.

Perunan solunesteen typpilannoitusarvoa tutkittiin astiakokeella. Tulokset osoittivat, että lähes puolet solunesteen kokonaistypestä on vaikutukseltaan väkilannoitetyypin veroista.

Viljelytekniikan vaikutus ravinteiden huuhtoutumiseen

Turtola, E. ja Jaakkola, A. 1986. Viljelykasvin, lannoituksen ja sadetuksen vaikutus kaliumin, kalsiumin, magnesiumin, natriumin, sulfaattirikin ja kloridin huuhtoutumiseen savimaasta. MTTK:n Tiedote 17/86. 43 p.

Julkaisussa on esitetty Jokioisten huuhtoutumiskentän tulokset vuosilta 1976-1982. Huuhtoutumiseen vaikutti selvimmin salaoja- ja pintavesivalunnan suuruus. Huuhtoutuminen oli runsainta vuosina 1977, 1981 ja 1982, jolloin muodostui eniten valuntaa. Kaliumia huuhtoutui viljaa viljeltäessä 9 kg/ha vuodessa ja nurmea viljeltäessä 15 kg/ha. Kaliumia kulkeutui pintavesien mukana enemmän kuin salaojavesissä. Sadetus lisäsi kaliumin huuhtoutumista nurmimaasta tulleissa salaojavesissä. Savimaalla kaliumin huuhtoutuminen ei vaikuta maan kaliumlannoitustarpeeseen. Kalsiumia, magnesiumia ja natriumia huuhtoutui ohraa viljeltäessä enemmän kuin nurmea viljeltäessä. Kalsiumia huuhtoutui ohra- maasta 32 kg/ha ja nurmesta 22 kg/ha, magnesiumia vastaavasti 20 kg/ha ja 14 kg/ha sekä natriumia 10 kg/ha ja 7 kg/ha. Näitä kationeja huuhtoutui salaojavesissä enemmän kuin pintavesissä. Savimaassa kalsiumin ja magnesiumin huuhtoutumisesta aiheutuva maan happamoituminen etenee hyvin hitaasti. Sulfaattirikkiä huuhtoutui 16 kg/ha vuodessa ja kloridia 27 kg/ha. Sulfaattirikkiä ja kloridia kulkeutui salaoja- ja pintavesien mukana yhtä paljon. Rikin huuhtoutuminen voi vaikuttaa rikki- lannoitustarpeeseen.

KASVITAUTIOSASTO

VILJAT

Viljojen kasvitautiseuranta (1984-87)

Avikainen, Ojaniemi,
Hannukkala, Seppänen

Viljojen kasvitautiseurantaa jatkettiin edellisen vuoden tavoin yhteistyössä 10 maatalouskeskuksen kanssa. Näytteet kerättiin viljelijöiden pelloilta maototuleentumisasteella. Taudit määritettiin KTO:lla. Määrityskelpoisia ohranäytteitä saatiin 138, kevätvehnää 38 ja syysvehnää 25 pelloilta.

Lämmin ja sateeton alkukesä vähensi viljojen lehtilaikkutauteja edellisiin vuosiin verrattuna. Ohran verkkolaikkua ja rengaslaikkua sekä vehnän rusko-laikkua ja härmää esiintyi saaduissa näytteissä vähän. Vehnän keltaruostetta ja ohran härmää oli hieman enemmän kuin edellisinä vuosina. Syysvehnällä tavattiin keltaviirutautia n. puolella näytteistä.

Viljojen tautiseurannan kasvinäytteistä tutkittiin tyvi- ja juuristovioitusten yleisyys ja ankaruus. Sienimääritys tehtiin kaikista sairaaksi luokitelluista tyvistä. Sairaista juurista sienimääritys suoritettiin 50 juurenpalasta/näyte-erä. Lisäksi tutkittiin juurten Fusarium-lajisto 25 juuresta/pelto käyttämällä erityistä Fusarium-selektiivialustaa.

Tyvi- ja juuristotauteja esiintyi kasvukaudella sangen runsaasti. Erityisesti Fusarium-sieniä alkukesän kuivuus näytti suosivan ja niitä esiintyi kaikilla tutkituilla pelloilla. Myöskin ohrantyvi- ja lehtilaikku, B. sorokiniana-sieni, näyttää yleistyneen aikaisempiin selvityksiin verrattuna. Mustavitauteja esiintyi muutamilla yksittäisillä pelloilla. G. graminiksen saattamilla pelloilla sairaiden kasvien määrä oli yleensä hyvin suuri.

Sienitautien aiheuttamat viljojen satotappiot, tautien torjuntatarve ja ns. kynnyсарvo (1983-89)

Kurtto

Koesuunnitelmaa oli täksi vuodeksi muutettu niin, että ohrasta (Hja Pokko) ja vehnästä (Hja Tapio) oli vain yksi lajike. Torjunta-aineita oli kolme (Bayleton, Tilt ja Sportak) ja käsittelyaikoja ohralla 2 ja vehnällä 3 sekä ruiskutus kahdesti. Ohrakokeessa tauteja esiintyi vain EPO:n kokeessa, siellä saatiinkin noin 300 kg:n sadonlisäys torjunta-aine käsittelyllä. Muilla koe-paikoilla (JO, LOU, SAT, HÄM) ei ohrakokeessa saatu sadonlisäyksiä tautien torjunnalla.

Kevätvehnäkokeissa tauteja esiintyi yleisemmin ja kaikilla koepaikoilla saatiin sadonlisäyksiä. Keskimäärin sadonlisäys jäi hieman alle 200 kg/ha. Lounais-Suomen tutkimusasemalla syysvehnän tautientorjuntakokeessa esiintyi keltaruostetta erittäin runsaasti. Niinpä onnistuneella torjunta-ainekäsittelyllä saatiin lähes 1000 kg/ha sadonlisäys.

Tautihavainnot kevätvehnän virallisista lajikekokeista (1978-) Kurtto

Kevätvehnän virallisista lajikekokeista tautihavainnot voitiin tehdä Jokioissa härmästä ja ruskolaikusta. Satakunnan tutkimusasemalla oli ko. kokeessa hieman härmää. Mietoisissa esiintyi runsaasti keltaruostetta ja lajikkeiden välillä oli selviä kestävyyseroja. Ohrassa esiintyi tauteja vähemmän kuin vehnässä. Satakunnassa ohran lajikekoe oli käytännöllisesti katsoen terve. Jokioisten ohrakokeessa esiintyi härmää. Satakunnassa syysvehnän lajikekokeessa oli härmää siinä määrin, että havaintojen teko oli mahdollista.

Kevätvehnän lajikkeiden kestävyys eri tauteja vastaan tähän astisten havaintojen perusteella.

Lajike	Ruskolaikku	Härmä	Keltaruoste
Kadett	6 ¹⁾	9-	- - 2)
Hja Tapio	5.5	7	- - -
Drabant	5	5	+
Luja	3	3	+
Ruso	2	1	- - -
Tähti	2	3	+
Hja Ulla	1	3	-

1) 9 = kestävä, 1 = altis

2) + = kestävä, - - - = altis

Kasvinvuorotuksen vaikutus viljojen tyvitauteihin

Hannukkala

Tyvitautilien esiintymistä yksipuolisessa viljanviljelyssä ja vuoroviljelyssä tutkittiin Lounais-Suomen ja Satakunnan tutkimusasemien sekä HY:n Kasvipatologian laitoksen pitkäaikaisista vuoroviljelykokeista kerättyjen kasvinäyt-

teiden perusteella. Kaiken kaikkiaan tutkittiin kasvien tyvien ja juurten terveys noin 400 koeruudusta analysoimalla 50 kasvia/ruutu. Taudinaiheuttajat pyrittiin tunnistamaan kaikista sairaista tyvistä ja 25 juurenpalasta/ruutu käyttämällä ravintoalustana maissiagaria.

Yksipuolisessa viljanviljelyssä kasvien juuret olivat selvästi huonompi-kuntoisia kuin vuoroviljelyssä. Tyvitautilien määrään kasvinvuorotuksella ei ollut sanottavaa vaikutusta. Tyvissä ja juurissa esiintyi yleisimmin Fusa-rium- ja Bipolaris sorokiniana-sieniä. Juurinäytteissä Gaeumannomyces gra-minis oli erittäin yleinen Satakunnan kokeissa. Viikissä tautia esiintyi vain viljavaltaisissa kierroissa ja Lounais-Suomessa patogeeni oli harvinaisen.

NURMIKASVIT

Apilaseosnurmen varhaiskehitys (Suomen ja Neuvostoliiton välinen TT-yhteistyö.)

Tutkittiin erilaisten peittäusaineiden vaikutusta apilan taimien terveyteen ja seosnurmen apilapitoisuuteen. Apila-timoteinurmi perustettiin joko suojaviljaan tai ilman. Apila ja timotei kylvettiin seoksena tai vuororiveihin.

MUUT PELTOKASVIT

Öllykasvien tautitutkimus (1983-87)

Hannukkala

Rypsin ja rapsin tautien esiintymistä selvitettiin viljelijöiden pelloilta kerättyjen kasvinäytteiden perusteella. Elokuun aikana kerättiin näytteitä 51 rypsi- ja 8 rapsipelloilta yhteensä noin 300 hehtaarin alalta 100 kpl/ha. Rypsissä ja rapsissa esiintyi pahkahometta ja harmaahometta edellisvuosia vähemmän. Kemiallinen torjunta olisi todennäköisesti kannattanut yhdellä tutkituista pelloista. Möhöjuuren saastuttamia pelloja oli suunnilleen saman verran kuin edellisinä vuosina, noin 10 % tutkituista pelloista.

Rypsin ja rapsin tautientorjuntakokeita järjestettiin edellisvuosien tapaan KTO:lla, Lounais-Suomen ja Kymenlaakson tutkimusasemilla. Tauteja ei esiintynyt yhdessäkään kokeessa, eikä torjuntaruiskutuksilla saatu sadonlisäyksiä. Useissa kokeissa torjunta-aineruiskutukset alensivat hieman satoa. Aikaisempina vuosina on ruiskutuksilla yleensä saatu vähäisiä sadonlisäyksiä, vaikkei tauteja ole esiintynytäkään. Tautientorjuntakokeita järjestettiin lisäksi viljelijöiden pelloilla Kokemäellä, Hausjärvellä ja Tuusulassa. Niissä kokeissa, joissa pahkahometta esiintyi, Rovral-ruiskutus kukintavaiheessa antoi hyvän suojan pahkahometta vastaan.

Yhteistutkimusta perunan Y-virustartunnan estämiseksi mineraaliöljyruiskutusten avulla jatkettiin Rengossa käytännön viljelmällä sijainneella koe-paikalla. Mukulasadon Y-virustartunta saatiin alenemaan 3-5 öljyruiskutuksen avulla noin kolmasosaan.

Y-virustartunnan ajoittumista ja siemenen terveyden sekä virusta levittävien kirvojen merkitystä tartuntaan seurattiin 10:llä käytännön viljelmällä (lajike Rekord) Etelä-Hämeessä. Tätä varten kasvustosta otettiin samoista merkityistä yksilöistä lehtinäytteet 2-3 viikon välein sekä lopuksi mukulanäytteet, joista Y-virus testattiin ELISA-menetelmän avulla.

Voimakkain virustartunta ajoittui heinäkuun lopulle ja oli runsainta kasvustoissa, joissa oli Y-viruksen tartuntalähteitä (taulukko). Jo sadon tarkkaillun kasvin terveyden perusteella saatiin varsin tarkka ennuste koko viljelmän terveydentilasta.

Perunan virustestaukset

Kurppa

Oman osaston ja tuhoeläinosaston kokeiden lisäksi virusmääritykset tehtiin MTTK:n virallisten lajikekokeiden lajikkeista. Lisäksi tutkittiin Hämeestä ja Etelä-Pohjanmaalta valiosiemennellä perustetuilta viljelyksiltä hankittuja mukulanäytteitä kasvukauden virustartunnan selvittämiseksi. Yhteensä tehtiin perunoista noin 14 400 virusmääritystä.

TAULUKKO. Y-viruksen levintä eritasoisilla siemenillä perustetuissa perunakavustoissa Etelä-Hämeessä v. 1986.

Koe- paikka	Virustautisia kasveja kpl-% kasvukauden eri vaiheissa					Mukulasadon virus- tautisuus %
	24,6	8,7	24,7	13,8	nosto	
1	0	0	0	6	19	12
2	6	7	9	34	72	57
3	0	0	0	4	12	8
4	12	12	15	18	45	32
5	1	1	3	10	51	38
6	57				100	95
7	2	3	6	7	10	6
8	12	16	17	31	53	37

Perunan varastotaudit (1982-85)

Seppänen

Vuoden 1986 aikana ylläpidettiin aikaisemmin kerättyä sienimateriaalia. Täydentäviä kestävyystestauksia jatkettiin edelleen.

Perunalajikkeiden syövän kestävyuden testaaminen

Seppänen

Keskon opetus- ja koetilan jalostusaineiston syövänlittiutta testattiin syövän saastuttamassa perunamaassa Nummi-Pusulän Kärkölässä. Testattavia linjoja oli 22, joista 4 todettiin syöväälle alttiiksi. Maan kuivuus saattoi rajoittaa syövän esiintymistä.

HEDELMÄ- JA MARJAKASVIT

Gnomonia fragariae mansikan taudinaiheuttajana ja sen torjunta (1985-89)

Parikka

Gnomonia fragariae-sienen merkitystä mansikan taudinaiheuttajana selvitetään kenttäkokeessa, joka perustettiin pääosin 1985. Siinä seurataan maassa olevan tautiaineksen vaikutusta kasveihin ja taudinaiheuttajan säilymistä viljelykierrossa. Lisäksi tutkitaan taudin leviämistä kasvustossa.

Mansikan marjoja pilaavat sienet (1985-89)

Parikka

Mansikan marjoja pilaavaa sienilajistoa selvitettiin viljelyksiltä kerätystä aineistosta. Eri tavoin vioittuneista marjoista eristettiin yli 20 sienilajia, joista yleisimmät olivat Botrytis cinerea, Mucor mucedo, Hainesia lythri, Coniothyrium fragariae ja Fusarium-lajit.

Terveiden marjakasvien tuottaminen (1986-90)

Kurppa, Lemmetty

Menetelmätutkimusta jatkettiin. Karviaisen solukkoviljelymenetelmää kehitettiin edelleen. Solukkomenetelmän avulla tuotetun kolmen karviaislajikkeen (Hankkijan Herkku, Hinnonmäen keltainen ja Lepaan Punainen) ydinkasviehdokkaita luovutettiin Tervetaimiasemalle. Myös lämpökäsittelyn avulla puhdistettuja mustaherukan (Öjebyn) ja punaherukan (Punainen Hollantilainen) ydinkasveja luovutettiin.

Vadelman kasvusolukkoviljelyyn löydettiin sopiva menetelmä.

Terveiden hedelmäpuiden tuottaminen (1986-90)

Kurppa, Lemmetty

Puutarhaosaston jalostaminen omenalajikkeiden terveiden ydinkasvien tuotannossa edistyi huomattavasti kevään aikana, jolloin solukkomenetelmän avulla onnistuttiin tuottamaan juurtuvia jaloversoja. Lajike-erot juurtumisessa todettiin suuriksi. Ensimmäiset solukkopuut tuhoutuivat kuitenkin kasvihuoneessa kesäkuussa lämpötilan noustua sähkövian takia yli +50°C:een. Kasvusolukkoaineistosta saatiin syksyn aikana juurrutetuksi joitakin versoja, jotka kehittyivät puun taimiksi. Virustestausten jälkeen nämä voitaneen luovuttaa Tervetaimiasemalle lisättäviksi.

YP-perusrungon kasvusolukkoviljelyä on vaikeuttanut puun solukoissa esiintyvä Pseudomonas-suvun bakteeri. Bakteeritonta lähtömateriaalia ei perusrunkoaineistosta ole löydetty eikä bakteeria ole toistaiseksi pystytty poistamaan solukkoviljelyn aikana.

Puutarhaosaston uudet omenalajikkeet todettiin jo v. 1985 virustautien tartuttamiksi. Virusten määrittämistä niistä on kuitenkin jatkettu, koska osa viruksista voidaan todeta vasta testilajikkeiden hedelmäoireiden perusteella. Omenapuuaineistossa yleiseksi osoittautunut kloroottinen lehtilaikkuvirus (ACLSV) eristettiin tarkoituksena valmistaa määrittämissäntiseerumi sen valtakunnallisen esiintymisen ja merkityksen tutkimiseksi.

KORISTEKASVIT

Kasvihuoneruusun talvehtimisvauriot ja niiden torjunta (1986-90)

Parikka

Kokeessa seurattiin kolmen eri leikkausajankohdan ja torjunta-ainekäsittelyjen vaikutusta ruusun versotaudin runsauteen ja kasvuston kuntoon.

Koristekasvien tervetaimituotanto (1986-90)

Kurppa, Lemmetty

Tervetaimiasemalle luovutettiin neljän solukkoviljellyn syysleimukukkalajikkeen sekä kolmen lämpökäsittelyn avulla puhdistetun pensashanhikkilajikkeen ydinkasviejhdokkaat.

MUUT TUTKIMUKSET

Viljansäilöntäaineiden kehittäminen

Erilaisten yhdisteiden tehoa haitallisiin homesieniin tutkittiin tilauksesta maljakokein.

Kasvitautien biologisten torjuntamenetelmien
kehittäminen (1983-87)

Tahvonen

Streptomyces griseovirides bakteerista yhdessä Kemira Oy:n kanssa valmistettua jauhemaista biopreparaattia testattiin laajasti eri kasveilla peittäusaineena ja ruiskuteaineena kasvualueen käsittelyä. Kaalikasvien ja myös muiden vihannesten sekä koristekasvien siementen peittäus torjui siemen mukana tulevat taudinaiheuttajat samalla tehokkuudella kuin kemiallinen tiraami-peittäus. Kasvualueen pinnan ruiskutus bakteerivalmisteella lisäsi kurkkukokeissa satoa ja vähensi neilikalla lakastumista. Avomaalla viljakokeissa peittäusvaikutus satoon oli sama kuin aikaisempina vuosina eli noin 1/3 kemiallisen elohopeapeittauksen sadonlisästä. Alustavissa kokeissa rypsilä saatiin lupaavia tuloksia taimipoltetta vastaan.

Kasvitautien levinneisyyden ja runsauden seuranta ja Hannukkala, Kurtto,
kasvinsuojeluohjaus (1984-88) Kurppa, Parikka, Tahvonen

Öllykasvien taudit: kso öljykasvien tautitutkimus. Perunan sienitaudeista ruttoa esiintyi sadossa kuivan kesän mutta sateisen syksyn takia jonkin verran. Kokemäellä oli usealla viljelmällä varsikuoliota (Sclerotinia sclerotiorum) merkittävässä määrin. Omenalla rupea esiintyi yleensä niukasti, mutta eräillä viljelmillä, jotka eivät huomioineet alkukesän kasteisia öitä ruventorjunnassa, oli runsaasti tautia. Marjakasvien tauteja ei esiintynyt merkittävästi. Vihanneskasveilla uutena tautina esiintyi kurkun lakastumista (Verticillium albo-atrum) Sauvossa usealla viljelmällä. Kurkun lehtihome (Pseudoperonospora cubensis) levisi Suomeen myös v. 1986 elokuun puolivälistä lähtien.

Kasvinsuojeluohjaajalle tuli vuonna 1986 n. 1200 näytettä, joista kasvitautinäytteitä oli noin 500 kpl. Näytteitä lähettivät konsulentit, ammattipuutarhurit, maanviljelijät ja harrastelijat.

Juurilahoisia mansikoita ja talvivaurioiden sekä ruostetautien vaivaamia herukoita tuli runsaasti. Useita tomaattisyöpänäytteitä ja kurkun mustajuurimätänäytteitä tuli myös tutkittavaksi. Avomaan kurkulla oli lehtohometta. Perunan yleisimpiä vaivoja ruton ja ruven lisäksi oli perunaseitti. Herbisidien aiheuttamia hormoonivioituksia tavattiin myös. Vehnänäytteissä oli usein tyvitautia sekä mustahärmää.

