

**MTTK**

**MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS**

**Tiedote 20/91**

**ERKKI KEMPPAINEN, TADEUSZ ANISZEWSKI  
ja EERO MIETTINEN  
Kainuun tutkimusasema**

**Nurmikasvilajien vertailu Pohjois-Kainuussa**

**JOKIOINEN 1991  
ISSN 0359-7652**

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

TIEDOTE 20/91

ERKKI KEMPPAINEN, TADEUSZ ANISZEWSKI ja EERO MIETTINEN

Nurmikasvilajien vertailu Pohjois-Kainuussa

Kainuun tutkimusasema  
88600 Sotkamo  
puh. 986-61741

Jokioinen 1991  
ISSN 0359-7652

# SISÄLLYSLUETTELO

|   | sivu |
|---|------|
| TIIVISTELMÄ                                 | 1    |
| JOHDANTO                                    | 1    |
| AINEISTO JA MENETELMÄT                      | 3    |
| Koejärjestely                               | 3    |
| Sääolot                                     | 5    |
| TULOKSET                                    | 8    |
| Kuiva-ainesadot ja sadon kasvilajikoostumus | 8    |
| Kasvilajien menestyminen nurmiseoksessa     | 11   |
| Sadon kemiallinen koostumus                 | 13   |
| TULOSTEN TARKASTELU                         | 15   |
| KIRJALLISUUSLUETTELO                        | 16   |
| LIITE                                       | 17   |



## TIIVISTELMÄ

Suomussalmella vertailtiin vuosina 1986-1989 timotein, nurminadan, koiranheinän, puna-apilan, englanninraiheinän sekä nurmiseoksen (edelliset + alsikeapila) menestymistä säilörehunurmessa. Suurin kuiva-ainesato saatiin nurminadasta, ja kohtalaisia satoja antoivat myös timotei, koiranheinä sekä eri kasvien seos. Sen sijaan puna-apila ja englanninraiheinä menestyivät heikosti. Tutkimuksen perusteella nurminadan käyttöä Pohjois-Kainuun nurmissa on syytä lisätä.

## JOHDANTO

Pohjois-Suomen maatalous perustuu nautakarjatalouteen, jonka kannattavuuden takeena on omavarainen rehuntuotanto. Yli puolet Oulun ja Lapin läänin viljelystä peltoalasta käytetäänkin nurmiviljelyyn. Eri kasvilajeista juuri nurmikasvit pysyvät hyödyntämään pohjoisen lyhyen kasvukauden parhaiten.

Timotei on Pohjois-Suomen tärkein nurmikasvi. Sen etuna on hyvä talvenkestävyys ja erinomainen maittavuus nautakarjalle, mutta haittana hidaskasvuunlähtö niittojen jälkeen (HAKKOLA 1986). Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla Ruukissa tehdyissä pitkäaikaisissa säilörehunurmien kokeissa nurminadan sato on ollut keskimäärin 80 %, koiranheinän sato 67 % ja englanninraiheinän sato 86 % timotein sadosta (HAKKOLA 1978).

SALON (1981) tekemän kirjallisuuskatsauksen mukaan timotei on nurminataa kestävämpi nimenomaan jääpoltetta vastaan. Jääpoltte on Rannikko-Suomen vitsaus, kun taas Pohjois-Suomen sisämaassa talvituhoja aiheuttavat lähinnä sienitaudit. Pohjois-Suomen runsaslumisilla alueilla nurminata on todettu jopa timoteita kestävämmäksi (ANON. 1990).

Nurminadan etuja ovat timoteita parempi poudankestävyys sekä hyvä jälkikasvukyky (PULLI 1986). SALON (1981) mukaan nurminata pärjää timoteita paremmin kilpailussa rikkakasvien kanssa.

Puna-apila on arvokas mutta sangen vaateliias nurmikasvi, joka ei ole menestynyt intensiivisessä viljelyssä. Sen onnistunut viljely edellyttää maan pH:n kohottamista yli 6:n ja pellon tehokasta kuivatusta (PULLI 1986). Runsas typpilannoitus hävittää puna-apilan nopeasti. Puna-apila kärsii myös suuresti peltojen tiivistymisestä ja siihen liittyvästä liiallisesta märkyydestä. Traktorin ja korjuukoneen on myös havaittu aiheuttavan suoranaista tallausvauriota apilan kasvupisteissä. Apilan menestymistä haittaavat edelleen useat eri sienitaudit sekä jääpolte (SALO 1981).

Koiranheinän ja englanninraiheinän talvenkestävyys pohjoisen oloissa on heikko eikä niitä suositella viljeltäviksi Pohjois-Suomessa (SALO 1981, PULLI 1986).