Torjunta-aineiden biologisen tehokkuuden ja
käyttökelpoisuuden tarkastaminen (1986-90)

Hannukkala, Kurtto, Parikka,
Seppänen, Tahvonen

Torjunta-aineiden biologisen tehokkuuden ja käyttökelpoisuuden selvittämistä tehtiin haettujen aineiden osalta käytettävissä olleiden määrärahojen ja myös muiden resurssien puitteissa. Pääpaino näissä tutkimuksissa oli viljojen peittäusaineiden ja lehdissä esiintyvien tautien torjuntaan tarkoitettuihin aineilla. Perunalla kokeet keskittyivät perunaruton ja -seitintorjuntakokeisiin. Puutarhakasveilla kokeita oli kurkun juuristotautien (Pythium sp.), kurkun härmän, sipulin naattihomeen, vadelmalla harmaahomeen ja herukoilla sekä karviaisella varistetautien torjumiseksi.

TUHOELÄINOSASTO

Perunan kirvojen ja niiden aiheuttaman viruslevinnän torjunta.

Kirvaleyvintäinen perunan Y-virustauti (PVY) on edelleen merkittävä ruokaperunatuotannon sadon alentaja, koska käyttösiemenen saastumista tiloilla ei ole kyetty estämään. Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää mineraaliöljyruiskutusten vaikutus PVY-taudin leviämiseen.

Kesällä 1985 käytännön viljelmällä tehdyssä kokeessa todettiin viiden mineraaliöljyruiskutuksen vähentävän PVY-taudin leviämistä 49 %. Näin saavutetun siemenen laadun parannuksen arvo oli kesän 1986 satomittausten mukaan n. 35 000 mk/siemenviljelyhehtaari. Kertomusvuonna tehdyssä kokeessa mineraaliöljyn teho oli edellisvuottakin parempi: öljyllä käsitellyn kasuston siemenperunasadon viroottisuus oli 15 % (kpl) kun käsittelemättömän alueen oli vastaavasti 56 % (kpl). Insektisidiruiskutukset eivät estäneet PVY-taudin levintää kumpanakaan tutkimusvuonna.

Tuloksista on valmisteilla julkaisu:

TIILIKKALA, K. 1987. Perunan kirvaleyvintäisen PVY-viroosin torjunta parafiiniöljyllä. MTTK:n Tiedote-sarjaan.

Seuraavat julkaisut ovat ilmestyneet:

TIILIKKALA, K. & KURPPA, A. 1987. Perunan Y-virustaudin torjunta mineraaliöljyllä. 8. Kasvitauti- ja tuhoeläinpäivä. Helsinki. Moniste s. 21 - 24.

- & KURPPA, A. 1987. Perunan kirvatorjunnan kannattavuus. Koetoim. ja Käyt. 44: 3.

Omenakääriäisen ennustemenetelmän soveltaminen ja seuranta käytännön viljelyksillä

Tutkimuksen tavoitteena oli toteuttaa omenakääriäisen feromonipyyntiä käytännön omenatarhoilla, tarkentaa jo aikaisemmin laadittuja pyydysten käyttöohjeita ja seurata menetelmän toimituutta.

Vuosittain suoritettiin feromonipyyntiä noin kymmenessä tarhasa sekä lisäksi eräillä kotipuutarhoilla. Pyyntitulosten perusteella annettiin viljelijöille ohjeita torjunnan tarpeesta ja ajankohdasta. Omenoiden voitustaso kokeissa olleissa tarhoissa pyrittiin myöhemmin selvittämään.

Tutkimuskauden aikana omenakääriäisen runsaus oli useissa tapauksissa alle torjuntakynnyksen, joka aikaisempien tutkimusten mukaan oli 10 kääriäistä/pyydys. Runsaimmillaan omenakääriäinen oli v. 1984, jolloin torjuntakynnys ylitettiin useimmissa tarhoissa. Voitustarkastuksissa todettiin, että huomattavasti

suurempikin kynnsarvo on mahdollinen ja päädyttiin käytännön viljelyä varten kynnsarvoon 20 kääriäistä/pyydys pyyntisaaliin avulla määritettävään torjunta-ajankohtaan mennessä. Omenakääriäisen feromonipyyntimenetelmä on suositeltava jokaiselle kaupallisesti omenaa viljelevälle tilalle, sillä menetelmän avulla voidaan luopua riskittömästi omenakääriäisen rutiinitorjunnasta.

Tutkimuksesta on valmisteilla julkaisu:

TUOVINEN, T. 1987. Omenakääriäisen ennustemenetelmä. MTTK:n tiedote.

Julkaisut:

HEIKINHEIMO, O. & TUOVINEN, T. 1982. Feromonien käyttö ennustepalvelussa. Ajankohtaisia Kasvinsuojeluohjeita 1982. Kasvinsuoj.seur. Julk. 66: 19 - 22.

TUOVINEN, T. 1983. Omenakääriäisen ja pihlajanmarjakoin torjunnasta. Puutarha 86: 367 - 368.

- 1984. Omenakääriäisen ja pihlajanmarjakoin torjunta 1984. Puutarha 87: 405.

- Torjunnan tarpeen arvioiminen feromonipyydysten avulla. Ajankohtaisia Kasvinsuojeluohjeita 1985. Kasvinsuoj.seur. Julk. 71: 10 - 11.

- Feromonien käyttö kannattaa. Koetoim. ja Käyt. 43: 54.

Pihlajanmarjakoin ennustemenetelmän soveltaminen

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää mahdollisuuksia ennustaa pihlajanmarjakoin torjuntatarvetta käyttäen apuna pihlajan marjontaan perustuvia tietoja pihlajanmarjakoin populaatiokoon vaihtelusta.

Tutkimuksessa tehtiin havaintoja pihlajan kukinnasta ja marjonnasta, pihlajanmarjakoin toukkien runsaudesta pihlajanmarjoissa ja loisten esiintymisestä toukissa. Näiden tietojen perusteella arvioitiin vuosittain pihlajanmarjakoin vioitusvaara omenalla. Havaintotarhoissa tutkittiin myös omenoiden vioitus ruiskuttamattomissa puissa ja arvioitiin torjunnan onnistumista.

Tutkimusjakson aikana pihlajan marjonta vaihteli erittäin paljon ollen runsainta v. 1983 ja heikointa v. 1984. Pihlajanmarjakoi ei vioittanut lainkaan omenia vuonna -83, kun taas v. -84 ruiskuttamattomissa tarhoissa oli yli puolet omenoista vioitettuja. Muina vuosina erot eivät olleet yhtä selvät. Tutkimuksessa käytettyä menetelmää käyttäen voidaan yleinen laajempaa aluetta koskeva ennuste antaa vain ääritapauksissa, eli silloin kun pihlajan marjonta on poikkeuksellisen runsasta tai heikkoa. Muina vuosina menetelmää voidaan hyödyntää suppeita alueita koskevana tai tarhakohtaisesti.

Tutkimuksesta on valmisteilla julkaisu:

TUOVINEN, T. 1987. Pihlajanmarjakoin ennustemenetelmä. MTTK:n tiedote.

Tähän mennessä julkaistu:

- TUOVINEN, T. 1983. Omenakääriäisen ja pihlajanmarjakoin torjunnasta. Puutarha 86: 173 - 174.
- 1984. Omenakääriäisen ja pihlajanmarjakoin torjunta 1984. Puutarha 87: 405.
- 1985. Pihlajanmarjakoin ennustetutkimus. Puutarha 88: 473 - 474.

Siitepölykorvikkeiden vaikutus mehiläiskuntien sikiöintiin

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää vähälaktoosisista maitojauheista, Soija-T^R:stä sekä oluthiivajauheesta eri suhteissa sekoitettujen siitepölykorvikkeiden vaikutusta mehiläisten sikiöintiin.

Tutkimuksessa todettiin, että parhailla perusaineista tehdyillä seoksilla mehiläisten sikiöintiä voitiin ylläpitää melko korkealla tasolla 3-4 viikon ajan, joten niitä voidaan suositella keväällä käytettäväksi tilanteessa, jolloin luonnonsiitepölyvarastot mehiläiskunnissa ovat loppumassa eikä uuden siitepölyn keruu ole päässyt vielä alkamaan.

Perusseosten maittavuutta voitiin parhaiten lisätä pienellä (n. 8 %) siitepölylisällä. Samalla myös sikiöintitulokset parani. Sen sijaan siitepölyuute ei lisännyt syöntiä eikä sikiöintiä. Sama tulos saatiin hunajan tai vitamiinien lisäyksestä seokseen.

Tuloksia on julkaistu seuraavissa kirjoituksissa:

- KORPELA, S. 1985. Eräiden siitepölykorvikkeiden vaikutus pienten häkitettyjen mehiläiskuntien sikiöintiin. Mehiläinen 1/1985: 4 - 7.
- 1986. Vuoden 1985 siitepölykorvikekokeet. Mehiläinen 5/1986: 137 - 141.

Lisäksi valmisteilla on kirjoitus:

KORPELA, S. 1987. Vuoden 1986 siitepölykorvikekokeet. Mehiläinen.

KOTIELÄINHOITO-OSASTO

Nautakarjatutkimukset

Lihantuotantotutkimukset

Tutkimus 0886976 Säilöntäaineet säilörehun valmistuksessa. (Hepola, H., Alaspää, M. & Lampila, M. Eri säilöntäaineilla tehdyt säilörehut mullien kasvatuksessa). Koetoiminta ja käytäntö 43: 52, Maaseudun Tulevaisuuden liite 23.9.1986.

Kokeessa verrattiin Farnos-Yhtymä Oy:n kehittämää Farmimuunnos koesäilöntäainetta (50 % Finnfermex-liuosta, 15,5 % etikkahappoa (80 %) ja 9,5 % suolahappoa (32 %) ja kotieläinhuolto-osastolla kehitettyä koesäilöntäainetta (17,55 kg muurahaishappoa, 17,55 kg melassia ja 3 kg bentsoehappoa) kontrollina olleeseen muurahaishappoon sekä painorehuun nurmen säilönnässä. Koesäilörehut syötettiin Ay-sonneille 6 - 11 kuukauden ikävälillä. Kokeessa verrattiin lisäksi kahta väkirehutasoa eli jokaisessa säilörehuryhmässä puolet sonneista sai 1,5 kg ohraa/päivä ja puolet ei ollenkaan väkirehua. Säilörehua sonnit saivat vapaasti.

Parhaiten kasvoivat muurahaishapporehua syöneet eläimet (1145 g/päivä) ja heikoiten Farmimuunnos-rehua syöneet eläimet (933 g/päivä). Jos tarkasteluun otetaan mukaan myös ohra-annostus, parhaiten kasvoivat muurahaishapolla ja ML-happoseoksella säilöttyjä rehuja sekä 1,5 kg ohraa saaneet eläimet (1211 ja 1228 g/päivä). Farmimuunnos- ja painorehuryhmissä kasvut olivat ohran kanssa 1048 g ja 1136 g päivässä. Ilman ohraa kasvut olivat 1079, 817, 927 ja 935 g päivässä muurahaishapolla, farmimuunnoksella ja ML-happoseoksella säilötyillä säilörehulla ja painorehulla. Väkirehutasovertailun eläimistä 1,5 kg ohraa saaneet kasvoivat selvästi paremmin (1153 g/päivä) kuin pelkkää säilörehua saaneet (940 g/päivä).

Tutkimus 0881086/1 Effect of physical treatment of oats and barley on performance of young calves (Kossila, V. & Hepola, H.) FARC, Dept. Anim. Husb.

Experiment was carried out with 48 Ayrshire male calves which received rolled or ground oats or barley ad lib. in addition to other diet ingredients (hay or silage, skim milk powder, minerals, vitamins) between 8 and 56 days of age. Live weight (LWT) gain was 469 and 550 g/d in oats and barley groups and 457 and 563 g/d in rolled and ground cereal groups respectively both group differences being significant ($P < 0,05$). Feed unit (FU) consumption/d/animal was significantly higher in barley (1,19) than in oats (1,04) group and in ground (1,20) than in rolled (1,03) cereal group. On the other hand, FU expenditure/kg LWT gain was higher in oats (2,38) than in barley (2,21) group and significantly higher in rolled (2,44) than in ground (2,15) cereal group. Dry matter intake/kg LWT was larger in the group receiving ground (58 g/d) than in the one receiving rolled (53 g/d) cereals while there was no significant difference between oats and barley in this respect.

Tutkimus 0881086/2 Effect of enzyme treatment of ground oats and barley on performance of young calves. (Kossila, V. & Hepola, H.) FARC, Dept. Anim. Husb.

Fiftyone Ayrshire bull calves were fed with either enzyme treated or nontreated ground oats or barley ad lib. The enzyme treated cereals were subjected to hydrothermic process which activates carbohydrate breaking enzymes naturally contained in the cereals. Also certain fiber and starch breaking enzymes were added to cereals during the treatment process. Such treatment can be assumed to increase availability of energy from cereals to small calves and subsequently give better performance results compared to untreated cereals. Calves received cereals ad lib. and hay or silage, skim milk powder, minerals and vitamins between 8 to 56 days of age. Live weight (LWT) gain was 446 and 536 g/d in oats and barley groups on an average (difference was significant at the level of $P < 0,05$) and 458 and 521 g/d in untreated and enzyme treated groups respectively. Cereal consumption was 0,34 and 0,44 kg/d/animal in oats and barley groups ($P < 0,05$) respectively. Barley group consumed significantly more FU/d/animal (1,24) and FU/kg LWT^{0,75} (0,066) compared to oats group (1,07 and 0,058). Oats group consumed 53 g and barley group 59 g dry matter/kg LWT^{0,75}. Enzyme treatment increased significantly FU intake/d (1,23) and FU intake/kg LWT^{0,75} (0,065) compared to untreated cereals (1,08 and 0,059 respectively). Dry matter intake in g/LWT^{0,75} was 53 in untreated and 59 in enzyme treated cereal groups respectively.

Tutkimus Effects of roughage and selected diet components on growth rate, feed conversion and carcass in dairy beef animals. (Kossila, V.) Ann. Agric. Fenn. (in press).

Data consists of 367 male and 38 female calves grown under controlled feeding experiments. Male data was divided into two groups according to type of roughage ie. dry (hay, straw) or fresh (grass, silage) included into diet of the animals. Experimental period of hay/straw (H/S) group lasted 275 days and that of grass/silage (G/S) group 253 days on an average. Mean live weight (LWT) gain was 1043 and 1030 g/day, carcass gain 485 and 498 g/day, carcass meat, fat and bone yields were 136 and 142 kg, 6,75 and 7,69 kg, and 35,3 and 36,5 kg at 372 and 369 days of age respectively. Dry matter (DM) intake from the roughage part of the diet was 35,3 and 48,8 % of total DM intake and total DM intake in g/kg LWT^{0,75} was 90,5 and 87,0 in H/S and G/S groups on an average.

In H/S and G/S groups, average nutrient intake per kg LWT gain was: 5,3 and 5,4 kg DM, 4,7 and 4,8 FU, 511 and 575 g DCP, and per kg carcass gain: 11,5 and 11,4 kg DM, 10,2 and 10,1 FU, 30,9 and 30,1 MCAL ME, 1,1 and 1,2 kg DCP respectively.

Energy and protein expenditure levels of the animals of the present study were in good agreement with the recommendations laid down by ARC as well as Finnish authorities for beef production.

Compared to males, feed expenditure per unit LWT and carcass gain was larger in females. Females gained slower, their carcass contained less meat and bone but more fat and also number of days spent in the experiment was higher.

Effects of individual dietary factors and roughage/concentrate (R/C) ratios on individual production parameters in H/S and G/S groups were studied in detail from the male data. Significant differences were seen between the two roughage groups. For instance DCP component of fresh roughages in particular had positive effect on beef production parameters. Increasing levels of nitrogen free extract (NFE) from roughage in turn exerted a negative effect on beef production. So did silage ASH. Concentrate energy had stimulatory effect on beef production parameters in general and positive effect was also obviously due to mineral mixtures added in concentrate portion of the diet.

Muut näutakarjatutkimukset

Pötsissä hajoamattoman rehuvalkuaisen arvo märehitijällä
Evaluation of rumen-undegraded feed protein
(Tuomo Varvikko, väitöskirja, Helsingin yliopiston maat.-metsätieteellinen tiedekunta, toukokuu, 1986. 28 s., 5 liitejulkaisua).

Tutkimuksessa selvitettiin pötsissä hajoamattoman rehuvalkuaisen arvoa märehitijällä rehujäännöksen, lihamullin ruoansulatuskanavan näytteiden sekä sydänveriplasman analyysien, sekä myös eläimen kasvutuloksiin perustuen. Tutkimuksessa selvitettiin myös ns. nailonpussimenetelmän luotettavuutta rehuvalkuaisen pötsihajoavuuden mittausten menetelmänä. Koerehuina olivat soija, rypsi, ohra, heinä, säilörehu ja ohran olki.

Nailonpussimenetelmä soveltuu rehuartikkeleihin kiinnittyvien pötsimikrobien aiheuttaman virheen vuoksi ainoastaan runsaasti valkuaista sisältäville rehuille.

Tutkimuksen mukaan märehitijän ohutsuoleen tulevan rehuvalkuaisen aminohappokoostumus poikkeaa rehun alkuperäisestä koostumuksesta huomattavasti sekä määrällisesti että laadullisesti. Laadullinen muutos rehun aminohappokoostumuksessa ei kuitenkaan ole merkittävä eläimen kannalta pötsin runsaan mikrobivalkuaistuotannon vuoksi, sillä mikrobien valkuaisfraktio on aminohappokoostumukseltaan hyvin vakio riippumatta eläimen ruokinnasta.

Ay-sonnien kasvu osoitti rypsin olevan soijan veroinen kasvavan mullin lisävalkuaislähteenä. Sen sijaan soijan ja rypsin HCHO-käsittely ei tutkimuksen mukaan paranna eläinten kasvutulosta, vaan saattaa jopa johtaa niiden valkuaisen heikentyneeseen hyväksikäyttöön suolistossa.

Perustutkimusprojekti Kirjallisuustutkimus (Tuomo Varvikko, raportti tutkimusprojektin johtoryhmälle, joulukuu 1986, 107 s.)

Projektin tavoitteena on märehtijän ravitsemuksen, lähinnä ruoansulatukseen liittyvän perustiedon lisääminen Suomessa käytettävien rehujen osalta.

Kirjallisuustutkimuksella selvitettiin märehtijän hiilihydraattien, rasvojen ja valkuaisaineiden sulatuksen periaatteita ja viimeaikaista syventäviä tutkimustuloksia eri osa-alueilta. Lisäksi esiteltiin märehtijän ruoansulatuksen tutkimuksessa käytettävät keskeiset menetelmät sekä valkuaisen pötsihaavoituksen mittaamenetelmät.

Kirjallisuustutkimuksen tarkoituksena on luoda perusnäkemys yleisistä kansainvälisistä tutkimuslinjoista ja -tuloksista, sekä syventävän tutkimuksen tarpeista kotimaisiin rehuihin perustuvassa märehtijän ruokinnassa. Kirjallisuustutkimukseen nojautuen rajataan käytännön tutkimustyön aihepiiri ja tutkimusmenetelmät, jotka ovat MTTK:n resurssein mahdollisia toteuttaa.

Tutkimus Radionuklidien siirtyminen kotieläimiin ja eläintuotteisiin sekä vaikutukset eläinten terveyteen. (Kossila, V.) MTTK:n säteilytyöryhmän osaraportti, KHO, 109 s. MMM:n toimeksianto.

Ydinsaasteiden vaikutuksia on tutkittu runsaasti mm. kotieläintalouden ja ihmisravitsemuksen ja patologian kannalta. Tshernobylin ydinvoimalaonnettomuuden seuraamuksia kotieläintaloudelle tutkitaan intensiivisesti mm. Ruotsissa ja Norjassa. Suomessa sensijaan ao. tutkimus on varsin suppeata. Suomessa voidaan kuitenkin soveltaa Pohjoismaissa ja muissa maissa saatuja tutkimustuloksia.

Ydinkatastrofin yhteydessä tapahtuvat haitat kotieläintuotannolle riippuvat laskeuman voimakkuudesta ja ajankohdasta ja laskeuman sisältämistä radioisotoopeista. Teoriassa haittoja voidaan torjua tehokkaammin sisäruokinta- kuin laidunkautena.

Suurin osa ensilaskeumasta on radioaktiivista jodia, jolla lyhyt T 1/2, mutta joka imeytyy eläinelimistöön erittäin tehokkaasti ruoansulatuskanavasta, ihon kautta tai hengitysilma. Imeytynyt jodi kertyy nopeasti kilpirauhaseen ja erittyy nopeasti myös maitoon. Radiojodin haittavaikutuksia voidaan lieventää nauttimalla epäorgaanista jodia (KI) jolla on radiojodia "laimentava" vaikutus. Jodinpuutosta potevilla radiojodin haittavaikutus korostuu. Onneksi Suomessa on jodikysymys hoidettu siten että jodinpuutostila on nykyään erittäin harvinainen.

Radiojodia sisältäviä rehuja ja elintarvikkeita varastoimalla niiden I-131-pitoisuus laskee lyhyen T 1/2:n ansiosta nopeasti terveyden kannalta vaarattomalle tasolle.

Radioaktiivinen laskeuma saattaa sisältää haitallisia määriä Cs-137 ja Sr-90. Näillä isotoopeilla on pitkä T 1/2. Cs-137 imeytyy hyvin elimistöön ruoansulatuskanavasta ja kulkeutuu pääasiallisesti pehmeisiin kudoksiin kuten lihaan ja sisäelimiin. Elimistön Cs-137-pitoisuus laskee kuitenkin verrattain nopeasti mikäli eläin saa Cs-vapaata rehua. Cs:n eliminoitumista elimistöstä voidaan

jouduttaa dieettisin keinoin. Cs-137:n erittymistä maitoon voidaan myös ehkäistä ruokinnallisilla keinoin.

Radioaktiivinen laskeuma sisältää yleensä vähemmän Sr-90 kuin Cs-137. Sr-90 imeytyy elimistöön paljon heikommin kuin Cs-137. Sr-90 akkumuloituu pääasiassa luustoon ja Sr-90:n aineenvaihdunta liittyy läheisesti Ca:n aineenvaihduntaan. Sr-90:n imeytymistä ruoansulatuskanavasta elimistöön voidaan hidastaa dieettisin keinoin.

Maidon sisältämistä isotoopeista (I-131, Cs-137 ja Sr-90) voidaan poistaa suurin osa esim. ioninvaihtotekniikalla, mutta tällainen prosessointi aiheuttaa maitoon makuvirheitä. Prosessoitua tavaraa voidaan käyttää esim. rehun raaka-aineena.

Lihan Cs-137 pitoisuutta voidaan tehokkaimmin laskea siirtämällä eläimet Cs-137-vapaalle ruokinnalle. Myös erilaisia Cs:n imeytymistä ruoansulatuskanavasta inhiboivia aineita voidaan sisällyttää rehuun.

Sr-90 kertyy pääasiallisesti luihin, joita ei käytetä ihmisravinnoksi nimeksikään ja tästä syystä Sr-90:n merkitys ihmisen ravitsemuksen kannalta jää vähäiseksi.

Huomattavat radioaktiivisten aineiden määrät eritoten märehäntijöiden mahoissa ja ruoansulatuskanavassa saattavat aiheuttaa vaurioita ruoansulatuskanavan seinämille. Ns. tuotantoeläimet (nauta, sika, kana) ovat kuitenkin lyhytikäisiä ja niillä ei useinkaan ilmene säteilystä johtuvaa kuolemaa. Sensijaan lemmikkieläimillä (koira, hevonen) saattaa ilmetä säteilystä aiheutuneita sairauksia.

Säteilyvaaran uhatessa ihmisten ja kotieläinten säteilylle altistumista voidaan huomattavasti lieventää soveltamalla tiettyjä säteilysuojautumisen periaatteita. Tämä tosiasia ei kuitenkaan ole vielä iskostunut suuren yleisön tietouteen. Tästä syystä tarvitaan paljon tiedottamista ja kouluttamista, jotta ihmiset osaisivat suhtautua asiallisesti mahdolliseen vaaratilanteeseen.

Rehuvarmuusvarastoja pitäisi olla Suomessa ydinkatastrofin varalta. Maanviljelijöitä pitäisi valistaa rehujen suojaamisesta ja eläinten käsittelystä sekä henkilökohtaisesta suojautumisesta vaaratilanteen varalta. Tämä asia on toki ollut esillä ja ohjeita on jaettu. Lisäinformaatiota kuitenkin tarvitaan.

Luonnonvaraisten eläinten (riistä, poro, kalat) suojaaminen ydinkatastrofin vaikutuksilta on vaikeata. Evakuointi saastuneilta alueilta tulee kysymykseen. Myös loppuruokinta ennen teurastusta esim. porojen kohdalla puhtailla rehuilla vähentää lihan radioaktiivisuutta.

Ydinlaskeuman haittavaikutuksia voidaan suuresti lieventää toimimalla johdonmukaisesti ja oikein.

Lammastutkimukset

Tutkimus 0898679 Lampaan ravinnontarvenormien tarkistaminen (Sormunen-Cristian, R. & Virkkunen, H. Growth and carcass quality of lambs fed different amounts of energy and protein. 37th Annual Meeting of the EAAP. Budapest, Hungary 1-4 September 1986. Summaries, Vol. 2:139. Posterpresentation. Sama saksaksi Vol. 2:138).

The effect of different amounts of protein and energy on growth and carcass quality of pure bred Finnsheep lambs was examined at the age of 9-23 weeks.

Hay was given ad libitum. Daily concentrate feeding (19,7% CP in DM) was in Group 1 54,7 g DM/kgW^{0,75}, Group 2 63 g DM/kgW^{0,75} and Group 3 72 g DM/kgW^{0,75}.

The mean daily intakes of groups 1, 2 and 3 were: DM 1070, 1100 and 1200 g, NE: 1,00, 1,08 and 1,22 FFU, ME: 12,7, 13,5 and 15,0 MJ, DCP: 135, 149 and 169 g.

Groups 3 consumed significantly more ($P < 0,05$) dry matter than groups 1 and 2. Statistical tests showed significant differences ($P < 0,05$) in the intakes of FFU and DCP between all groups.

The mean daily weight gains of lambs in groups 1, 2 and 3 were 207, 234 and 260 g respectively; the feeding had a significant influence ($P < 0,05$) on differences in growth. The amount of protein and energy required per kilogram of gain didn't differ significantly ($P < 0,05$) between groups.

Tutkimus 0891082 Karitsan ekstensiivinen kasvutus (Sormunen-Cristian, R. Karitsan kasvatustuloksia. Viljely- ja luonnonlaitumen vertailu. Koetoim. ja käyt. 23.9.1986. p. 50).

Kesällä 1985 verrattiin karitsoiden kasvua viljely- ja luonnonlaitumella 96 pässi- ja uuhikaritsalla. Luonnonlaitumella karitsat olivat ajalla 7.6.-27.9. ja viljelylaitumella 10 päivää pitempään. Loppulihotukseen karitsat saivat ohraa jyvänä 500 g eläintä kohti päivässä alkaen 4-5 viikkoa ennen suunniteltua teurastusta.

Luonnonlaitumella ja viljelylaitumella uuhikaritsat kasvoivat yhtä hyvin. Välivuosi luonnonlaitumenkin käytössä vähensi selvästi loisongelmaa. Teurasprosentti laskettuna lämpimästä ruhonpainosta oli kaikissa laidunryhmissä yli 40. Viljelylaitumelta saatiin uuhikaritsoista keskimäärin kaksi kiloa enemmän lihaa per karitsa kuin luonnonlaitumelta. E-luokkaan arvostellut ruhot olivat lähinnä texelristeityksiä.

Tutkimus 0890485 Eri viljalajien vertailu lampaiden väkirehuna (Sormunen-Cristian, R. Ohraa vai kauraa karitsoille. Lammastalous 1986:3:11-14. Ohra ja kaura karitsoiden ruokinnassa. Koetoim. ja käyt. 26.8.1986. p. 45 ja 48).

Kokeessa verrattiin ohran ja kauran tuotantovaikutusta jyvänä, li-tistettynä ja jauhettuna puhtaiden suomenlammas- ja texelristeytys-karitsoiden kasvuun, terveyteen, rehunhyväksikäyttöön ja teurastu-loksiin. Väkirehua annettiin kuiva-aineena 72 g metabolista elo-painokiloa kohti päivässä. Heinän saanti oli vapaa. Tutkimuksessa oli mukana 72 pässi- ja uuhikaritsaa ikävälillä 2-5,5 kuukautta.

Ohra kelpasi karitsoille keskimäärin paremmin kuin kaura. Maitta-vinta olivat sekä ohra että kaura jyvänä. Käytössä oleviin ravin-nontarvenormeihin verrattuna karitsoiden energiantarve tyydyttyi vain ohraryhmässä. Kauraruokinnalla karitsoiden ravinnonsaanti jäi huomattavasti alle normien.

Karitsoiden kasvunopeus ohralla oli keskimäärin parempi kuin kau-ralla; ero viljojen välillä ei kuitenkaan ollut merkitsevä. Käsit-telyillä sen sijaan oli merkitsevä vaikutus kasvuihin. Suomenlam-maskaritsat kasvoivat yhtä hyvin kuin texelristeytykset.

Ohran ja kauran välinen ero näkyi selvästi teurastuloksissa. Ohra-ryhmän teuras-% oli 45,5 % ja kauraryhmän 41,4 %. Ero teuraspro-senteissa ja -painoissa viljojen välillä oli tilastollisesti mer-kitsevä. Vaikka texelristeytysten teuras-% oli merkitsevästi pa-rempi kuin puhtaiden suomenlammaskaritsoiden, ei rotujen välillä ollut merkitsevää eroa teurasruhojen painoissa. Voimakas väkirehu-ruokinta, etenkin ohraruokinta, näkyi ruhojen nopeana rasvoittumi-sena. Ero munuaisrasvan määrässä oli merkitsevä eri viljojen, kä-sittelyjen, sukupuolten ja rotujen välillä. Risteytyskaritsat oli-vat kokeen aikana herkempiä sairastumaan kuin puhtaat suomenlammas-karitsat.

Tutkimus 0890585 Väkiheinä lampaiden rehuna (Sormunen-Cristian, R. Heinä ja säilörehu karitsoiden kasvatuksessa. Koetoim. ja käyt. 8.7.1986. p. 42). Julkaistu myös laudatur-työnä 1985.

Kokeessa verrattiin säilörehun ja heinän tuotantovaikutusta lam-pailla. Karkearehua karitsat saivat vapaasti. Ohran määrä oli 400 g/el/vrk. Kokeessa oli yhteensä 30 uuhi- ja pässikaritsaa ikävä-lillä 70-196 vrk.

Parhaimmat syönti- ja kasvutulokset saatiin ns. väkiheinällä. Vä-kiheinän kuiva-aineen syönti oli keskimäärin 0,7 kg päivässä, mikä oli lähes 78 % suurempi kuin säilörehun syönti. Väkiheinällä ka-ritsat myös kasvoivat merkitsevästi paremmin kuin tavallisella hei-nällä tai säilörehulla. Teurastulokset olivat erittäin hyviä kai-kissa karkearehuryhmissä.

Siipikarjatutkimukset

Comparison of two anticoccidials, Cygro and Elancoban, in broiler diets. (Kiiskinen, T. & Anderssen, P., Ann.Agric.Fenn., Vol. 25:105-109, 1986).

An experiment consisting of 1950 broiler chicks was conducted to investigate and compare the effects of two anticoccidials Cygro (princin ammonium) and Elancoban (monensin). Cygro was used at a recommended level of 5 ppm and Elancoban at a level of 100 ppm. Contaminated litter was used to produce infection with Eimeria.

Each anticoccidial increased the body weight and improved the feed efficiency ($P > 0,05$). The mean values of the 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 it in the comparison of the feed conversion ratio. No differences were ascertained in the mortality rate or occurrences with leg problems. The pathological and parasitological investigation showed that each anticoccidial gave a good protection against coccidiosis, and that Cygro seemed to be at least as effective as Elancoban.

Kasvipöytärehujen energia-arvo siipikarjalla.
(Kiiskinen, T., Koet. ja käyt.-liite 11.11.1986).

Kotieläinhuolto-osastolla tutkittiin sellaisten kotimaisten rehuraaka-aineiden energia-arvoja, joiden käyttö siipikarjalle on verrattain uutta, vähäistä tai vasta vain tutkimusasteella. Näistä mahdollisuuksien mukaan ei ainakaan vielä ole käytännön merkitystä kanataloudelle. Tutkimustulokset antavat kuitenkin lisävalaistusta rehutaulukon tekijöille ja auttavat aikanaan korjausten ja lisäysten teossa.

Kuorittujen kauran ravintoarvo broilereille. Kiiskinen, T., Koet. ja käyt.-liite 26.8.1986.

Broilereiden kasvua ja rehunkäyttöä koskevat tutkimustulokset osoittavat, että osittain kuorittua kauraa voidaan käyttää broilerrehujen ainoana viljana korvaamaan vehnää ja ohraa. Lisäksi kuorittu kaura vähentää lisävalkuaisen ja -rasvan tarvetta. Koetulosten mukaan kuorittujen kauran energia-arvo on suunnilleen sama kuin vehnän.

Juurikasvitutkimukset

Tutkimus 0889081 Energia-alkoholin ja valkuaisrehun tuotanto juurikasvimassasta (Toivonen, V. & Lampila, M. Juurikasvisäilörehujen valmistus, laatu, rehuarvo ja mahdollinen käyttö etanolin valmistuksessa. MTTK:n tiedote 18/86:1-106+23 liitettä).

Tiedotteessa esitetään tulokset viiden vuoden aikana suoritetuista, pääasiassa juurikasvien säilöntää, sulavuutta ja rehuarvoa koskevista kokeista. Säilöntäkokeissa tutkittiin mahdollisuutta ja menetelmiä murskatun juuri- tai perunamassan ja naattien sekä rehuksien säilömiseksi vedenpitävissä siiloissa ilman puristemehun poistumisesta aiheutuvaa hävikkiä (LAMPILA 1981). Kokeita tehtiin laboratorio-, pilot plant- ja talousmittakaavassa. Tarkoituksena oli saada kasvimateriaali säilymään moitteettomana rehukäyttöä varten ja lisäksi säilyttää juurikasvien sokeri myöhempää etanolifermentaatiota varten. Tutkimuksessa on lisäksi selvitetty mahdollisuuksia käyttää juurikasvisäilörehuja etanolituotannon raaka-aineena ja tässä tuotannossa syntyvän sivutuotteen rehuarvoa.

Säilöntäkokeissa päästiin parhaaseen tulokseen, kun säilöttävän juurikasvimassan pH pudotettiin heti säilönnän alussa bentsoehappo-muurahaishappo-suolahappo-seoksella (suomalainen patentti no. 63328) 4:n tienoille, jolloin erilaiset käymiset estyivät tehokkaasti. Pilot-siiloissa (3 m³) 1981/82 tehdyissä kokeissa saatiin sokeri-juurikasvisäilörehujen sokeritaso pysymään ilmatiiviisti säilötyessä lähes täysin muuttumattomana noin 6 kk ja isossa talousmittakaavan siilossa (59 m³), ei-ilmatiiviissä olosuhteissa, noin 80 % rehusokerijuurikkaan juurisäilörehun alkuperäisestä sokerimäärästä säilyi 1983/84 kokeissa käymiskykyisessä muodossa 8 kk. Bentsoehappo yhdessä muun riittävän happolisäyksen kanssa esti tehokkaasti etanolin, mannitolin ja dekstraanin muodostumisen sekä homeen kasvun. Etanolia, mannitolia ja dekstraania muodostui huonosti säilötyissä juurisäilörehuissa kutakin 3-5 painoprosenttia. Huomattavaa on, että voihappoa ei käyttämällämme säilöntämenetelmällä muodostunut yhtään juuri- tai naattisäilörehuihin. Puristemehua ei juuri- tai naattisiiloista laskettu lainkaan ulos, jotta välttyttiin turhilta sokeri- ja kuiva-ainetappioilta. Hyvin onnistuneissa 1981/82 sokeri-juurikkaan säilönnöissä painotappio tuorepainosta oli noin 2 %.

Säilötyt juuri- ja juuri+naatti-rehut osoittautuivat päseillä suoritetuissa sulavuuskokeissa hyvin maittaviksi ja sulaviksi. Juurisäilörehuun helposti muodostuvat mannitoli ja dekstraani eivät vaikuttaneet merkittävästi juurisäilörehun sulavuuteen. Erilaisen sokerikoostumuksen sisältävien rehusokerijuurikkaan juurisäilörehujen orgaanisen aineen sulavuudeksi saatiin keskimäärin 83,6 %, täyttävyydeksi 1,1 kg ka/ry ja korvausluvuksi 6,2 kg/ry. Korvausluku oli juurisäilörehulla sitä pienempi mitä vähemmän oli tapahtunut etanolikäymistä. Sulavan raakavalikuaisen määrä oli juurisäilörehuissa alhainen, 10-40 g srv/kg ka, mikä on huomioitava ruokinnassa. Valkopunajuurisäilörehun (juurta ja naattia suhteessa 3:1) orgaanisen aineen sulavuudeksi saatiin 79 %, täyttävyydeksi 1,3 kg ka/ry ja korvausluvuksi 9,8 kg/ry.

Tutkittaessa juurikassäilörehujen alkoholikäymistä havaittiin, että lähes kaikki juurikasmassan sokeri fermentoitui nopeasti etanoliksi. Ainoat tarvittavat toimenpiteet olivat massan pH:n säätö noin 5:een ja hiivan lisäys. Näytti siltä, että etanolisaalis laskettuna teoreettisesta saaliista jäi pienemmäksi, jos käytetty juurikasmassa sisälsi juurten lisäksi myös naatit. Suoritetun etanolin haihdutuskokeen perusteella etanoli on vaikeasti tislattavissa suoraan juurikasmassasta tavallisella tislauksella. Jos käytetään "kiinteäfaasi"-fermentaatiota on etanoli tislattava massasta alennetussa paineessa tai erotettava etanoli nestefaasiin puristamalla ennen normaalipaineessa tehtävää tislausta. Yksinkertaisilla puristimilla suoritetuissa juurimassan puristuskokeissa saatiin etanolista hieman yli 80 % puristemehuun.

Sokerijuurikkaan juurisäilörehusta etanolikäymisen ja etanolin haihduttamisen jälkeen jäävän sivutuotteen orgaanisen aineen sulavuus oli 84 % ja täyttävyyys 1,2 kg ka/ry. Juuri+naatti-säilörehua raaka-aineena käytettäessä vastaavat luvut olivat 78 % ja 1,4 kg ka/ry. Juurisäilörehusta jäävän sivutuotteen sulavuudet olivat kailta osiltaan merkittävästi parempia kuin alkuperäisen käymättömän juurisäilörehun. Sensijaan juuri+naatti-säilörehun ollessa kyseessä vain raakakuidun sulavuus oli merkittävästi parempi sivutuotteessa kuin alkuperäisessä säilörehussa.

Tutkimuksen kuluessa kehitettiin juurikasvien puhdistusta ja murskausta varten jatkuvatoiminen laitteisto, joka käsittää hydraulikäyttöisen pesurin purkukierrukoineen, laskeutusaltaan vedenkierrätyspummuineen sekä traktorisovitteen murskaimen. Pestävät juuret pudotetaan traktorin kauhalla pesualtaaseen, jossa ne saatetaan pyörivään liikkeeseen akseliin kiinnitettyjä pyörityslapoja käyttäen. Pesurista pesetyneet juuret nousevat ylös purkukierrukkaa pitkin ja putoavat murskaimeen. Murskaimen terälevyn alla murske hapotetaan säilörehuhapotinta käyttäen samalla kun keskipakosiivekkeet heittävät sen silloin. Suurin osa juurikkaista irtoavasta maa-aineksesta kulkeutuu pesurista keskipakovoimaisesti laskeutusaltaaseen, joka voidaan tarvittaessa tyhjentää. Laskeutettu vesi kierrätetään pienen pumpun avulla takaisin pesualtaaseen, jotta veden kulutus saadaan pieneksi ja estetään juurten kellumista. Tällä hetkellä käyttämämme laitteiston teho on parhaimmillaan noin 4 tonnia mursketta tunnissa.

Juurisäilörehuilla suoritetut maidon- ja lihantuotantokokeet tulleen esittämään myöhemmin omana tiedotteenaan.