Pohjois-Suomen nurmikasvien viljelysuositukset perustuvat Maatalouden tutkimuskeskuksen Kainuun tutkimusasemalla (vuoteen 1987 saakka Vaalan Pelsonsuolla), Lapin tutkimusasemalla Rovaniemen maalaiskunnassa sekä Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla Ruukissa tehtyihin monivuotisiin kenttäkokeisiin. Pohjois-Suomen tutkimusasemien ja toisaalta Suomussalmen alueen säätietoja vertailtaessa käy kuitenkin ilmi, etteivät Ruukissa ja Vaalan Pelsonsuolla saadut tulokset ehkä vastaa Suomussalmella saatavia (LIITE 1). Lämpöoloiltaan Suomussalmi muistuttaa läheisimmin Lapin tutkimusasemaa, mutta on vielä tätäkin runsaslumisempi. Tämän tutkimuksen tarkoitus oli vertailla eri nurmikasvien menestymistä Suomussalmen olosuhteissa.

Tämän tutkimuksen suunnitteli ja käynnisti Tadeusz Aniszewski. Kenttäkokeen hoidosta vuosina 1987-1989 sekä tutkimusraportin laadinnasta vastasi Erkki Kempainen. Eero Miettinen osallistui tulosten laskentaan. Tutkimukseen saatiin rahoitusta Suomussalmen kunnalta, mistä tekijät haluavat esittää parhaat kiitoksensa.

## AINEISTO JA MENETELMÄT

### Koejärjestely

Suomussalmen kunnan Ämmänsaaren kylään perustettiin maanviljelijä Keijo Keräsen pellolle kesällä 1986 kenttäkoe, jossa selvitettiin eri nurmikasvilajien menestymistä Pohjois-Kainuun oloissa. Koepisteen maantieteellinen sijainti on  $64^{\circ} 55'$  pohjoista leveyttä ja  $28^{\circ} 47'$  itäistä pituutta. Korkeus merenpinnasta on noin 200 m.

Kokeessa oli kuusi koejäsentä. Koekasvit ja niiden kylvömäärät olivat eri koejäsenissä seuraavat:

|   |                   |
|---|-------------------|
| 1. Timotei (Tammisto)   | 26 kg/ha          |
| 2. Nurminata (Boris)  | 32 kg/ha          |
| 3. Koiranheinä (Tammisto)   | 31 kg/ha          |
| 4. Puna-apila (Bjursele)  | 11 kg/ha          |
| 5. Englanninraiheinä (Riikka)   | 26 kg/ha          |
| 6. Seos (timotei, nurminata, koiranheinä, puna-apila, englanninraiheinä ja Stena-alsikeapila) | 3+3+3+9+3+9 kg/ha |

Koepelto oli saraturvetta. Lohkon kuivatus ei ollut kunnossa, vaan se pysyi hyvin pehmeänä kaikkina koevuosina. Koe jouduttiin korjaamaan viikatteella. Kuivatuksen huonoudesta huolimatta turvemaan pinta saattoi kuivua poutakausina hyvinkin kuivaksi.

Maan viljavuusluvut olivat: pH 4,78, johtoluku 2,74, Ca 1669 mg/l, K 76 mg/l, Mg 401 mg/l ja P 86 mg/l. Korkea fosforiluku selittyy sillä, että viljavuusnäytteet otettiin kesällä 1986 suojakasvin korjuun yhteydessä vajaan kahden kuukauden kuluttua runsaasta peruslannoituksesta. Koeruudun koko oli  $15 \text{ m}^2$ , josta niitoissa korjattiin  $12 \text{ m}^2$ :n ala.

Kesällä 1986 (17.6.) koekentälle kylvettiin koesuunnitelman mukaiset nurmikasvit. Suojakasvina oli Veli-kaura. Kaura niitettiin vihantana 13.8. Nurmea perustettaessa koko kentälle annettiin lannoitteeksi Kaksoissuperfosfaattia (P=20 %) 511 kg/ha sekä Kalirikasta Y-lannosta (NPK= 12-8-16) 800 kg/ha. Suojaviljan niiton jälkeen kentälle levitettiin Hiven PK-lannosta (NPK= 2-8-15) 600 kg/ha.