KOTIELÄINJALOSTUSOSASTO

Rotujen, risteytysten ja eri sukupuolien sekä eri sonnien jälkeläisryhmien vertailu lihantuotantokokeissa

Tutkija Matleena Haapa ehdotti 4.11.1986 Tutkimustoimikunnan nautakarjatyöryhmän kokouksessa tämän tutkimuksen poistamista kotieläinjalostusosaston ohjelmasta.

Lintupajun navetalla on vuosien 1978-79 ja -80 (Lp-014 ja Lp-017) ollut kotieläinhoito-osaston ruokintakokeissa NAUTAKARJAN TÄYSTESTIin liittyen tiettyjen sonnien jälkeläisiä.

Jälkeläismäärät ovat kuitenkin jääneet pieniksi, 1-11. Kun tähän lukuun sisältyy sekä ♂- että ♀-jälkeläisiä ja ne ovat jakautuneet moniin ruokintaryhmiin, ei aineiston perusteella pystytä vertailemaan eri sonneja niiden jälkeläisryhmien perusteella.

Progesteronitason vaikutus maitotuotukseen

Tutkimuksessa on tehty seuraavat kokeet:

1. Progesteronia on annosteltu utareensisäisestä kahteen utareneljännekseen
2. Keltarauhastoimintaa kiihdyttäviä lääkkeitä on annosteltu tiineyden alkupuoliskolla lypsäville lehmille. Kokeessa lehmien maidon progesteronitaso nousi huomattavasti.

Tulokset eivät osoita, että progesteronitason nousu elimistössä vaikuttaisi maitotuotukseen.

Lehmän kuiva-aineen syönti ja siihen vaikuttavat tekijät

LEHTINEN, R., Pro gradu -työ, maalisk. 1986, 62 s. + 11 liites.
Helsingin yliopisto, kotieläintieteen laitos
Työ kuului osana valtakunnalliseen lehmien rehunkäyttötutkimukseen, yhteyshenkilönä MTK:n kotieläinjalostusosastolla tutkija Matleena Haapa

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää ay-rotuisten ensikoiden kuiva-aineen syöntikykyä ja siihen vaikuttavia tekijöitä. Lisäksi selvitettiin säilörehun syöntiä ja siihen vaikuttavia tekijöitä vapaalla säilörehuruokinnalla.

Tutkimuspyyntö lähetettiin noin 1700 tilalle 1841 eläimestä. Karjanomistajat mittasivat eläimen rehunkulutuksen neljän päivän aikana, kun poikimisesta oli kulunut 60-150 pv. Eläimelle

annetuista karkearehuista (heinä ja säilörehu) otettiin näytteet, jotka Valio analysoi. Näistä määritettiin kuiva-aine-, raakavalkuais- ja raakakuitupitoisuus. Säilörehunäytteistä määritettiin lisäksi pH, NH_3 ja sokeri. Maitomäärä mitattiin koelypsyn yhteydessä. Päivittäinen syönti laskettiin keskiarvona neljän päivän mittauksesta. Regressioyhtälöt laskettiin SASin GLM-ohjelmalla.

Käyttökelpoiset rehunkulutustiedot saatiin 1002 eläimestä. Tätä voidaan pitää kenttäkokeessa melko hyvänä tuloksena. Säilörehuryhmään valittiin eläimet, jotka olivat syöneet säilörehua $\geq 6,5$ kg ka/pv ja joille annettu säilörehu oli analysoitu. Tällaisia eläimiä oli 304 kpl.

Kuiva-aineen syönti oli keskimäärin $15,1 \pm 1,9$ kg/pv. Laskettuna sataa elopainokiloa kohti syönti oli $3,3 \pm 0,4$ kg/ka/pv. Syödyt määrät olivat varsin korkeita. Kuiva-aineen syöntiä selittävän mallin selitysaste oli 35 %.

$$Y = 4,48 + 0,26M + 0,01P$$

Y = Kuiva-aineen syönti kg/pv

M = 4-% maitotuotos kg/pv

P = Elopaino kg

Säilörehuryhmän eläimet söivät säilörehun kuiva-ainetta keskimäärin $8,0 \pm 1,3$ kg/pv. Laskettuna sataa elopainokiloa kohti syönti oli $1,7 \pm 0,3$ kg ka/pv. Säilörehun syöntiä selittävän mallin selitysaste oli 30 %.

$$Y = 2,893 + 0,132M + 0,007P - 0,408V - 0,269H + 0,080K$$

Y = Säilörehun kuiva-aineen syönti kg/pv

M ja P ovat samat kuin edellä

V = Väkirehun syönti kg ka/pv

H = Heinän syönti kg ka/pv

K = Säilörehun kuiva-aineprocentti

Nuorsonnien käyttömäärän optimointi
lypsykarjan jalostuksessa

JUGA, J., Nuorsonnien ja valiosonnien sopivimmat käyttömäärät keinosiemennysjalostuksessa, Koetoiminta ja Käytäntö 43, 59.

Erilaisia lypsykarjan jalostusohjelmavaihtoehtoja tutkittiin tietokonesimulaatiolla. Tarkastellut ominaisuudet olivat maitotuotos ja sen kanssa negatiivisesti korreloinut alhaisen periytyvyysasteen ominaisuus, esim. hedelmällisyys. Valinnan tehoon vaikuttavina tekijöinä tutkittiin jälkeläisarvosteltavien nuorsonnien lukumäärää, sonnikohtaista tytärmäärää, valiosonnien määrää ja sonnien kokonaisjalostusarvoon kuuluvien ominaisuuksien painotusta.

Tekijöiden vaikutusta maitotuotoksessa ja hedelmällisyydessä saavutettuun perinnölliseen edistymiseen ilmaistiin laskemalla molemmille ominaisuuksille lehmien todellisten perinnöllisten arvojen vuosittaiset keskiarvot. Jalostusohjelmaa seurattiin 25 vuotta. Simulaatiossa käytetty populaatorakenne pyrki jäljittämään suomalaista ayrshirelehmien tarkkailupopulaatiota (n. 250 000 lehmää).

Maitotuotoksen perinnöllinen edistyminen parani kun sonnien valintaintensiteettiä lisättiin. Maitotuotoksen valinnasta johtunutta hedelmällisyyden huononemista voitiin hidastaa antamalla tälle ominaisuudelle suurempi paino kokonaisjalostusarvossa. Kun maitotuotoksella oli paino 1 ja ominaisuuksien välinen korrelaatio oli -0.20, hedelmällisyyden painon kohottaminen 0.1:stä 0.3:een ei vaikuttanut merkittävästi maitotuotoksen jalostukselliseen paranemiseen.

Tilatestitietojen hyödyntäminen
sikojen jalostuksessa

MÄKI-TANILA, A., Tiloilta saatavien tietojen hyväksikäyttö sikojen arvostelussa, Koetoiminta ja Käytäntö 43, 61.

Vuoden aikana tehtyä esitutkimusta jatketaan omana tutkimusaiheenaan vuosina 1987-88. Vuosittain saadaan tilatestitietoja vajaalta 50 000 sialta noin 2 600 eri tilalta. Jalostuksen kannalta tärkeimmät testissä tarkastellut ominaisuudet ovat kasvu ja silavan paksuus. Arvostelumalli on samanlainen kuin 1. porsimiskerran hedelmällisyysominaisuuksille. Mukaanotettavat tekijät ovat rotu, tila, syntymäajankohta, syntymäpaine. Koska testausikä vaihtelee, on sekä kasvu- että silavapisteitä korjattava teuraspainon mukaan. BLUP-menetelmää sovelletaan kuten hedelmällisyysominaisuuksille ns. epäsuoran menetelmän avulla. Ratkaisuisista saadaan erilaiset vertailua helpottavat keskiarvot. Mielenkiintoisinta on verrata samojen karjujen jälkeläisten ja täys- ja puolisisarten menestymistä kantakoeasemilla ja tiloilla. Käsittelemällä kantakoeasema tilaksi voidaan kantakoe-arvosteluun tuoda uusia näkökulmia.

Kanahybridivertailukoe

KANAHYBRIDIKOETYÖRYHMÄ, Työryhmämietintö 1986:13, luovutettu
MMM:lle kesäkuussa 1986

Kanahybridirikokeen tulokset ja työryhmän
suositukset, Siipikarja 7-8/86: 169-176

Maa- ja metsätalousministeriö asetti 17.3.1983 työryhmän, jonka tehtävänä oli suunnitella sellainen Suomessa järjestettävä koe, jossa kanahybridien ominaisuuksia voidaan seurata monipuolisesti ja riittävän suurin ryhmin ja tehdä ehdotus kokeen järjestämiseksi tarvittavista toimenpiteistä ja valvoa koe.

Koe toteutettiin yhdessä yksityisessä kanalassa, maanviljelijä Paavo Penttilän kanalassa Tarvasjoella ja MTTK/KHO koekanalassa Jokioissa. Kokeen tutkijoina ovat toimineet työryhmän jäsen Heikki Uusitalo ja MMK Marja-Liisa Sevon-Aimonen. Tutkimuskeskuksen kokeesta vastasi työryhmän jäsen Tuomo Kiiskinen. Tulokset laskettiin kotieläinjalostusosastolla.

Kokeessa oli mukana 5 suomalaista kaupallista hybridiä ja 3 ulkomaista hybridiä. Kutakin hybridiä oli 1500 kananuorikkoa. Munintatarkkailu kesti 20-86 ikäviikkoon. Kokeellinen osa päättyi 17.2.1986. Tutkittavia ominaisuuksia olivat sukukypsyyssikä, munatuotos, munien laatu, kanojen paino, rehunkulutus, kuolleisuus. Kannattavuuslaskelmat tehtiin munatulon ja rehu-kustannusten erotuksena.

Parhaan taloudellisen tuloksen antoi ulkomainen LSL (Lohmann osakeyhtiö), toiseksi paras oli kotimainen Mä 16.

Verrattaessa kotimaisten ja ulkomaisten hybridien tuloksia havaitaan, että ulkomaiset hybridit tulivat sukukypsiksi kotimaisia aikaisemmin ja lopettivat munintansa jyrkemmin. Kotimaisten hybridien elävyys oli hyvä ja ne olivat pitkämunintaisia. Ulkomaisten kaupallisten hybridien tuottamista lisämunista parhaisiin kotimaisiin jalosteisiin verrattuna suurin osa oli ylikokoisia tai särömunia.

Työryhmä suosittaa, että uuden kana-aineuksen tuonti isovanhempaispolven muodossa voitaisiin sallia.

KASVINJALOSTUSOSASTO

SORVARI, S. The effect of starch gelatinized nutrient media in barley anther cultures. Ann. Agric. Fenn. 25: 127-133.

Tärkkelys ravintoalustan kiinteyttäjänä ja sen vaikutus ohran ponsiviljelmiin

Erilaistumisprosessi epäkypsästä siitepölyhiukkasesta, mikrospoorista, haploidiksi kasviksi on äärimmäisen herkkä ulkopuolisille ärsykkeille. Tupakkakasvien solukkoviljelmillä tehdyissä tutkimuksissa on voitu havaita, että ravintoalustan kiinteyttämiseen käytetty agar sisältää inhibiittoreita, jotka voivat estää erilaistumisprosessin tai aiheuttaa siinä häiriöitä.

Ongelmaa on yritetty ratkoa mm. nestemäisillä ravintoalustoilla, mutta tulokset eivät ole olleet tyydyttäviä. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää ohran, maissin, perunan, riisin ja vehnän tärkkelysten soveltuvuutta ravintoalustan kiinteytykseen ja niiden vaikutuksia ohran ponsiviljelmiin.

Alkioiden/kalluksien muodostuksessa olivat kaikki tärkkelykset parempia kuin agar. Erikoisesti ohran tärkkelyksellä oli alkioiden/kalluksien muodostusta edistävä vaikutus. Tällaisten (androgeenisten) ponsien määrä oli ohran tärkkelysalustalla kymmenisen kertaa korkeampi kuin agarilla.

Vihreiden kasvien muodostuksessa oli ohran tärkkelysalusta parikymmentä kertaa tuottoisampi kuin agaralusta. Vihreiden kasvien erilaistumisessa oli erityyppisillä tärkkelyksillä kuitenkin huomattavia eroja. Maissin tärkkelysalustalle ei vihreiden kasvien regeneraatio onnistunut lainkaan. Mahdollisesti maissin tärkkelys sisältää inhibiittoria, jotka estävät nimenomaan vihreiden kasvien erilaistumisen, sillä albinvoja, klorofyllittomia, ohria saatiin myös maissin tärkkelysalustoilla.

Tärkkelys on eräs oleellisimmista komponenteista kasvin solun metaboliassa. On luonnollista, että ohran tärkkelys osoittautui parhaimmaksi ohran ponsiviljelmissä, koska se on ohran oman aineenvaihdunnan tuote.

SORVARI, S. Differentiation of potato tuber discs in barley starch gelatinized nutrient media. Ann. Agric. Fenn. 25: 135-138.

Perunan mukulan varastosolukon erilaistuminen ohran tärkkelysalustalla

Perunan solukkoviljelmistä regeneroiduissa kasveissa on voitu osoittaa huomattavaa vaihtelua. Tällaista somaklonaalista vaihtelua voidaan hydyntää jo solukkoviljelmilläkin asettamalla viljelmän miljoonat solut alttiiksi jollekin räsitusmekanismille ja regeneroimalla rasituksen kestävästä soluista uusia kasveja. Tällä menetelmällä voidaan tehdä valintaa lukemattomista vaihtoehdoista erittäin pienessä tilassa, petrialjassa.

Solukkoviljelmissä rasitus vähentää kuitenkin usein jakautumiskykyä ja alentaa regeneraatiokapasiteettia.

Jotta solut saataisiin erilaistumaan myös rasitetuina, on erittäin tärkeää, että olosuhteet muuten voidaan optimoida niin hyvin kuin mahdollista. Regeneraatiota haittaavat mm. agarin sisältämät inhibiittorit. Inhibiittoreita ei ole voitu määrittää, mutta niiden olemassa olo on voitu osoittaa.

Tässä tutkimuksessa on selvitetty mahdollisuuksia korvata agar tärkkelyksellä, jolla on lähes vastaavat geelinmuodostusominaisuudet kuin agarillakin. Tutkimuksessa käytettiin yksinomaan ohran tärkkelystä, koska sitä on saatavissa erittäin puhtaana.

Kirjoittajan aikaisemmissa tutkimuksissa ohran tärkkelysgeeli osoittautui ohran ponsiviljelmillä ylivoimaisesti paremmaksi kuin agar geeli. Myös perunan varastosolukon regeneraatiossa ohran tärkkelysgeelialustalla päästiin hyvään tulokseen. Tulokset osoittavat, että perunan varastosolukkoviljelmissä agar voidaan täysin korvata ohran tärkkelyksellä.

Uudet lajikkeet

SOVERO, M. Nopsa-kevätrypsi. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 11/86. 15 s. + 2 liitettä.

Maatalouden tutkimuskeskuksen hallitus laski kokouksessaan 21.4.1986 kauppaan kasvinjalostusosaston kevätrypsilinjan Jo 3086. Linja sai kaupanimekseen Nopsa. Lajike polveutuu Jokioisissa v. 1979 suoritetusta risteytyksestä Bele x Candle. Suositeltavien lajikkeiden listassa on tällä hetkellä kolme rypsilajiketta, joiden glukosinolaattipitoisuus täyttää kaksinolla lajikkeille asetetut vaatimukset: Hjan Valtti, Ante ja Sigga. Nopsa on myös kaksinolla lajike ja sen glukosinolaattipitoisuudet ovat pitkän kokeilun aikana osoittautuneet pysyvästi alhaisiksi. Nopsa on virallisissa kokeissa v. 1982-86 ollut merkittävästi satoisampi kuin Sigga ja Ante. Valttiin verrattaessa ero satoisuudessa ei ole merkittävä. Nopsa on kuitenkin ollut Valttia merkittävästi aikaisempi.

MANNER, R. & KORTET, S. Niina-ohra. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 16/86. 31 s. + 1 liite.

Maatalouden tutkimuskeskuksen hallitus laski kokouksessaan 17.6.1986 kauppaan kasvinjalostusosaston monitahoisen ohralinjan Jo 1330 nimellä Niina. Lajike polveutuu MTTK:n kasvinjalostusosastolla Jokioisissa v. 1960 tehdystä risteytyksestä Varde x Otra. Yksilövalinta tehtiin v. 1970 F₁₀-risteytyspopulaatiosta.

Niina kuuluu kasvuajaltaan keskiaikaiseen ryhmään. Arra on kolme päivää Niinaa aikaisempi ja Pomo vastaavasti neljä päivää sitä myöhäisempi. Niina on ollut kokeissa kaikkia sitä kasvuajaltaan aikaisempia tai yhtä aikaisia lajikkeita satoisampi ja lisäksi useimpia sitä myöhäisempiä lajikkeita satoisampi. Niina menestyy hyvin eri maalajeilla ja on luotettava sadontuottaja kaikilla viljelyvyöhykkeillä.

Niinan korsi on lujempi kuin Hja 673:n, mutta useimmat sitä myöhäisemmät lajikkeet ovat sitä lujakortisempia. Rotevakortisena Niina on poudankestävä.

Niinan hehtolitranspino ja tuhannenjyvänspino ovat monitahoisten ohrien korkeimpia ja valkuaispitoisuus rehuohralajikkeiden keskitasoa. Vain Arra ja Kalle ovat nykyisistä lajikkeista tuottaneet Niinaa korkeamman proteiinisadon hehtaaria kohden.

Niinaa on useana vuotena kokeiltu Neuvostoliitossa ja se on menestynyt siellä erittäin hyvin. Niina laskettiin kauppaan Neuvostoliiton vientiä varten. Meillä Suomessa Niinaa ei varsinaisesti suositella viljeltäväksi sen heikkokorren takia.

RAVANTTI, S. Iki-timotei. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 21/86. 33 s. + 1 liite.

Maatalouden tutkimuskeskuksen hallitus laski 16.10.86 kauppaan timoteilinjan Jo 0183 nimellä Iki. Lajike polveutuu tri Kalevi Multamäen v. 1975 Tervolan, Sodankylän, Posion ja Pelson vanhoilta nurmilta keräämistä 850 valioyksilöstä, jotka karsittiin Lapin tutkimusasemalla. Nurmien enemmistö oli suomalla. Iki on pohjoisen tyyppin timotei, jolle on ominaista hyvä talvenkestävyys, suuri pääsato, keskinkertainen odelmasato ja aikainen hyvä karaistuminen ennen talven tuloa. Iki osottautui koekautenaan talvenkestävämmäksi kuin verrannelajikkeet koko maassa ja erityisesti pohjois-Suomen suokokeilla Kainuun ja Lapin tutkimusasemilla. Näillä tutkimusasemilla Iki oli 23 - 1 % yksikköä satoisampi muita lajikkeita 1.-3.v. nurmissa. Sen paremmuus kasvoi iän mukana. Ikin 1. niiton sato on muita lajikkeita suurempi erityisesti vaikeiden talvien jälkeen. Iki timotein siemensadot ovat melko suuria. Iki-timoteitä suositellaan viljelyyn IV ja V vyöhykkeen paksulumisille sisämaan alueille erityisesti suomalle.

KASVINVILJELYOSASTO

1) Maa- ja metsätalousministeriön rahoittama yhteistutkimus "Rikkakasvien kemiallisen torjunnan taloudellinen merkitys" on tulosten käsittely- ja julkaisuvaiheessa. Siitä kirjoitettiin v. 1986 seuraava julkaisu, joka painetaan vuonna 1987:

ERVIÖ, L.-R. & SALONEN, J. Changes in the weed population of spring cereals in Finland. Ann. Agric. Fenn. 26.

Nyt julkaistut tutkimustulokset osoittavat rikkakasvien lukumäärän ja painon vähentyneen kevätiljoissa noin kolmannekseen 20 vuoden aikana. Näin ollen kemiallisen torjunnan tarve on kevätiljamailla arvioitava entistä huolellisemmin taloudellisen lopputuloksen saavuttamiseksi. Vihannesmailla rikkakasvilisuuksia ei ole tähän mennessä lainkaan tutkittu, joten tältä osin tutkimus antaa kokonaan uutta tietoa. Myöhemmin tehtävissä osajulkaisuissa käsitellään kemiallisen torjunnan taloudellisuutta sekä maaperätekiöiden merkitystä rikkakasvien esiintymisessä ja torjunnassa.