Keväällä 1987 (4.6.) timoteille, nurminadalle, koiranheinälle sekä englanninraiheinälle levitettiin lannoitteeksi Typpirikasta Y-lannosta (NPK= 20-4-8) 500 kg/ha. Puna-apilalle levitettiin Hiven PK-lannosta (NPK= 2-8-15) 600 kg/ha ja nurmiseokselle Hiven PK-lannosta 360 kg/ha sekä Normaali Y-lannosta (NPK= 16-7-13) 240 kg/ha. Timotei, nurminata, koiranheinä ja nurmiseos niitettiin ensimmäisen kerran 6.7.1987, englanninraiheinä 8.7.1987 ja puna-apila 5.8.1987.

Vuoden 1987 ensimmäisen niiton jälkeen timoteille, nurminadalle, koiranheinälle sekä englanninraiheinälle levitettiin Normaali Y-lannosta (NPK= 16-7-13) 500 kg/ha 8.7.1987. Puna-apilaa ja nurmiseosta ei lannoitettu lainkaan ensimmäisen niiton jälkeen. Timotei, nurminata, koiranheinä ja nurmiseos niitettiin toisen kerran 25.8. ja englanninraiheinä 17.8. Puna-apilasta ei saatu kesällä 1987 toista satoa.

Kesällä 1988 koeruudut lannoitettiin samalla tavalla kuin edellisenä vuonna. Ensimmäinen lannoitus tehtiin 30.5. ja toinen 29.6. Timotei niitettiin ensimmäisen kerran 28.6., nurminata, koiranheinä, englanninraiheinä sekä nurmiseos 29.6. ja puna-apila 4.7. Kaikki koejäsenet niitettiin toiseen kertaan 10.8.

Kesällä 1989 koeruudut lannoitettiin samalla tavalla kuin edellisinä vuosina. Lannoitteet levitettiin 31.5. ja 26.6. Timotei, nurminata, koiranheinä ja englanninraiheinä korjattiin ensimmäisen kerran 26.6. ja puna-apila sekä nurmiseos 3.7. Toisen niiton ajankohdat olivat vastaavasti 8.8. ja 30.8.

Jokaisessa niitossa nurmisato punnittiin ja sadosta otetuista näytteistä määritettiin kuiva-aine-, raakavalkuais-, raakakuitu- sekä sokeripitoisuus. Myös sadon kasvilajikoostumus määritettiin jokaisessa niitossa. Seosnurmen apiloita ei eroteltu toisistaan botanisessa analyysissä, mutta kasvustojen havainnoinnin perusteella alsikeapila katosi nurmista nopeasti vain puna-apilan säilyessä jäljellä.

Sadon korjuuaika ei aina ollut välttämättä juuri oikea. Sadon kemiallisen analyysin perusteella näyttää siltä, että ruudut niitettiin yleensä hieman liian myöhään. Syynä korjuun myöhästymiseen oli tutkimusaseman (Vaala ja Sotkamo) sekä koepaikan (Suomussalmi) pitkä välimatka ja vastaava ilmastoero. Oikeaa korjuuajankohtaa ei voitu päätellä tutkimusasemalta käsin vaan sitä jouduttiin tiedustelemaan puhelimitse Suomussalmelta. Tiedustelusta huolimatta korjuu näyttää myöhästyneen.

#### Sääolot

Kokeen perustamisvuonna (1986) kasvukausi alkoi 10.5. Kesä- ja heinäkuu olivat varsin lämpimiä mutta keskimääräistä vähäsatteisempia (Taulukko 1). Elokuussa sitä vastoin satoi 177 % keskimääräisestä sademäärästä. Nurmen kasvuunlähdon kannalta kesä 1986 oli kohtalaisen hyvä, joskin kylvöä seurasi noin kahden viikon pituinen poutakausi. Kasvukausi päättyi 16.9., ja kasvukauden tehoisan lämpötilan summa oli 894 °C.

Ensimmäinen talvi (1986-1987) oli hyvin ankara. Joulukuun keskilämpötila oli 7,7 °C ja tammikuun keskilämpötila 8,9 °C keskimääräistä alempi (Taulukko 1). Samanaikaisesti lumipeitteen vahvuus oli marras-huhtikuun aikana vain 49 % keskimääräisestä (Taulukko 2). Pysyvä lumipeite tuli 4.12.1986 ja hävisi 9.5.1987.



Taulukko 1. Säättietoja Ilmatieteen laitoksen mittausasemalta Suomussalmen kirkonkylältä vuosina 1986-1989. Kuukauden keskilämpötila ja sademäärä.

| Kuukausi   | 1986             |     | 1987             |     | 1988             |     | 1989             |     | 1931-1960        |     |
|------------|------------------|-----|------------------|-----|------------------|-----|------------------|-----|------------------|-----|
|            | 0 <sup>o</sup> C | mm  | 0 <sup>o</sup> C | mm  | 0 <sup>o</sup> C | mm  | 0 <sup>o</sup> C | mm  | 0 <sup>o</sup> C | mm  |
| Tamm       | -16,7            | 32  | -20,2            | 9   | -10,5            | 55  | -7,0             | 68  | -11,3            | 31  |
| Helmi      | -15,0            | 11  | -13,4            | 60  | -10,5            | 36  | -5,0             | 66  | -11,3            | 28  |
| Maalis     | -2,7             | 33  | -8,9             | 26  | -5,9             | 37  | -1,8             | 89  | -7,5             | 23  |
| Huhti      | -1,3             | 31  | -1,2             | 11  | -2,3             | 20  | 2,8              | 39  | -0,8             | 34  |
| Touko      | 6,7              | 83  | 6,0              | 58  | 7,2              | 31  | 8,4              | 53  | 5,4              | 40  |
| Kesä       | 15,6             | 33  | 11,2             | 65  | 14,0             | 35  | 15,0             | 109 | 11,9             | 72  |
| Heinä      | 15,5             | 56  | 12,6             | 114 | 18,2             | 57  | 15,0             | 72  | 15,1             | 74  |
| Elo        | 9,8              | 124 | 10,0             | 86  | 12,3             | 107 | 12,8             | 152 | 13,2             | 70  |
| Syys       | 4,2              | 59  | 6,5              | 38  | 8,4              | 73  | 8,4              | 41  | 7,5              | 63  |
| Loka       | 2,5              | 48  | 5,1              | 22  | 1,6              | 38  | 0,6              | 41  | 1,2              | 55  |
| Marras     | -0,5             | 111 | -8,3             | 22  | -9,0             | 39  | -3,5             | 60  | -3,8             | 43  |
| Joulu      | -15,9            | 19  | -13,8            | 36  | -12,8            | 59  | -10,9            | 28  | -8,2             | 36  |
| Koko vuosi | 0,2              | 640 | -1,1             | 545 | 0,9              | 585 | 2,9              | 819 | 1,0              | 569 |

Taulukko 2. Säättietoja Ilmatieteen laitoksen mittausasemalta Suomussalmen kirkonkylältä vuosina 1986-1989. Lumipeitteen vahvuus kuukauden 15. päivä.

| Kuukausi | Lumipeitteen vahvuus, cm |           |           |           |
|----------|--------------------------|-----------|-----------|-----------|
|          | 1986-1987                | 1987-1988 | 1988-1989 | 1911-1960 |
| Loka     | 0                        | 0         | 0         | 1         |
| Marras   | 7                        | 6         | 5         | 13        |
| Joulu    | 8                        | 37        | 25        | 32        |
| Tammi    | 17                       | 52        | 48        | 48        |
| Helmi    | 45                       | 72        | 53        | 67        |
| Maalis   | 46                       | 79        | 64        | 80        |
| Huhti    | 35                       | 62        | 54        | 66        |

Kesä 1987 oli selvästi keskimääräistä kylmempi. Kasvukausi alkoi 2.5., mutta toukokuussa oli kaksi pitkäkköä ajanjaksoa, jolloin tehoisan lämpötilan summa ei kasvanut lainkaan (3.-13.5 ja 23.-28.5.). Heinäkuun sademäärä oli poikkeuksellisen suuri (Taulukko 1). Timotein, nurminadan, koiranheinän, englanninraiheinän sekä nurmiseoksen ensimmäisen niiton jälkeen sadetta tuli muutamassa päivässä yli 55 mm. Syksy 1987 oli kuitenkin verraten lämmin; lokakuun keskilämpötila oli 3,9 °C keskimääräistä korkeampi. Kasvukausi päättyi 19.10. ja kasvukauden tehoisan lämpötilan summa oli 727 °C.

Talvikausi 1987-1988 oli sääoloiltaan tavanomainen. Vain joulukuu oli selvästi keskimääräistä kylmempi (Taulukko 1). Lumipeitteen vahvuus marras-huhtikuun aikana oli 95 % keskimääräisestä (Taulukko 2). Pysyvä lumipeite tuli 3.11.1987 ja hävisi 13.5. 1988.

Kesä 1988 oli kasvuoloiltaan edullinen. Kasvukausi alkoi 12.5. Toukokuun keskilämpötila oli 1,8 °C, kesäkuun 2,1 °C ja heinäkuun keskilämpötila peräti 3,1 °C keskimääräistä korkeampi (Taulukko 1). Alkukesän sademäärät jäivät kuitenkin vähäisiksi. Ensimmäisen niiton (timoteilla 28.6.) jälkeen oli

kolmen viikon pituinen poutakausi, jona aikana sademäärä oli vain noin 11 mm. Kasvukausi päättyi 10.10., ja tehoisan lämpötilan summa oli 1116 °C.