2) Maa- ja metsätalousministeriön rahoittama yhteistutkimus peltokasvien satovaihteluista ja riskialttiudesta saatiin julkaisuvaiheeseen. Tutkimuksesta kirjoitettiin kaksi ensimmäistä osaraporttia, jotka hyväksyttiin painettavaksi Ann. Agric. Fenn. 26 painettavaksi vuonna 1987 sarjassa seuraavasti:

Climatic risks to the yield and quality of field crops in Finland:

I. MUKULA, J. & RANTANEN, O. Basic facts about Finnish field crops production.

II. RANTANEN, O. & SOLANTIE, R. Cultivation zones and subdivisions.

Lisäksi tämän tutkimuksen yhteydessä osallistuttiin kansainväliseen IIASA:n ilmaston kasvihuoneilmiötä koskevaan kansainväliseen tutkimukseen, jonka Kasvinviljelyosaston tutkimuksia koskevat tulokset julkaistaan hollantilaisen kustantajan Reidel Co:n toimesta vuonna 1987 seuraavasti:

MUKULA, J. The effect of climatic variations on barley yields.

RANTANEN, O. The effect of climatic variations on yield variability for spring wheat.

Tutkimuksen muut kasvikohtaiset osaraportit pyritään julkaisemaan sekä suomeksi että englanniksi niin pian kuin käsikirjoitukset saadaan valmiiksi.

PUUTARHAOSASTO

Satoisien, taudin- ja tuholaiskestävien mansikkalajikkeiden kehittäminen teollisuus- ja tuoremarjakäyttöön

Osatutkimus: Ahomansikan ja kuukausimansikan väliset risteytykset

Ahomansikka, *Fragaria vesca* L., ja sen jatkuvasatoinen muoto, kuukausimansikka, *Fragaria vesca* L. var *semperflorens* (Duch.) Ser., risteytyvät vaivatta keskenään. Vuonna 1968 Maatalouden tutkimuskeskuksen puutarhaosastolla Piikkiössä kotimaisen ahomansikkakannan ja saksalaisen 'Rügen'-kuukausimansikkalajikkeeseen välillä tehdyn risteytyksen tuloksena on syntynyt jaloste, joka on helmikuun 11. päivänä 1986 laskettu viljelyyn lajikenimellä 'Minja'.

'Minja'-ahomansikkalajike on voimakaskasvuinen, ja sen talvenkestävyys on hyvä. Se tuottaa runsaasti rönsyjä, joten sen kasvullinen lisääminen on helppoa. Kukat ja marjat muodostuvat lehtien yläpuolelle. Suurin osa sadosta saadaan heinäkuussa ja elokuun ensimmäisellä puoliskolla, mutta marjoja kypsyy aina syyskuun alkuun asti. Lajiketta voidaan siis pitää jatkuvasatoisena. Marjat, joita kesän aikana saadaan noin 300 g rivimetriä kohti, ovat kooltaan pieniä, keskimäärin kuitenkin luonnonvaraisen ahomansikan marjoja suurempia. Ne ovat makeita, mieto-happoisia ja selvästi ahomansikalta maistuvia. 'Minja'-lajike soveltuu erityisesti harraste- ja kotitarveviljelyyn.

HIIRSALMI, H. 1986. 'Minja' - en finsk smultronsort. Nord. Jordbr. forskn. 68: 410.

- , SÄKÖ, J. & JUNNILA, S. 1986 'Minja' - suomalainen ahomansikkalajike. Puutarha 89: 204-205.
- , SÄKÖ, J. & JUNNILA, S. 1986. 'Minja', ett finländskt smultron. Trädgårdsnytt 40: 156-157.
- , SÄKÖ, J. & JUNNILA, S. 1986. Ahomansikka ja jalomaarain - uusia viljelykasveja puutarhaan. Koetoim. ja Käyt. 43: 53.
- , JUNNILA, S. & SÄKÖ, J. Ahomansikasta suomalainen viljelylajike. MTTK:n Tiedote. Käsikirjoitus valmis.
- , JUNNILA, S. & SÄKÖ, J. A Finnish wood strawberry variety - 'Minja'. Ann. Agric. Fenn. Käsikirjoitus valmis.

Mesimarjan viljelyominaisuuksien parantaminen *Rubus stellatus* -lajin geenivaroja hyväksi käyttäen

Osatutkimus: Mesimarjan ja *R. stellatus*-lajin väliset risteytykset

Maaliskuun 25. päivänä 1986 laskettiin viljelyyn kaksi mesimarjahybridijalostetta lajikenimillä 'Aura' ja 'Astra'. Ne on Maatalouden tutkimuskeskuksen puutarhaosastolla Piikkiössä valittu jälkeläistöstä, joka on kasvatettu Ruotsista Öjebynin koeasemalta vuonna 1968 saaduista alaskanmesimarjan, *Rubus arcticus* L. subsp. *stellatus* (Sm.) Boiv., vapaapölytyssiemenistä. Pölyttäjä on ollut jokin alaskanmesimarjakloonin kanssa samalla koekentällä kasvaneista mesimarjan, *Rubus arcticus* L. subsp. *arcticus*, luonnonkannoista. Risteytyksen tuloksena syntynyt kasvi on saanut nimen jalomaarain, *Rubus arcticus* L. subsp. x *stellarcticus* G. Larsson.

Jalomaarainlajikkeiden 'Aura' ja 'Astra' versot ovat tukevammat ja korkeammat kuin mesimarjalla. Risteytymälajikkeet ovat lisäksi voimakaskasvuisia ja runsasversosia. Ne ovat kaikkien tunnettujen alaskanmesimarjan ja mesimarjan luonnonkantojen sekä mesimarjalajikkeiden tavoin itsesteriilejä, minkä vuoksi molempien lajikkeiden rinnakkainen viljely on marjojen muodostumiselle välttämätöntä.

Lajikkeiden satokausi Etelä-Suomessa alkaa heinäkuun alussa tai puolivälissä jatkuen elokuun puoliväliin asti. Kumpikin lajike, ja etenkin 'Aura', on kokeissa ollut huomattavasti mesimarjalajikkeita satoisampi. Lisäksi ne ovat perineet alaskanmesimarjan kookkaat, kiinteät marjat ja niihin mesimarjan hienoa aromia.

- HIIRSALMI, H. 1979. *Rubus stellatus*- ja *Rubus arcticus*-lajien risteytysjälkeläistöjen ominaisuuksista. Puutarhantutk.lait. Tiedote 22: 31-47.
- & SÄKÖ, J. 1980. Hybrids of the arctic bramble species (*Rubus stellatus* x *R. arcticus*). Acta Hort. 112: 103-108.
 - , SÄKÖ, J. & JUNNILA, S. 1986. Jalomaarain - uusi marjakasvi. Puutarha 89: 343.
 - , SÄKÖ, J. & JUNNILA, S. 1986. Allåkerbär - en ny bärväkt. Trädgårdsnytt 40: 284-285.
 - , SÄKÖ, J. & JUNNILA, S. 1986. Ahomansikka ja jalomaarain - uusia viljelykasveja puutarhaan. Koetoim. ja Käyt. 43: 53.
- JUNNILA, S. & HIIRSALMI, H. 1986. Korsningsförädling av åkerbär och hallon. Nord. Jordbr. forskn. 68: 400.
- HIIRSALMI, H. , JUNNILA, S. & SÄKÖ, J. Mesimarjan jalostus johtanut tulokseen. MTTK:n Tiedote. Käsikirjoitus valmis.
- , JUNNILA, S. & SÄKÖ, J. 'Aura' and 'Astra' - the Finnish hybrid varieties of arctic bramble. Ann. Agric. Fenn. Käsikirjoitus valmis.

Sipulin varhaistuotanto

Muovihuoneessa viljeltävällä varhaissipulilla verrattiin pikkuistukas- ja taimimenetelmää vuosina 1981-83. Pikkuistukassipuli oli hollantilaista Stuttgarter-istukasta, kokoa 15-22 mm. Tainten kasvatuksessa käytettiin kolmea eri menetelmää: solupak-lokerikkoa, paperipotteja ja turveruukkuja. Lajikkeina pottivertailussa olivat Jumbo SG, Hamund Sv ja Idol OE.

Taimikasvatuspotteihin kylvettiin 5-7 siementä ja sipulit kasvatettiin täten ryhmätaimina. Taimikasvatuslämpötila pidettiin itämisen aikana 18-20 °C:ssa ja taimettumisen jälkeen se laskettiin 15-18 °C:een. Taimikasvatusajan pituus oli 4-6 viikkoa. Taimille annettiin 2-3 viimeisen taimikasvatusviikon aikana 11,5 tunnin lyhytpäiväkäsittely.

Sato korjattiin kesä-heinäkuussa. Pikkuistukasmenetelmällä saatiin suurempia sipuleita kuin taimimenetelmällä. Lämpimältä yli 25 mm:n sipuleita oli pikkuistukkaista kasvaneessa sadossa 96 % ja taimista kasvaneessa vain 84 %. Ryhmätaimista johtuen taimisipuleita oli kuitenkin rivimetriä kohden enemmän kuin istukassipuleita, joten erot satomäärien välillä jäivät pieniksi. Sadon aikaisuudessa oli menetelmien välillä eroja vain yhtenä koivuonna, tällöin istukassipuleista saatiin n. viikkoa aikaisemmin satoa kuin taimisipuleista.

Taimisipuleilla solupak-lokerikoissa kasvatetut taimet antoivat vähän paremman tuloksen kuin paperipotti- ja turveruukkutaimet. Lajike-erot olivat kokeessa pieniä.

PESSALA, R. 1982. Growing technique and varieties of onion. 21st Intern. Hort. Congr., Abstr. 1: 1432.

- 1986. Varhaissipulin muovihuoneviljely. Puutarha 89: 750-751.

Peittokatteiden käyttö varhaisvihannesviljelyssä

Kasvuston peittokatteiden käyttöä tutkittiin kerä- ja kukkakaalin varhaisviljelyssä vuosina 1983-85. Testattavina olivat rei'itetty muovi ja harsokatteet Agryl P 17, Growtect LS 16, Growtect LS 33 ja Agro. Vertailuna kokeissa oli viljely ilman katetta.

Lämpötilamittauksissa todettiin, että maa pysyi peittokatteiden alla yöllä 1-3 °C peittämätöntä maata lämpimämpänä. Maan ja peittokatteiden väliin jäävän

ilmatilan lämpötila oli öisin myös 1-3 astetta ulkoilman lämpötilaa korkeampi. Ilman maksimilämpötilat olivat katteiden alla aurinkoisina päivinä 10-15 °C korkeampia kuin ilman lämpötila paljaan maan pinnassa avomaalla. Pilvisinä päivinä eroa oli vain muutama aste.

Keräkaalisadon määrää harsokatteet lisäsivät vuonna 1983 n. 80 % ja vuonna 1984 n. 60 %. Vuonna 1985 oli harsojen alta korjattu sato 2-2,5 -kertainen avomaaviljelyyn verrattuna.

Rei'itetty muovikate antoi kahtena ensimmäisenä vuonna heikon tuloksen, mutta vuonna 1985 korjattiin muovin alta kauppakelpoista keräkaalisatoa lähes yhtä paljon kuin harsojen alta.

Parhaan tuloksen keräkaalikokeessa antoivat Agryl- ja Growtect-katteet. Sadon aikaistamisessa Agryl-kate oli Growtect-katteita vähän parempi.

Kukkakaalille peittokatteista oli hyötyä kolmesta koevuodesta vain viimeisenä. Vuosina 1983-84 oli kukkakaalisadon laatu katetuilla ruuduilla hyvin heikko. Vuonna 1985 saatiin peittokateruuduilta hyvälaatuista satoa. Parhaan tuloksen antoi Agryl-harso.

Erot kevään säässä eri vuosina aiheuttivat ilmeisesti vuosittaiset erot kukkakaalituloksissa. Lämpiminä keväinä 1983 ja 1984 kohosi lämpötila peittokatteiden alla kukkakaalille haitallisen korkeaksi, mikä aiheutti laadun heikkenemisen sadossa. Vuoden 1985 toukokuun ja kesäkuun alun vähän tavallista viileämpi sää oli kukkakaalin kannalta edullinen.

PESSALA, R. 1986. Kokemuksia peittokatteiden käytöstä avomaan vihannesviljelyssä. Puutarha 89: 80-83.

- 1986. Erfarenheter av täckmaterial i grönsaksodling på friland. NJF-seminarium 93, Klimatförbättrande åtgärder i fältmässig grönsaksodling, Paimio, 2.-4.6. 1986. Mimeogr. p. 50-53.

SATA-HÄMEEN TUTKIMUSASEMA

Projektista " Mahdollisuudet ulkomaisista energiapanoksista riippumattomaan, omavaraiseen elintarviketuotantoon" päättyi kertomusvuonna vihantalannoituskoee. Kokeessa tutkittiin eri esikasvien vaikutusta rukiin satoon ja sadon laatuun. Esikasvien vaikutus rukiiseen testattiin vuonna 1985 ja vuonna 1986 testattiin mahdollista jälkivaikutusta ohralla ilman lannoitusta. Tulokset julkaistaan vuonna 1987.

Vuohilla järjestettiin uusintana koe, jossa vertailtiin tuoreen heinän ja väkiheinän vaikutusta kuttujen maidon tuotantoon. Väkiheinä lypsätti kuttuja keskimäärin hieman (alle 0,1 dl/päivä) heikommin kuin tuoreheinä. Maidontuotanto käyrä oli väkiheinällä tasaisempi kuin tuoreella heinällä, jolla heinän vanheneminen näkyi selvästi maitotuotoksen alenemisena ja vastaavasti uuden nuoren odelman saanti maitotuotoksen kohoamisena. Tulokset julkaistaan vuonna 1987.

HÄMEEN TUTKIMUSASEMA

TAKALA, M. Maaseudun ympäristönhoito. Hämeen tutkimusaseman tiedote 3/86. 33p. Käsiteltävä aihe on vahvasti poikkitieteellinen ts. aiheen syvällisempi käsittely kuuluu useiden tieteiden alueille ja monesti raja-alueille. Tutkimuksessa käsitellään lähinnä kysymyksiä, jotka ovat maaseutuoloissa tärkeitä, mutta joista ei ole joko ollenkaan tai on liian vähän tutkimustuloksia. Varsinainen viherrakentaminen on sen vuoksi sivuutettu ja käsitelty enemmän sen vaihtoehdoista. Jotta maaseudun ympäristöä voitaisiin hoitaa, on perusteiden ymmärtäminen välttämätöntä. Sen vuoksi niitä on jouduttu esittämään aika paljon.

Perusteista mainittakoon:

- Jokaiselle jotakin eli tietyllä alueella suodaan mahdollisimman monelle lajille elinmahdollisuudet.
- Tarkka talous - tuhlaus pois (valon, veden ja ravinteiden tehokas hyväksikäyttö ja uudelleenkäyttö).
- Suojelun periaate: Pioneerikasvit, vesistöjen suojelumekanismit, pohjavesien suojelumekanismit.
- Organismien tasapaino: Organismit elävät vuorovaikutuksessa toisiinsa nähden. Rodunjalostus on johtava periaate. Ainoastaan sen avulla saadaan jokaiseen olosuhteeseen syntymään ja säilymään mahdollisimman tarkoituksenmukainen lajisto.

- Ihminen elää kulttuurista. Maanviljelyn ja tekniikan oppiminen sekä lääketieteen kehittyminen on tehnyt mahdolliseksi ihmisen osittaisen irrottautumisen biologisesta eloyhteisöstä. Me elämme tästä jo muinoin alulle pannusta työstä eli kulttuurista.

Urbaanin viherrakentaminen ja ekologinen maisemanhoito.

On syytä pitää nämä käsitteet erillään toisistaan. Kaupunkimaisemassa on rakentamisen asenne. Jotta saavutuksia ei menetettäisi, pitää puutarhurin olla aina paikalla. Siis jälkihoidosta on erityisesti huolehdittava. Maaseutumaisemassa on luodun hoivaamisen ja suojelemisen asenne. Siellä puututaan luontoon yleensä vain vähän ja harkiten, jotta tavoitteet voitaisiin saavuttaa. Maisemaa käsitellään suurena kokonaisuutena peltoineen, metsineen, vesistöineen ja kylineen. Varsinaisella maaseudulla sijaitsevaa urbaanista yksikköä tulisi käsitellä urbaanisten periaatteiden mukaisesti, mutta sen ympäristöä varsinaisena maaseutuna.

Tiedotteessa käsitellään luonnonnurmien eri tyypit, perustaminen ja hoito. Oma lukunsa on maaperän ja vesistöjen saastuminen sekä sen estäminen maatalouden keinoin.

TAKALA, M. Luumunviljelykokeita Hämeen tutkimusasemalla. Puutarha 89, 11: 717.

Luumulla on nimenomaan kotitarveviljelyssä merkittäviä etuja moniin muihin hedelmä- ja marjakasveihin verrattuna: linnut eivät siihen koske. Pahoja tuhohyönteisiä ja kasvitauteja on vähän. Kun torjuntaruiskutukset ovat yleensä satunnaisia tai tarpeettomia, on luumu siten erityisen sovelias kotipuutarhoihin.

Huono talvenkestävyys on ollut luumun heikkous. Sen vuoksi tulisi pyrkiä jalostamaan lajikkeisiin.

Sinikka, uusi luumulajike tutkimusaseman luumulajikkeiden koetarhassa, on selviytynyt talvesta hyvin. Se on leivonmäkeläinen luumuhybridi, jolle sen kehittäjä jo edesmennyt luumunviljelijä Väinö Häkkinen antoi nimen Sinikka. Hedelmä on kauniin sininen, punaluumua hieman pienempi, makea, malto kypsänä luumun värinen eli tumman ruskea, hyvä pöytähedelmä, mutta sopii myös säilöntään. Sinikka tulee nuorena satoikänsä, sato on runsas, kypsyy jo elo-syyskuun vaihteessa.

Hedelmät eivät varise, mikä on tärkeä ominaisuus. Sinikkaan on kehittynyt vähän juuriversoja, mikä on sekä hyvä että huono ominaisuus riippuen siitä mitä painotetaan.

Koska Sinikka selvisi ankarasta talvesta sentään varsin hyvin ja on jalojuuri-nen, voidaan katsoa, että Suomeen on saatu uusi luumulajike.

TAKALA, M. Sinimailasesta uusi rehukasvi Pirkanmaalle ? Pirkanmaan maatalouskeskuksen tiedotuslehti 16, 4: 10-11.

Suoritettujen tutkimusten mukaan sinimailanen menestyy hyvin Pirkanmaalla kunhan osataan valita sopiva kasvupaikka ja niitot suoritetaan oikein. Paras kasvupaikka on lämminperäinen rinteä, jossa pohjamärkyys ei vaivaa. Maalajin tulee olla hiekkaa, hietaa, hiesua, savea tai moreenia. Multa- ja turvemaat eivät mailasen viljelyyn sovellu. Suojaviljan siementä käytetään 1/3 normaalista viljan kylvömäärästä. Ensimmäisenä vuonna korjataan vain yksi sato elokuun 15 päivään mennessä kokoviljasäilörehuksi. Muina vuosina kaksi korjuuta. Viimeinen korjuu 20.8. mennessä. Sänkeä on aina jäätävä vähintään 8 cm. Sinimailas-timoteinurmesta voi korjata sadon heinäksi joko seiväskuivatusta tai latokuivatusta käyttäen helpommin kuin puna-apilasta.

Perustamiskustannus on pienempi, koska siemen maksaa vain 32 mk/kg. Nurmi on yleensä 4-vuotinen.

ETELÄ-SAVON TUTKIMUSASEMA

Vadelman konekorjuukoe 'Ottawa'- ja 'Muskoka'-lajikkeilla

DALMAN, P. & RUUTIAINEN, I. 1986. Vadelman konekorjuusta lupaavia tuloksia. Puutarha 89:798-801.

- & RUUTIAINEN, I. 1987. Skörd av hallon provades med finländsk maskin. Trädgårdsnytt (painossa).

Vadelman koneellista sadonkorjuuta kokeiltiin Suomessa ensimmäistä kertaa koko korjuukauden ajan kesällä 1986. Koe kuului Sitran ja Kiteen kunnan rahoittamaan vadelmaprojektiin, ja korjuukokeet oli mahdollista tehdä, kun Rakennus-tempo Oy:n korjuukoneen prototyyppi oli käytettävissä. Suurimmat epävarmuustekijät - meillä talvenkestävien 'Ottawa'- ja 'Muskoka' -lajikkeiden sopivuus konekorjuuseen ja kotimaisen koneen poimintatulos - saatiin selvitettyä. Koneen kapasiteetti, satotaso ja marjan laatu olivat niin hyvät, että konekorjuu käytännön viljelmillä näyttää mahdolliselta. Korjuukoneen kasvustolle aiheuttamia vioituksia voidaan kuitenkin luotettavasti arvioida korjuuta seuraavana kesänä.

HUOKUNA, E. & HIIVOLA, S-L. & SIMOJOKI, P. ja ETTALA E. Kalkin ja kuorituhkan vaikutus apilan kasvuun.

Etelä-Pohjanmaan, Keski-Suomen ja Pohjois-Pohjois-Savon tutkimusasemien kanssa suoritettu yhteistutkimus kalkin ja kuorituhkan vaikutuksesta apilankasvuun saatiin käsikirjoitusvaiheeseen. Se tarjotaan julkaistavaksi Annales Agric. Fenn. sarjassa englanninkielisenä. Tulos osoitti selvästi, että happamalla maalla (pH alle 5,7) apilan kasvun tärkein edellytys on kalkitus. Sensijaan jos mullan pH 6 tai sen yli ei dolomiittikalkilla saatu sadon lisäystä. Puunkuorituhka oli kalkkia tehokkaampi apilan lannoite. Tuhkan sisältämät muut ravinteet lisäsivät apilan satoa lähes neutraalissa maassa. Tuhka paransi myös apilan valkuaispitoisuutta.

KARJALAN TUTKIMUSASEMA

43 0 05 80 01 - 586 Polttoturvesuopohjan P- ja K-lannoitus-
koe, Kiuruvesi

Kokeessa on vuodesta 1981 viljelty timoteinurmea Laakonsuon suopohja-alueella. Pääruutujen koejäseninä ovat olleet perustamisvuonna levitetty puuntuhka (10 tn/ha) sekä dolomiittikalkki ja teollisuuskuona (7,5 tn/ha).

Osaruuuissa oli P-lannoitus (30 - 60 - 90 kg P/ha) ja osaruuuissa K-lannoitus (80 - 160 - 240 kg K/ha). Lannoituksen vaikutusta rehun laatuun ja satoon on seurattu vuosittain, samoin maan ravinnetilan muutoksia.

Tulokset julkaistaan Suoviljelysyhdistyksen vuosikirjassa vuonna 1987.

43 2 27 79 01 - 112 Viemäriletteen hyväksikäyttö

Kokeessa on tutkittu Kemien taajaman jätevesilietteen käyttöä rehuviljan lannoitukseen hiesumaalla. Vertailuna oli 500 kg Yns/ha saanut koejäsen. Lietettä levitettiin vuonna 1979 30 ja 60 tn/ha ilman lisättyä kalilannoitusta ja lisäkalin (120 kg K/ha) kanssa. Koekasvina on vaihdellut ohra ja kaura. Lietteen levitysvuoden jälkeen koe on lannoitettu vuosittain kokonaan määrällä 500 kg Yns/ha. Lietteen jälkivaikutusta on seurattu vuoteen 1984.

Tulokset julkaistaan Maatalouden tutkimuskeskuksen tiedotteena vuonna 1987.

43 0 31 82 01 - 288 Luikonlahden magnesiitti

Tutkimuksessa on selvitetty Luikonlahden kaivoksella talkin tuotannossa syntyvän jätteen, magnesiitin käyttökelpoisuutta kalkitukseen ja magnesiumlannoitukseen.

Kokeessa on viiden vuoden ajan viljelty ohraa maassa, joka on pääruuduille saanut 0 tai 500 kg MgSO₄/ha. Osaruutukäsittelynä on ollut 0, 5 tn kalkkikivijauhetta, 5 tn raakamagnesiittiä, 4.3 tn seulottua magnesiittiä, 4.3 tn puhdistettua magnesiittiä ja 5 tn seosta, jossa 2.5 tn kalkkikiviä + 2.5 tn magnesiittiä.

Tulokset julkaistaan MMTK:n tiedotteena vuonna 1987.

43 2 26 69 02 - 023 ja 033

Säilörehunurmen kalilannoituskokeet

Kokeissa on kymmenen vuoden ajan tutkittu kalilannoituksen vaikutusta timoteisäilörehunurmella, sen sadontuottoon, kestävytyteen ja sadon laatuun. K-lannoituksen vaikutusta maaperän kaliumin ja muiden ravinteiden pitoisuuteen on seurattu vuosittaisten maa-analyysien avulla. K-lannoitus oli porrastettu seuraavasti: 0 - 50 - 100 - 150 - 200 - 300 kg K_2O /ha. Tutkimus on tehty kahdella maalajilla; hiedalla ja saraturpeella. Tulokset julkaistaan Maatalouden tutkimuskeskuksen tiedotteena vuonna 1987. Aineistosta tekee agr.yo Kauko Koikkalainen pro gradu -työtä.

43 0 05 80 01 - 111 Valkeasuon kalkitus-tuhkalannoituskoe

Yhteenveto

Tohmajärven Valkeasuolla järjestettiin vuosina 1979 - 1985 kalkitus-tuhkalannoituskoe, missä tutkittiin turvetuotannosta vapautuneen suopohjan soveltuvuutta ohran viljelyyn sekä etsittiin sopivaa kalkitus- ja lannoitustasoa. Kalkin lisäksi tutkittiin myös turvetuhkan soveltuvuutta tällaisen alueen maanparannusaineeksi.

Ohran sato oli ensimmäisinä koevuosina melko alhainen, mutta kahden - kolmen koevuoden jälkeen sato vastasi suuruudeltaan normaalia ohrasatoa.

Maan pH-arvot nousivat kalkituksen seurauksena vain vähän, mutta sensijaan maan Ca-pitoisuus nousi suurimmillaan yli 2000 mg/l maata. Vaikka turpeen tuhkan vaikutus maan Ca-arvoihin oli vähäinen ja turpeen ravinnearvot alhaisia, saatiin tuhkaruuduilta hivenen parempi sato kuin kalkiteuilta koejäseniltä. Maan kalium-, fosfori- ja magnesiumpitoisuudet nousivat runsaita lannoitemääriä käytettäessä nopeasti riittävän korkealle tasolle. Koealueen alhaisista hivenainepitoisuuksista huolimatta ei hivenainelisäys nostanut satotasoa.

Heikkilä R. Turpeen tuhka turvetuotannosta vapautuneen suopohjan kalkitusaineena. Suovilj.yhd. vuosik. 86 - 90: 13 - 21.

3.3.3. Tuholaiset ja kasvitaudit

Talven 85/86 jälkeen lumihometta esiintyi rukiissa runsaasti. Homeet alensivat eräiden ruislajikkeiden ja -linjojen satoa; kasvustot olivat erittäin harvoja. Pahkulahometta esiintyi nurmissa.

Kevätviljoissa, varsinkin ohrassa, esiintyi lentonokea, rengaslaikkua, viirutautia ja härmää.

Rypsillä esiintyi melkoisesti rapsikuoriaisia, mutta oikein ajoitettu torjunta esti tuhot.

Kuivan kesän vuoksi ei perunaruttoa esiintynyt juuri lainkaan.

Musta- ja punaherukkapensaissa oli äkämäpunkkia ja karviaispistiäisen toukkia.

POHJOIS-SAVON TUTKIMUSASEMA

RINNE, K. Kalkkiin lisättyjen hivenaineiden siirtyminen kasviin.
Koetoiminta ja Käytäntö 1987.

Yhteistyönä Oy Partek'n kanssa tutkittiin kalkkikivijauheeseen lisättyjen hivenaineiden siirtymistä satoon. Kokeessa oli mukana myös kuorituha. Ensimmäisenä vuotena kalkituksen jälkeen olivat viljasadon kupari- ja booripitoisuus nousseet merkitsevästi. Toisena viljavuotena ja sitä seuraavassa nurmessa ei merkitseviä eroja enää ollut. Kuorituha lisäsi ensimmäisenä vuotena merkitsevästi viljan sinkkipitoisuutta.

KAINUUN TUTKIMUSASEMA

02 0 11 76 BIOTIITIN KÄYTTÖARVO

Kiillejäte maanparannus- ja lannoitusaineena

Kainuun tutkimusaseman saraturpeella vuosina 1982 - 86 suoritettu koe "Puhdistetun ja kalsiittipitoisen kiilteen vertailu" kuului osatutkimuksena Karjalan tutkimusasemalla vuonna 1976 aloitettuun ja myöhemmin maanviljelyskemian ja -fysiikan osaston johdolla laajennettuun tutkimukseen "Biotiitin käyttöarvo". Kokeen tavoitteena oli selvittää erityisesti jätteen eri komponenttien merkitystä vertaamalla kalsiittipitoista ja puhdistettua erää. Koealueen maa oli kaliumtilaltaan heikko ja siten erittäin hyvin kokeen tarkoitusta palvelevaa ja poikkeuksellisen selkeitä tuloksia tuottavaa. Kiille ei soveltunut ensimmäisenä vuonna viljellyn ohran vuotuislannoitteeksi, mutta toisena vuonna aineiden levityksen jälkeen kasvaneen vihantakauran ja sen kanssa kylvetyn timotein kaliumin lähteenä kiille oli hyvinkin tehokasta. Tulokset puoltavat kiillejätteen käyttöä nurmen kaliumlannoitteena varsinkin sellaisilla mailla, joissa kaliumia luovuttavia kiillemineraaleja luontaisesti on vähän ja kaliuminluovutuskyky on siksi riittämätön. Tulokset julkaistaan MTTK:n sarjoissa

02 0 08 83 FOSFORIN SIJOITUS NURMEA PERUSTETTAESSA

Kainuun tutkimusasemalla on vuonna 1986 saatu päätökseen suunniteltu koesarja. Koetulokset ovat tutkimuksen johtavan tutkijan Into Saarelan käytettävissä.

01 0 01 83 POHJOIS-SUOMEN SUONURMEN KASVUKESTÄVYYSTUTKIMUS

Pohjois-Suomen suonurmien kasvukestävyystutkimus (1984 - 87),
tutkimuksen numero 0101084

Keväällä 1984 perustettiin hivenainekenttäkokeita 13 turvemaalle. Näistä seitsemän oli ns. mangaani-rikkikokeita, joista yksi tuli Kainuun tutkimus-
asemalle ja loput maanviljelijöiden heinäpelloille. Ns. sinkki-rikki-
kokeita oli neljä ja molybdeeni-rikkikokeita yksi. Nämä kokeet olivat maan-
viljelijöiden pelloilla.

Koekentiltä otettiin keväällä 1984 maanäytteet (yksi jokaiselta kerranteel-
ta, yhteensä neljä. Syksyllä 1986 kokeen päätyttyä otettiin maanäytteet
joka ruudulta (32 kpl).

Heinääytteet otettiin kolmena kesänä ennen ensimmäistä säilörehuntekoa.
Tämän lisäksi Kainuun tutkimusasemalla heinääytteet otettiin myös ennen
toista niittoa joka kesä.

Viljavuusanalyysit turvenäytteistä on tehty, hivenanalyysit puuttuvat.
Heinääytteiden analysointi on aloitettu syksyllä -86, tuloksia ei vielä
ole saatavissa.

Kainuun tutkimusaseman koe poikkeaa viljelijöiden pelloilla olleista siinä,
että tutkimusasemalla tehtiin talvehtimishavainnot, punnittiin ruutusadot
ja otettiin näytteet molemmista niitoista joka kesä. Tähän ei ollut mah-
dollisuuksia ympäri Lappia sijaitsevilla muilla koekentillä.

24 3 12 86 THERMIC THRESHOLDS AND WINTERING OF TIMOTHY IN PELSONSUO

Accumulated thermic thresholds of grassland/Phleum pratense cult. Tammi-
to/were determined and their wintering were analyzed on the basis of results
from grass trials which were carried out in Pelsonsuo during the years 1974 -
1984. With the age of grass, the thermic thresholds/x/ of first cutting
were as follows: $x_1 = 540^{\circ}\text{C}$, $x_2 = 525^{\circ}\text{C}$ and $x_3 = 550^{\circ}\text{C}$, whilst those of second
cutting were $2.25x_1$, $2.6x_2$ and $2.3x_3$. Grassland growth beginning in Kainuu

region is at thermic threshold 100°C measured from the beginning of the year.

24 4 12 86 THERMIC THRESHOLDS OF FIELD LABOURS IN KAINUU

Kevätpeltoitöiden onnistuminen edellyttää optimaalisen kylvöajan noudattamista, jotta sadonalennuksilta vältyttäisiin. Väärän kylvöajan aiheuttamaa vahinkoa ei voida korjata minkäänlaisin viljelyteknisin toimenpitein. Kainuun tutkimusasemalla on havainnoitu rehuviljojen kylvöaikaa, lämpötilaa, roudan kestävyyttä ja sademäärää 25 vuoden ajan. On erotettu neljä termistä kynnystä: 100°C , 200°C , 270°C ja 350°C . Kynnykset ovat vuorokausien pluskeskilämpötilojen summat laskettuna vuoden alusta.

KALKITUSKOKEET v. 1977 - 1983

VUORINEN, M. Kalkituskokeiden tuloksia saraturvemaalta 1977 - 83.

Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 23/86. 22 p.

Vuosina 1977 - 83 oli Kainuun tutkimusaseman saraturvemaalla useita kalkituskokeita. Näissä todettiin, että turvemaata kalkittaessa saadaan merkittäviä sadonlisäyksiä varsinkin, kun pellon pH on alle 5. Dolomiittikalkkia ja kalkkikivijauhetta tulisi käyttää vuorotellen, jotta maan Ca- ja Mg-luvut eivät nousisi toisiinsa nähden suhteettoman suuriksi.

Kaiken kaikkiaan todettiin turvemaalla normaalia vähemmän jauhettujen kalkkien vaikuttavan hyvin. Jopa karkeahkoilla terästehtaan kuonilla 10 tn/ha oli ohraa viljeltäessä sama vaikutus kuin käytettäessä 10 tn/ha dolomiittikalkkia. Siilinjärven kalkki todettiin hyväksi aineeksi jatkuvaan käyttöön, sillä sen magnesiumpitoisuus oli sopiva kalsiumiin nähden (3 - 4 % Mg).

Talvikalkitus vähensi hieman nurmelle tehtynä ensimmäistä satoa. Kalkki tulee kuitenkin hyvin dyödynnetyksi, kun nurmi kynnetään. Talvikalkitus rukiille kohotti seuraavan vuoden ohrasadon kaksinkertaiseksi.

POHJOIS-POHJANMAAN TUTKIMUSASEMA

HAKKOLA, H. Barley and protected protein concentrate as supplements to timothy silage. Proceedings of the XV international Grassland Congress. August 24. - 31.1985. Kyoto. p. 974 - 976.

Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla järjestettiin kaksi täysin saman suunnitelman mukaista ruokintakoetta, jossa tutkittiin timoteisäilörehun ja ohran lisäksi annetun valkuaistiivisteen vaikutusta ay-sonnien rehun syöntiin ja kasvuun. Ruokintaryhmiä oli kolme:

- Ryhmä 1. Säilörehua + ohraa
- Ryhmä 2. Säilörehua + ohraa + tiivistettä
- Ryhmä 3. Säilörehua + tiivistettä

Kussakin koeryhmässä oli yhteensä 21 ay-sonnia, jotka olivat kokeen alussa 68 ja kokeen lopussa 438 päivää vanhoja. Koe kesti 365 päivää. Säilörehun ja ohran lisäksi annettu valkuais-tiiviste lisäsi merkittävästi ay-sonnien säilörehun syöntiä ja nopeutti kasvua.

HUOKUNA, E. & HAKKOLA, H. Growth and changes in the feeding value of red clover and timothy in pure culture and mixture. European Grasslands Federation. Troia-Portugal. Summaries of 11 th General Meeting 4 th 9 th May 1986. p. 65.

Tutkimus osoitti, että apilanurmen ja apila-timoteinseosnurmen sato suureni apilan kukintaan saakka. Puhtaan timoteinurmen sato saavutti maksimin viikkoa aikaisemmin. Sulavuus, raaka-valkuais-, kalium-, kalsium-, fosfori- ja magnesiumpitoisuus rehussa aleni kasvin vanhetessa. Muutokset olivat hitaampia puhtaalla puna-apilalla ja apila-timoteinurmilla kuin puhtaalla timoteinurmella. Muutokset odemasadon rehuarvossa olivat hitaampia kuin kevätsadossa. Optimisato nautakarjan ruokintaan apila- ja apila-timoteinurmilta saatiin niittämällä kevätsato juuri ennen apilan kukintaa ja toinen sato kahdeksan viikkoa myöhemmin. Jotta apila-timoteinseosnurmen satoon saatiin riittävä (16 %) valkuaispitoisuus, oli tyypeä annettava kevätsadolle 100 kg/ha.

JOKI-TOKOLA, E. Perunankuorijäte lihanautojen rehuna. Koetoiminta ja Käytäntö. 43: 33.

Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla tutkittiin perunankuorijätettä lihanautojen rehuna vuonna 1985. Perunankuorijäte on perunateollisuuden sivutuotteena syntyvä rehu, joka sisältää 5 - 13 % kuiva-ainetta. Ruokintakokeessa oli mukana 29 friisiläissonnia, joiden ikä kokeen alussa oli 409 vrk ja lopussa 546 vrk. Eläimet jaettiin neljään koeryhmään niille annetun ohramäärän perusteella. Perunankuorijätteen syöntimäärät jäivät kokeessa niin vähäiseksi, että rehun tuotantovaikutusta ei saatu täysin selvitettyä. Perunankuorijätteen huono syönti ei ilmeisesti johtunut niinkään rehun huonosta maittavuudesta vaan siitä, että sonnit olivat ruokintakokeen alkaessa liian vanhoja oppiakseen syömään uudentyyppistä rehua. Parhaiten kasvoivat eläimet, jotka saivat säilörehun lisäksi 3,5 kg/d ohraa ja vapaasti perunankuorijätettä.

JOKI-TOKOLA, E. Murskeviljan säilöntä suursäkkeihin. Koetoiminta ja Käytäntö. 43: 46.

Tutkimuksen tulos osoitti, että murskeviljaa voidaan säilöä suursäkkeihin. Rehu säilyy hyvin, jos säkki ei rikkoonu ja on hyvin suljettu. Viljan joukkoon on lisättävä säilöntäainetta. Vilja kannattaa litistää kokonaan ennen säkitystä. Silloin säilöntäaine saadaan levitettyä tasaisemmin koko viljaerään. Säilöntämenetelmän suurin ongelma on hidas, työläs ja helposti epäonnistuva säkitysvaihe.

JOKI-TOKOLA, E. Lihanaudat vertailukokeessa. Suomalaiset voittivat amerikkalaiset. Koetoiminta ja Käytäntö. 43: 68.

Tutkimuksen tulos osoitti, että suomalainen friisiläislihanauta on kasvu- ja teurasominaisuuksiltaan amerikkalaista friisiläistä parempi. Amerikkalaissonnien lisääntyvä käyttö vaikuttaa jatkossa friisiläisrodun lihantuotantoon.

SIKATALOUDEN TUTKIMUSASEMA

1. VEHNÄMELASSI PORSASREHUJEN MAKEUTTAJANA

Vehnämelassi on tärkkelysteollisuuden sivutuote. Siinä on kuiva-ainetta yli 70 %. Yksinkertaisia sokereita on yli 70 %, josta glukoosia on enemmän kuin puolet. Sokereista glukoosi on erinomainen ravintoaine porsaille, se imeytyy nopeammin kuin muut sokerit. Lisäksi se sopii kaikenikäisille porsaille.

Porsaskokeen tarkoituksena oli selvittää, voidaanko vehnämelassin muodossa annetulla glukoosilla korvata porsasrehuissa makeutusaineena oleva sakkaroosi.

Porsaiden kasvuun ja rehunsyöntiin ei 5 %:n sekoituksella ollut parantavaa vaikutusta tavalliseen sokerilisäykseen verrattuna. Runsaammin käytettynä (8 %) vehnämelassi sopi hyvin neljän viikon iässä vieroitetuille porsaille. Vehnämelassilla oli selvästi ripulia ehkäisevä vaikutus.

Vehnämelassia voidaan suositella lisättäväksi porsasrehuihin varsinkin, jos on kysymys varhaisvieroitusrehuista.

SUOMI, K., 1987. Vehnämelassi porsasrehujen makeuttajana. Koetoiminta ja käytäntö 24.3.1987, p. 14.

2. KOTIMAISTA VALKUAISREHUA HERASTA

Vähälaktoosista herajauhetta (VLHJ) saadaan sivutuotteena laktoosin eli maitosokerin valmistuksen yhteydessä. VLHJ sisältää valkuaisista keskimäärin 26 % kuiva-aineessa ja siihen jää laktoosia jäljelle vielä n. 50 %.

Kokeen tarkoituksena oli selvittää, voidaanko VLHJ:llä korvata tuontivalkuaisrehuja lihasikojen kasvatuksessa. VLHJ sekoitettiin koerehuun 15 % korvaamaan vertailurehunkalajauhosta puolet ja neljäsosa soijasta. Rehuseoksissa oli yhtä paljon srv.

Kummankin ryhmän eläinten tulokset olivat suunnilleen samanlaiset. VLHJ:n suhteellisen suuri laktoosimäärä ei aiheuttanut sioille haittavaikutuksia.

Vähälaktoosista herajauhetta voidaan suositella lihasikojen rehuun korvaamaan suhteellisen suuri osa tuontivalkuaisrehuja.

SUOMI, K., 1986. Kotimaista valkuaisrehua herasta. Koetoiminta ja käytäntö 26.8.1986, p. 45.

3. HERAVALKUAIKASTE PIKKUPORSAIDEN REHUNA

Heravalkuauisrikastetta (WPC) saadaan ultrasuodattamalla ja kuivaamalla heran valkuuaisaineet. Heran kuiva-aineesta on n. 12 % valkuuaisaineita. Ultrasuodatuksella voidaan rikasteen valkuaispitoisuutta nostaa haluttuun määrään, maksimi on 80 % k.a.:sta. Eläimille tarkoitettun rikasteen valkuaisista ei kannata taloudellisista syistä nostaa yli 35 %:n.

Porsaskokeessa käytetty WPC sisälsi keskimäärin 38.7 % raakavalkuaista ja 49.7 % laktoosia k.a.:sta. Aminohapposisällöltään WPC on keskimäärin parempi kuin kalajauho, soija ja rasvaton maitojauhe.

Porsaskokeen tarkoituksena oli selvittää, voidaanko WPC:llä korvata pikkuporsasrehuissa käytettäviä tuontivalkuaisrehuja. WPC:tä sekoitettiin koerehuun 15 %. Sillä korvattiin kaupallisen vertailurehun kalajauhosta puolet ja soija melkein kokonaan. Koerehun aminohapot suunniteltiin samalle tasolle vertailurehun kanssa. Tällöin voitiin koerehun raakavalkuaista alentaa vertailurehun tasosta 1.5 %-yksikköä.

Porsaat menestyivät yhtä hyvin vertailu- ja koerehulla. Koerehun valkuaisen alentaminen 19.4 %:sta 17.9 %:iin ei huonontanut tuloksia.

Kokeesta saadut hyvät tulokset osoittavat, että heravalkuauisrikaste on sopivaa valkuaisrehua porsaille. Sitä ei taloudellisista syistä toistaiseksi käytetä eläinrehuissa. Starttirehussa sen käyttö puolustaisi paikkaansa.

SUOMI, K., 1987, julkaisematon.

6. GASOL-KÄSITELTY OHRA SIKOJEN REHUNA

Sulavuus- ja tasekokeessa sekä kasvatuskokeessa selvitettiin Gasol-säilöntä-aineen (sis. formaliinia, etikka- ja isovoihappoa sekä lignosulfonaattiliuosta) soveltuvuutta sioille syötettävän ohran tuoresäilöntäaineeksi. Gasol-ohran lyysiinipitoisuus oli alentunut säilönnän vaikutuksesta 2.3 g:aan/16 g N, kun se oli kuivatussa ohrassa 3.9 g. Myös treoniinin ja rikkipitoisten aminohappojen pitoisuudet olivat alentuneet.

Kasvatuskokeessa Gasol-säilötyllä ohralla ruokitut siat kasvoivat selvästi hitaammin kuin kuivatulla ohralla ruokitus (589 ja 709 g/p.). Rehuhyötysuhde oli vastaavasti heikompi (3.46 ja 2.89 kg k.a./kg lisäkasvua). Menetelmä ei ole käyttökelpoinen normaalin viljan säilömiseen. Gasol-liuoksella on voitu vähentää zearaleone-hometoksiinin haittavaikutuksia. Tällöin valkuaisen laadua tulisi parantaa mm. lyysiinilisäyksin.

TURKISTALOUDEN TUTKIMUSASEMA

Ruokintakokeet

1. Erilaiset rasvat turkiseläinten rehuna (Kirsti Rouvinen).
Kokeessa oli mukana 6 minkki- ja 4 siniketturyhmää, eli yhteensä 336 minkkiä ja 168 sinikettua.
Tutkimuson kolmivuotinen (1986-88), ja se toteutetaan yhteistyössä Maatalouden tutkimuskeskuksen kotieläinhuolto-osaston, Suomen Turkiseläinten Kasvattajain Liitto r.y.:n, Helsingin yliopiston eläintieteen laitoksen ja Tampereen teknillisen korkeakoulun kanssa. Vuonna 1986 selvitettiin kasvatuskaudella syötetyn rehurasvan koostumuksen ja laadun vaikutusta minkkien ja sinikettujen kasvuun sekä nahan ja karvan laatuun. Lisäksi tutkittiin rehurasvan vaikutusta nahan ja nahanalaisen rasvakudoksen, sisäelinrasvan ja maksan rasvan laatuun. Tutkittavina rasvoina olivat naudantali, minkkiöljy, loddäöljy, rypsiöljy ja naudantali-rypsiöljyseos. Jatkossa seurataan raakanahkojen säilyvyyttä ja rasvojen hapettumista nahoissa. Säilyvyyskokeen jälkeen tutkitaan nahkojen muokkausominaisuuksien muutokset.
2. Maitohappobakteerilla säilötty teurasjäte (Jouni Kangas).
Kokeessa oli mukana yksi minkki- ja yksi siniketturyhmä. Minkkejä oli 98 kpl ja kettuja 60 kpl. Kasvukauden aikana niiden rehuvaliossa oli 20 % happosäilöttyä teurasjätettä ja 80 % täysrehua (Super-fox 3) sekoitettuna veden kanssa puuroksi. Syyskuusta alkaen rehuun lisättiin rasvaa (1% talia + 1% rypsiöljyä) sekä B-vitamiineja. Happosäilötty teurasjäte noudettiin pääosin Himangan Kala ja Minkki Oy:ltä sekä muutamia kertoja Kaustisen turkisrehu Oy:ltä noin kahden viikon välein. Erikoisesti minkkien painonkehitys oli heikompaa kuin tavanomaisita rehua saaneilla.
3. Täysrehukokeet (Suomen rehu Oy; Liisa Täng)
Kokeessa oli kaksi siniketturyhmää, yhteensä 120 siniketunpentua. Tutkimuksessa verrattiin kahta kaupallista täysrehua toisiinsa. Koerehut sekä ruokinta-automaatit antoi käyttöömmme rehutehdas.

Hormoonin vaikutuskokeet (Maija Valtonen).

1. Melatoniinin vaikutus kettujen turkinkehittymiseen.

Kokeessa oli yhteensä 5 ketturyhmää, joista kolmelle annettiin melatoniinia ja kaksi ryhmää oli vertailuna. Kokeessa oli eläimiä yhteensä 12 vanhaa hopeakettua (koeryhmä), 27 vanhaa sinikettua (20 kokeessa ja 7 vertailuna) sekä 38 siniketun pentua (20 kokeessa ja 18 vertailuna). Vanhoihin kettuihin laitettiin melatoniinikapseli heinäkuun alussa, ja pentuihin vierotusvaiheessa heinäkuun 14 pnä. Sekä vanhoilla että nuorilla hormoonikäsittelyillä ketuilla turkki valmistui nahkomisvalmiuteen hiukan nopeammin kuin käsittelemättömillä ketuilla.

Perinnöllisyyskokeet

1. Selkäturkin halkinaisuusvirhe hopeaketuilla.

Tutkimuksessa pyrittiin selvittämään virheen perityvyyttä. Aineiston pienuuden ja osittain myös paritusten epäonnistumisen vuoksi koetta jatketaan.

2. Eri tarhoilta peräisin olevien minkkikantojen risteyttäminen.

Tästä asiasta on kerätty tietoutta jo vuodesta 1984 alkaen. Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää risteyttämisen vaikutusta pentutulokseen, pentujen kokoon ja nahkalaatuun. Todennäköisesti tuloksista tehdään pro gradu-työ Oulun yliopiston eläintieteiden laitoksella.

Muut kokeet

1. Turkistarhan ravinnehuuhtoutumat (Heikki Huntus & Paavo Niemelä).

Vuosien 1983-85 tuloksista kirjoitettiin väliraportti, joka kuitenkin ei ilmestynyt v. 1986 aikana Vesihallituksen monistesarjassa (julkaistu v.1987 alussa). Vuoden 1986 aikana otettiin tarhalta kerran viikossa vesinäytteitä, jotka analysoidaan Kokkolan vesipiirin vesitoimiston laboratoriossa. Tutkimus jatkuu edelleen.

2. Turpeen käyttö turkiSTARhalla.

Vuosilta 1983-85 saadut tulokset on julkaistu Maatalouden tutkimuskeskuksen tiedotteessa 12/86. Vuonna 1986 seurantaa ja käyttökokemuksia tarhalla jatkettiin.

KESKUSLABORATORIO

Hietaniemi Veli. Aminohappojen määrittäminen elintarvikkeista korkean erotuskyvyn nestekromatografilla.
Pro gradu -työ 1986. 105 s. + 14 liitesivua.
Turun yliopisto, Kemian ja biokemian laitos.

Työn tarkoituksena oli soveltaa korkean erotuskyvyn nestekromatografiaa aminohappojen määrittämiseksi. Aminohapoista muodostettiin o-ftaalialdehydi-merkaptoletanoli-johdannaiset (l. OPA-) ennen injektiota kolonniin. Kirjallisuusosassa tarkastellaan nestekromatografian teoreettisia perusteita ja vertaillaan eri aminohappoanalyysimenetelmiä.

Menetelmän soveltuvuus elintarvikkeille testattiin määrittämällä aminohappopitoisuudet maitojauhe-, vehnä-, ohra-, peruna-, liha- ja totaalidieettireferenssinäytteistä. Lisäksi menetelmää testattiin sekä osallistumalla Länsi-Euroopan virallisten maatalouskemiallisten laboratorioden (n=18) väliseen vertailututkimukseen, jossa näytteenä oli väkirehu että vertaamalla tuloksia klassisella ninhydriinimenetelmällä l. aminohappoanalysointimenetelmällä analysoituihin tuloksiin. Tulosten vertailussa eri menetelmien välillä käytettiin t-testiä. Analyysimenetelmän validiteettia arvioitiin lisäksi määrittämällä menetelmän herkkyys, spesifisyys, toistettavuus, lineaarisuus ja pienin määritettävissä oleva pitoisuus.

Tutkimuksen tulokset osoittivat OPA-menetelmän olevan vertailukelpoinen elintarvikenäytteiden ja rehunäytteen aminohappojen analysoinnissa verrattuna ninhydriinimenetelmään. Derivatisointireaktio tapahtui muutamassa sekunnissa. Käänteisfaasikolonnin (Ultra-Techspher 5 ODS, 5 µm) erotuskyky oli hyvä ja johdannaisten detektio fluorometrillä sekä herkkä että spesifinen. Itse pakatun Spherisorb 5 ODS (5 µm) kolonnin erotuskyky samoissa kromatografointiolosuhteissa oli vastaava kuin Ultra-Techspherellä. Määrittämissä sisäinen toistettavuus standardeilla oli $\leq 3,7\%$ ja näytteillä välillä 0,4 - 4,6 %.

Lineaarisuus oli hyvä 20-kertaisella konsentraatioalueella pikomoolitasolla. Pienin määritettävissä oleva pitoisuus useimmilla aminohapoilla oli 6,3 pmol. Analyysiaika oli lyhyt verrattuna ninhydriinimetelmään.

Vaikeutena oli johdannaisten pysymättömyys ja siksi derivatisointiaika oli vakioitava. Lisäksi OPA ei reagoi sekundääristen aminohappojen eikä kysteiinin tai kystiinin kanssa. Sekundääristen aminohappojen määrittäminen on kuitenkin mahdollista muuttamalla ne primäärisiksi amiineiksi natriumhypokloriitilla tai derivatisoimalla 4-kloori-7-nitrobentsofuratsaanilla. Kysteiini (kystiini) voidaan hapettaa permuurahaishapolla kysteiinihapoksi, joka muodostaa OPA:n kanssa fluoresoivan johdannaisen.

Jorma Kumpulainen ja Maija Paakki. The trace element quality of Finnish staple foods in light of the results of the FAO European cooperative network on trace elements. Kemia-Kemi 13(11), abstrakti nro 9.21 Suomalaisten peruselintarvikkeiden hivenainelaatu FAO:n eurooppalaisen hivenainetutkimusnetworkin tulosten valossa.

Osana FAO:n eurooppalaisen hivenainetutkimusnetworkin työryhmän "Trace Elements in Foods and Diets" tutkimusohjelmaa määritettiin Itävallasta, Länsi-Saksasta, Skotlannista, Ruotsista ja Suomesta v. 1984 kerättyjen kansallista tuotantoa edustavien poolattujen kookvehnä-, peruna- ja maitojauhenäytteiden Ca, Mg, Fe, Zn, Cu, Mo, Ni, Se, Pb ja Cd-pitoisuudet. Määritykset suoritettiin keskuslaboratoriossa atomiabsorptiospektrofotometrisesti käyttäen testattuja menetelmiä ja sopivia referenssinäytteitä näytteiden analysointiin ja analyttisen laadun varmistukseen.

Keskimääräiset välttämättömien hivenaineiden raudan, mangaanin ja sinkin pitoisuudet olivat merkitsevästi korkeampia suomalaisessa vehnässä verrattuna muiden tutkimuksessa olleiden maiden näytteisiin, sen sijaan lyijy- ja kadmiumpitoisuuksissa ei ollut merkitseviä eroja.

Suomalaisen perunan kadmiumpitoisuus oli tilastollisesti merkitsevästi alempi verrattuna muiden tutkimuksessa olleiden maiden perunanäytteiden keskimääräisiin pitoisuuksiin kun taas välttämättömien hivenaineiden keskimääräisissä pitoisuuksissa ei perunan osalta ollut merkittäviä eroja.

Suomalaisen perunan lyijypitoisuus oli keskimäärin merkitsevästi pienempi verrattuna muiden tutkimukseen näytteitä toimittaneiden maiden näytteisiin, eikä useimpien välttämättömien hivenaineiden pitoisuuksissa ollut maiden välillä merkitseviä eroja.

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että suomalaisten peruselintarvikkeiden hivenainelaatu näyttäisi olevan varsin korkea, joskin tarvitaan useamman satovuoden näytteiden analysointitulokset, ennenkuin varmoja johtopäätöksiä voidaan tehdä.

Raija Moilanen*, Jorma Kumpulainen* ja Heikki Pyysalo**.

Maatalouden tutkimuskeskus* ja

Valtion teknillinen tutkimuskeskus**.

Margariini, voi, hunaja ja kasviöljyt organoklooriyhdisteiden lähteinä suomalaisessa ravinnossa.

Annales Agriculturae Fenniae, 25:177-185.

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää kalarasvoja lukuunottamatta elintarvikerasvojen eräiden raaka-aineiden sekä valmiiden tuotteiden ja hunajan neutraalien organoklooriyhdisteiden jäämepitoisuuksia ja arvioida mainittujen elintarvikkeiden merkitystä organoklooriyhdisteiden lähteinä suomalaisessa ravinnossa.

Neutraalien organoklooriyhdisteiden jäämepitoisuudet määritettiin rapsi- ja rypsinäytteistä, jotka oli kerätty eri puolilta Etelä-Suomea vuosina 1978 - 1984. Organokloorijäämepitoisuudet määritettiin lisäksi auringonkukka- ja soijaöljyistä, joita käytetään rapsiöljyn lisäksi margariinien valmistuksessa raaka-aineena. Jäämepitoisuudet määritettiin myös margariini-, voi, hunaja- ja mehiläisvahanäytteistä.

DDT- ja PCP-, heksaklooribentseeni-, heksakloorisykloheksaani-, heptakloori- ja sen epoksidi-, klordaani-, toksafeeni-, mireksi-, keponi-, aldrini- ja dieldriiniyhdisteet määritettiin massaspektrometrisesti käyttäen valittujen ionien monitorointitekniikkaa.

Tulokset osoittivat, että kotimaisen rypsi- ja rapsiöljyn organokloorijäämämääpitoisuudet ovat vähäisiä ja keskimäärin laskeneet ajan funktiona aikana 1978 - 1984. Suomalaisen voion organokloorijäämämääpitoisuudet osoittautuivat kirjallisuusvertailussa muiden kuin PCB:n osalta huomattavasti pienemmiksi kuin muissa maissa tuotetun voion vastaavat pitoisuudet. Kaikkien tutkittujen näytetyyppien keskimääräiset jäämämääpitoisuudet olivat vähäisiä eikä minkään tutkitun yhdisteen keskimääräinen saanti tutkituista elintarvikerasvoista ylittänyt 1 % FAO/WHO:n suurimmasta sallitusta päiväsaannista.

Raija Moilanen*, Heikki Pyysalo** ja Jorma Kumpulainen*.

Maatalouden tutkimuskeskus* ja

Valtion teknillinen tutkimuskeskus**

Average total dietary intakes of organochlorine compounds from the Finnish diet.

Z. Lebensm. Unters. Forsch. 182:484-488.

Organoklooriyhdisteiden keskimääräinen saanti suomalaisesta ravinnosta.

Kotimaista tuotantoa edustavien maito-, muna-, naudanliha-, sianliha-, naudan- ja sianmaksa- sekä kalanmaksaöljynäytteiden PCB-, DDT-, ja toksafeeniyhdisteiden, heksaklooribentseeni- (HCB), heptakloori- ja heksakloorisykloheksaani- (HCH) pitoisuudet määritettiin massaspektrometrisesti. Analysoitujen elintarvikkeiden vuotuisesta kulutuksesta laskettiin näiden yhdisteiden keskimääräiset päiväsaannit henkeä kohden ottaen huomioon aikaisemmissa tutkimuksissa selvitetty kaloista ja kalatuotteista peräisin oleva saanti. Näin laskettuja päiväsaanteja verrattiin FAO/WHO:n korkeimpiin sallittuihin päiväsaanteihin (ADI). Totaali keskimääräinen dietaaninen saanti

oli PCB:lle 14.4 µg/d, lindaanille 2.3 µg/d, HCB:lle 1.7 µg/d, heptakloorille 0.5 µg/d. Nämä arvot olivat vastaavista ADI-arvoista 0.08 % (DDT), 0.3 % (HCH), 4.2 % (HCB) ja 1.4 % (heptakloori).

Maija Paakki*, Jorma Kumpulainen*, Erkki Vuori** ja Martti Siimes**
Maatalouden tutkimuskeskus* ja
Helsingin yliopisto**.

Lyijyn määrittäminen maidosta atomiabsorptio-
spektrometrisesti käyttäen elektrotermaalista
atomisointia ja Zeeman-taustakorjausta.

Tarkoituksena oli kehittää menetelmä, jolla pystyttäisiin määrittämään maidon lyijypitoisuus luotettavasti ilman monimutkaista esikäsitteilyä ja uuttoa. Tutkittavina näytteinä olivat kulutusmaitopooli, äidinmaitopooli ja 34 kpl äidinmaitonäytteitä. Vertailunäytteenä oli IAEA:n A-11-maitojauhe. Poolinäytteet olivat mukana kaikissa mitaussarjoissa, joten tulokset olivat keskenään vertailukelpoisia. Mittauslaitteena oli Perkin-Elmer 5000/Zeeman atomiabsorptiospektrofotometri. Matriisihäiriöiden poistamiseen käytettiin Zeeman-taustankorjaussysteemin lisäksi platform-tekniikkaa ja matriisimodifiointia. Matriisimodifikaattorina oli 2 % ammoniumvetyfosfaatti.

Näytteet mitattiin sekä ilman esikäsitteilyä että typpihappoliuotuksen jälkeen. Ilman esikäsitteilyä näytteiden pitoisuudet jäivät n. 45 %:iin typpihappoliuotuksen jälkeen saaduista tuloksista. Saalistutkimuksilla todettiin typpihappoliuotuksella saannoksi keskimäärin 96 % (86 - 107 %).

Kulutusmaitopoolin lyijypitoisuudeksi määritettiin 5.4 ± 0.8 µg/l ja äidinmaitopoolin 3.3 ± 0.6 µg/l. Äidinmaitonäytteissä tulokset vaihtelivat välillä $<2 \dots 4$ µg Pb/l, lukuunottamatta kahta näytettä, jotka luultavasti olivat kontaminoituneet. IAEA:n A-11-maitojauhenäytteen pitoisuudeksi saatiin 60 ± 13.3 µg Pb/kg ka. Referenssiarvo A-11:lle on 43 - 60 µg Pb/kg ka.

Paakki Maija. Determination of molybdenum in staple foods by electrothermal atomic absorption spectrometry. Kemia-Kemi, 13(11), abstrakti nro 9.23
Molybdeenin määrittäminen peruselintarvikkeista grafiittiuunitekniikkaa käyttäen.

Osana FAO:n Eurooppalaisen hivenainetutkimusnetworkin ohjelmaa selvitettiin molybdeenin määrittämiseksi peruselintarvikkeista grafiittiuunitekniikkaan perustuva menetelmä, jonka soveltuvuus ja validiteetti testattiin sekä kaupallisilla että keskuslaboratoriossa valmistetuilla ja karakterisoimilla biologisilla referenssimateriaaleilla.

Menetelmä perustuu näytteen happopolttoon väkevöidyllä typpihapolla, grafiittiuunimääritykseen käyttäen 0.3 % Na₂EDTA matriisimodifikaattorina sekä kvantitointiin lisäysmenetelmän avulla. Menetelmä osoitautui tarkaksi ja luotettavaksi kaikkien analysoitujen referenssimateriaalien suhteen.

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUKSEN TIEDOTTEET

1983

1. Maatalouden tutkimuskeskuksen yksiköiden tiedotteet 1975-1982. 48 p.
2. KONTTURI, M. Mallasohra - kirjallisuuskatsaus. 42 p.
3. NORDLUND, A. & ESALA, M. Maatalouden sääpalvelut ulkomailla. Kirjallisuustutkimus. 66 p.
4. MUSTONEN, L., PUILLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1975-1982. 186 p. + 4 liitettä.
5. SUONURMI-RASI, R. & HUOKUNA, E. Kaliumin lannoitustason ja -tavan vaikutus tuorerehunurmien satoihin ja maiden K-pitoisuuksiin. 13 p. + 8 liitettä.
6. KEMPPAINEN, E. & HEIMO, M. Förbättring av stallgödselns utnyttjande. Litteraturöversikt. 81 p.
7. MULTAMÄKI, K. & KASEVA, A. Kotimaiset lajikkeet. 10 p.
8. LÖFSTRÖM, I. Kasvien sisältämät aineet tuholajaistorjunnassa. 26 p.
9. HEIKINHEIMO, O. Kirvojen preparointi ja määrittäminen. 67 p. + 12 liitettä.
10. SAARELA, I. Soklin fosforimalmi fosforilannoitteena. p. 1-13. Humuspitoiset lannoitteet. p. 14-20.
11. YLÄRANTA, T. Jordanalysetoder i de nordiska länderna. 13 p.
12. LUOMA, S. & HAKKOLA, H. Avomaan vihanneskasvien lajikekokeiden tuloksia vuosilta 1979-82. 21 p.
13. KIVISAARI, S. & LARPES, G. Kylvöajankohdan vaikutus kevätvehnän, ohran ja kauran satoon 10-vuotiskautena 1970-1979 Tikkurilassa. 54 p.
14. ERVIÖ, R. Maaperäkarttaselitys. ESPOO - INKOO. 26 p.
15. BREMER, K. Ydinkasvien tuottaminen kasvisolukkoviljelyn avulla. 63 p.

1984

1. Tiivistelmät eräistä MTK:n julkaisuista 1983. 74 p.
2. ESALA, M. & LARPES, G. Kevätviljojen sijoituslannoitus savimailla. 35 p.
3. ETTALA, E. Ayrshire-, friisiläis- ja suomenkarjalehmien vertailu kotoisilla rehuilla. 7 p. + 18 liitettä.

4. LUOMA, S. & HAKKOLA, H. Keräkaalin lajikekokeiden tuloksia vuosilta 1975-83. 22 p.
5. KURKI, L. Tomaattilajikkeet ja hiilidioksidin lisäys. Kasvihuonetomaatin viljelylämpötiloista. Kasvihuonekurkun tuentamenetelmien vertailua. Sijoituslannoitus ja kasvualustan ilmastus kasvihuonekurkulla ja tomaattilla. 21 p.
6. VIJORINEN, M. Italianraaiheinä ja viljat tuorerehunä. 17 p.
7. ANISZEWSKI, T. Lupiini viherlannoituskasvina. Arviointeja esikokeiden ja kirjallisuuden pohjalta. 11 p.
8. HUOKUNA, E. & HAKKOLA, H. Koiranheinän ja timotein kasvu ja rehuarvon muutokset säilörehuasteella. 54 p.
9. VALMARI, A. Roudan kehittymisen tilastollinen malli. 33 p.
10. HAKKOLA, H. Kuonakalkituskoekokeiden tuloksia 1978-83. 42 p.
11. SIPPOLA, J. & SAARELA, I. Eräät maa-analyysimenetelmät fosforilannoitustarpeen ilmaisijoina. 20 p.
12. RAVANTTI, S. Terhi-punanata. 37 p.
13. URVÁS, L. & HYVÄRINEN, S. Kolme ravinnesuhdetta Suomen maalajeissa. 10 p.
14. ANSALEHTO, A., ELOMAA, E., ESALA, M., KERSALO, J. & NORDLUND, A. Maatalouden sääpalvelukokeilu kesällä 1983. 101 p.
15. MUJSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1976-1983. 202 p. + 4 liitettä.
16. JUNNILA, S. Ympäristötekijöiden vaikutus herbisidien käyttäytymiseen maassa. Kirjallisuustutkimus. 15 p. + 4 liitettä.
17. PESSALA, R., HAKKOLA, H. & VALMARI, A. Kylvöajan merkitys porkkanan viljelyssä. 22 p.
18. NISULA, H. Uusimpia tuloksia Ruukin lihanautakokeista. 39 p.
19. SAARELA, I. Kevätöljykasvien boorilannoitus. 122 p. + 2 liitettä.
20. URVÁS, L. Maaperäkarttaselitys. PORI - HARJAVALTA. 28 p. + 14 liitettä.
21. LEHTINEN, S. Avomaavihannesten lannoitus- ja kastelukokeet 1978-1983. 62 p. + 17 liitettä.
22. ANISZEWSKI, T. & SIMOJOKI, P. Rikkakasvien siementen määrä ja elinvoima eräillä MTTK:n kiertokoealueilla. Kirjallisuustutkimus ja MTTK:n kolmen tutkimusaseman näytteiden analyysi. p. 1-38.
- PALDANIUS, E. & SIMOJOKI, P. Rikkakasvien siementen määrä ja elinvoima Satakunnan ja Etelä-Pohjanmaan tutkimusasemien maanäytteissä. p. 39-56.

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

1985

1. Tiivistelmiä MTTK:n tutkimuksista ja julkaisuista 1984. 67 p.
2. ANSALEHTO, A., ELOMAA, E., ESALA, M., NORLUND, A. & PILLI-SIHVOLA, Y.
Maatalouden sääpalvelukokeilu kesällä 1984. 127 p.
3. ETTALA, E. Säilörehu Maatalouden tutkimuskeskuksen lypsykarjakokeissa
1970 - luvulla. 270 p.
4. ETTALA, E. Laidun lypsykarjaruokinnassa. 220 p.
5. TUORI, M. & NISULA, H. Ruokintarutiinien merkitys naudoilla. Kirjallisuus-
tutkimus. 38 p.
6. TURTOLA, E. & JAAKKOLA, A. Viljelykasvin ja lannoitustason vaikutus
typen ja fosforin huuhtoutumiseen savimaasta. 43 p.
7. AJURA, E. Avomaan vihannesten veden ja typen tarve.
Nitrogen and water requirements for carrot, beetroot, onion and cabbage. 61 p.
8. Puutarhaosaston tutkimustuloksia. Taimitarha ja dendrologia. 94 p.
9. KEMPPAINEN, E. Kuivikkeen vaikutus lannan arvoon.
Kuivikkeiden ammoniakki sitomiskyky. 25 p.
10. JAAKKOLA, A., HAKKOLA, H., HIIVOLA, S-L., JÄRVI, A., KÖYLIJÄRVI, J. &
VUORINEN, M. Terästeollisuuden kuonat kalkitusaineina. 44 p.
11. JAAKKOLA, A., ETTALA, E., HAKKOLA, H., HEIKKILÄ, R. & VUORINEN, M.
Siilinjärven kalkki kalkitusaineena. 53 p.
12. TAKALA, M. Asumajätevesien imeyttäminen maahan ja energiapajun viljely
imeytyskentällä. 36 p.
13. JOKINEN, R. & HYVÄRINEN, S. Eri maalajien magnesiumpitoisuus ja sen
vaikutus ravinnesuhteisiin Ca/Mg ja Mg/K. 15 p.
14. JUNNILA, S. Rikkakasvien siementen itämislepo. Kirjallisuuskatsaus. 29 p.
15. MÄKELÄ, K. Talven aikana kuolleiden ryhmäruusujen versoissa esiintyvä
sienilajisto vuosina 1976-1982. 13 p. + 8 liitettä.
16. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden
tuloksia 1977-1984. 168 p. + 4 liitettä.

17. SÄKÖ, J. Maatalouden tutkimuskeskuksen puutarhaosastolla Piikkiössä kokeillut ja kokeiltavana olevat omenalajikkeet.
Perusrungon merkitys omenapuiden talvehtimisessä 1983-84.
SÄKÖ, J. & LAURINEN, E. Omenapuiden harjuistutus.
HIIRSALMI, H. & SÄKÖ, J. Mansikan jalostus johtanut tulokseen.
18. ETTALA, E., SUVITIE, M., VIRTANEN, E., PITKÄNEN, T., ZITTING, M.,
NÄSI, M., TUOMIKOSKI, T. & NISKANEN, M. Metsä - ja maatalouden sivu-
tuotteet lihamullien rehuna. 51 p.
19. MANNER, R. & AALTONEN, T. Pitko-syysvehnä. 6 p + 27 liitettä.
20. MANNER, R. & AALTONEN, T. Kartano-syysruis. 5 p + 13 liitettä.
21. ANISZEWSKI, T. Lupiini viljelykasvina. 134 p.
22. HUOKUNA, E., JÄRVI, A., RINNE, K. & TALVITIE, H. Nurmipalkokasvit puhtaana
kasvustona ja heinäseoksena. p. 1-12.
HUOKUNA, E. Apilan pahkahomeen esiintymisestä. p. 13-20.
HUOKUNA, E. & HÄKKINEN, S. Englanninraiheinä säilörehunurmussa. p. 21-26.
23. VIRKKUNEN, H., KOMMERI, M., LARPES, E., MICORDIA, A. & LAMPILA, M.
Eri säilöntäaineet esikuivatun ja tuoreen säilörehun valmistuksessa
sekä kiinteä ja nouseva väkirehun annostus mullien kasvatuksessa. p. 1-32.
VIRKKUNEN, H., KOMMERI, M., SORMUNEN-CRISTIAN, R. & LAMPILA, M.
Eri säilöntäaineet nurmirehun säilönnässä. p. 33-45.
24. RISSANEN, H., ETTALA, E., MELA, T. & MUSTONEN, L. Laitumen sadetuksen
ja väkirehujen käytön vaikutus lehmien tuotoksiin. p. 1-21.
RISSANEN, H., KOSSILA, V. & VASARA, A. Urean, Urea-Foeforihappo-Viher-
jauhoyhdisteen (UPV) ja soijan vertailu raakavalkuaislähteinä maidontuo-
tantokokeissa lehmillä. p. 22-30.
KOSSILA, V., KOMMERI, M. & RISSANEN, H. Monokalsiumfosfaatti ja ureafos-
faatti sekä käsittelemätön olki ja ammoniakilla käsitelty olki mullien
ruokinnassa. p. 31-40.
25. KORTET, S. Puna-apilan paikalliskantojen ekologia. 66 p.
26. MEHTO, U. Viljojen rikkakasvien torjunta ilman herbisidejä. Kirjallisuus-
tutkimus. 77 p.
27. HUHTA, H. & HEIKKILÄ, R. Rehuviljan viljely Pohjois-Karjalassa.
24 p. + 2 liitettä.

2. KEMPPAINEN, E. Karjanlannan hoito ja käyttö Suomessa. 102 p. + 6 liitettä.
3. KEMPPAINEN, E. & HAKKOLA, H. Lietelanta nurmen peruslannoitteena. 25 p.
4. NIEMELÄINEN, O. Nurmmikkoheinien ominaisuudet. Kirjallisuustutkimus. Tuloksia punanatojen ja niittynurmikan virallisista nurmikon lajikekokeista vuosilta 1977-84. 48 p.
5. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1978-1985. 128 p.+ 4 liitettä.
6. NIEMELÄINEN, O. & PULLI, S. Puna-apilalajikkeiden siemenmuodostus. Tuloksia apilan virallisista siemenviljelyn lajikekokeista vuosilta 1978-84. 42 p.
7. NIEMELÄINEN, O. Syksyn, talven ja kevään lämpö- ja valo-olojen vaikutus koiranheinän, niittynurmikan ja punanadan röyhymuodostukseen. Kirjallisuustutkimus. 51 p.
8. ERVIÖ, L-R. & ERKAMO, M. Pakettipellon viljelyn uudelleen aloittaminen herbisidien avulla.
ERVIÖ, L-R. Korren vahvistaminen timotein siemenviljelyksillä.
HIIVOLA, S-L. Klormekvatin käyttö timotein siemennurmilla.
ERVIÖ, L-R. & HIIVOLA, S-L. Herbisidien käytön vähentäminen viljakasvustossa.
9. KEMPPAINEN, E. & HAKKOLA, H. Säilörehun puristeneste ja virtsa lannoitteina. 43 p.
10. MATIKAINEN, A. & HUHTA, H. Nurmikasvilajikkeet Karjalan tutkimusasemalla. 24 p.
11. SOVERO, M. Nopsa-kevättrypsi. 15 p. + 2 liitettä.
12. NIEMELÄ, P. Kuiviketurpeen soveltuvuus turkistarhoilla kertyvän sonnan ja virtsan käsittelyyn. 15 p + 4 liitettä.
13. PULLI, S., Vestman, E., TOIVONEN, V. & AALTONEN, M. Yksivuotisten tuorerehukasvien sopeutuminen Suomen kasvuoloihin. 51 p.
14. SIMOJOKI, P., RINNE, S-L., SIPPOLA, J., RINNE, K., HIIVOLA, S-L. & TALVITIE, H. Hernekausasta saatava typpilannoitusyhöty. 27p. + 22 liitettä.

15. SÄKÖ, J. & YLI-PIETILÄ, M. Hedelmäpuiden ja marjakasvien talvehtiminen talvella 1984-85. 28 p.
16. MANNER, R. & KORTET, S. Niina-ohra. 31 p. + 1 liite.
17. TURTOLA, E. & JAAKKOLA, A. Viljelykasvin, lannoituksen ja sadetuksen vaikutus kaliumin, kalsiumin, magnesiumin, natriumin, sulfaattirikin sekä kloridin huuhtoutumiseen savimaasta. 43 p.
18. TOIVONEN, V. & LAMPILA, M. Juurikasvisäilörehujen valmistus, laatu, rehuarvo ja mahdollinen käyttö etanolin valmistuksessa. 106 p. + 23 liitettä.
19. ETTALA, E. & VIRTANEN, E. Ayshiren, friisiläisen ja suomenkarjan monivuotinen vertailu kotovaraisella säilörehu-vilja -ja heinä-vilja-urearuokinnalla. 1. Kolmen ensimmäisen lypsykauden tuotantotulokset. 114 p. + 5 liitettä.
20. ETTALA, E. & VIRTANEN, E. Ayshiren, friisiläisen ja suomenkarjan monivuotinen vertailu kotovaraisella säilörehu-vilja -ja heinä-vilja-urearuokinnalla. 2. Lehmien syöntikyky, ravinnonsaanti ja rehun hyväksikäyttö sekä hedelmällisyys ja kestävyys kolmen ensimmäisen tuotantovuoden aikana. 293 p.+ 23 liitettä.
21. RAVANTTI, S. Iki-timotei. 33 p.+ 1 liite.
22. URVAS, L. & VIRRI, K. Maaperäkarttaselitys. Turku-Rymättylä. 34p.+ 7 liitettä.
23. VUORINEN, M. Kalkituskoekiden tuloksia saraturvemaalta 1977-83. 22 p.

1987

1. Tiivistelmiä MTK:N tutkimuksista ja julkaisuista 1986. 72 p.
2. PALDANIUS, E. Oljen kompostointi erilaisia seosmateriaaleja typpilähteinä käyttäen. 55 p. + 1liite.
3. LEIVISKÄ, P. & NISSILÄ, R. Säämittauksen tuloksia Pohjois-Pohjanmaan tutkimus-
asemalla Ruukissa. 31 p.
4. HAKKOLA, H., HEIKKILÄ, R., RINNE, K. & VUORINEN, M. Odelman typpilannoitus,
sängenkorkeus ja niittoaika. 39 p.
5. NIEMELÄ, T. & NIEMELÄINEN, O. Kasvualustan tiivistyminen ja nurmikon kuluminen
nurmikon stressitekijöinä. Kirjallisuuskatsaus. p. 1-30.
NIEMELÄ, T. Siirtonurmikon kasvatus ja käyttö. Kirjallisuuskatsaus. p.31-42.
6. LUOMA, S., RAHKO, I. & HAKKOLA, H. Kiinankaalin viljelykoekiden tuloksia
1981-85. 25 p.
7. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekoekiden
tuloksia 1979-1986. 165 p. + 9 liitettä.

9. YLI-PIETILÄ, M., SÄKÖ, J. & KINNANEN, H. Puuvartisten koristekasvien talvehtiminen talvella 1984-85. 38 p.
10. VUORINEN, M. & TAKALA, M. Porkkanan ja punajuurikkaan sadetus, typpi-lannoitus ja kalkitus poutivalla hiekkamaalla. 30 p.
11. MULTAMÄKI, K. & KASEVA, A. Kotimaiset lajikkeet p. 1-8
Domestic Varieties p. 9-17.
12. TUOVINEN, T. Omenakääriäisen ennustemenetelmä p. 1-17
Pihlanmarjakoin ennustemenetelmä p. 18-32.
13. MÄKELÄ, K. Peittauksen vaikutus kotimaisen heinäsiemenen itävyyteen, orastuvuuteen ja sienistöön. 15 p.
14. Osa 1. YLÄRANTA, T. Radioaktiivinen laskeuma ja säteilyvalvonta
PAASIKALLIO, A. Radionuklidien siirtyminen viljelykasveihin
62 p.
14. Osa 2. KOSSILA, V. Radionuklidien siirtyminen kotieläimiin ja eläin-
tuotteisiin sekä vaikutukset eläinten terveyteen ja tuotantoon. 109 p.
15. RAVANTTI, S. Alma-timotei. 38 p. + 2 liitettä.
16. LEHMUSHOVI, A. Ryhmäruusujen lajikekokeet vuosina 1981-84. 29 p.

18. HIIRSALMI, H., JUNNILA, S. & SÄKÖ, J. Ahomansikasta suomalainen vil-
jelylajike. p. 1-8.
Mesimarjan jalostus johtanut tulokseen. p. 9-21.
19. TALVITIE, H., HIIVOLA, S-L. & JÄRVI, A. Satojen ja satovahinkojen ar-
viointitutkimus. 87 p.
20. KEMPPAINEN, R. Puna-apilan ympäys Rhizobium-bakteerilla.
Inoculation of red clover by Rhizobium strain. 24 p.