Marras- ja joulukuu 1988 olivat poikkeuksellisen kylmiä, kun taas kevättalvi 1989 oli poikkeuksellisen lämmin (Taulukko 1). Lumipeitteen vahvuus marras-huhtikuun aikana oli 76 % keskimääräisestä (Taulukko 2). Pysyvä lumipeite tuli 22.10.1988 ja hävisi 4.5.1989.

Vuonna 1989 kasvukausi alkoi 1.5. ja se oli kasvuoloiltaan hyvin edullinen. Etenkin touko- ja kesäkuu olivat poikkeuksellisen lämpimiä (Taulukko 1). Sademäärät olivat tavanomais- ta suurempia kesä- ja elokuussa. Ensimmäisen niiton (timoteilla, nurminadalla, koiranheinällä ja englanninraiheillä 26.6.) jälkeen oli kuitenkin kahden viikon pituinen poutakausi, jolloin sademäärä oli vain 7 mm. Kasvukausi päättyi 28.9., ja tehoisan lämpötilan summa oli 1068 °C.

## TULOKSET

### Kuiva-ainesadot ja sadon kasvilajikoostumus

Ensimmäisenä nurmivuonna (1987) parhaan sadon antoi puhdas timotei (Taulukko 3). Sen kasvu painottui selvästi alkuke- sään. Kohtalaisia kokonaissatoja antoivat myös nurminata, koiranheinä, englanninraiheinä sekä nurmiseos, joilla kaikil- la toinen sato oli selvästi ensimmäistä suurempi. Puna-apila menestyi kesällä 1987 erittäin heikosti; toisessa niitossa siitä ei saatu satoa lainkaan. Puna-apilan heikon menestymi- sen syitä olivat kylmä ja sateinen kesä sekä se, että puna- apilanurmi oli kärsinyt kovasta talvesta kaikkein eniten. Eri koekasvien tiheydet syksyllä 1986 ja keväällä 1987 olivat seuraavat (%):

|             | syksy 1986 | kevät 1987 |
|-------------|------------|------------|
| timotei     | 91         | 90         |
| nurminata   | 87         | 85         |
| koiranheinä | 92         | 88         |
| puna-apila  | 88         | 48         |
| raiheinä    | 90         | 84         |
| nurmiseos   | 89         | 88         |

Taulukko 3. Koekasvien kuiva-ainesadot (kg/ha) vuosina 1987-1989

| Koekasvi       | 1987 |       | 1988 |       | 1989 |       | kaikki<br>yht. |
|----------------|------|-------|------|-------|------|-------|----------------|
|                | I n. | II n. | I n. | II n. | I n. | II n. |                |
| Timotei        | 2280 | 1500  | 1680 | 820   | 1390 | 1630  | 9290           |
| Nurminata      | 990  | 1740  | 2490 | 2620  | 2860 | 2230  | 12940          |
| Koiranheinä    | 980  | 1870  | 2150 | 2500  | 1340 | 1580  | 10420          |
| Puna-apila     | 160  | 0     | 2540 | 1170  | 2460 | 420   | 6750           |
| Engl. raiheinä | 1230 | 1730  | 490  | 3010  | 180  | 250   | 6880           |
| Seos           | 1310 | 2110  | 2190 | 1640  | 2710 | 770   | 10730          |
| HSD (P=0,05)   | 260  | 430   | 660  | 830   | 550  | 310   | 1860           |

Tarkasteltaessa kesän 1987 satojen kasvilajikoostumusta voidaan päätellä, että nurminadan ja koiranheinän kasvuunlähtö oli varsin hidasta. Vaikka nämä kasvit olivat talvehtineet hyvin, rikkakasvien osuus ensimmäisen niiton sadossa oli poikkeuksellisen suuri, yli 40 % (Taulukko 4). Nurminadan ja koiranheinän ensimmäinen sato jäi vastaavasti pieneksi. Toiseen niittoon mennessä nurminata- ja koiranheinäruutujen rikkakasvien määrä väheni merkittävästi.

Taulukko 4. Kylvettyjen kasvien osuus eri niitoissa.

| Kasvi          | 1/87 | 2/87 | 1/88 | 2/88 | 1/89 | 2/89 |
|----------------|------|------|------|------|------|------|
| Timotei        | 85   | 79   | 93   | 28   | 48   | 44   |
| Nurminata      | 56   | 81   | 98   | 96   | 98   | 70   |
| Koiranheinä    | 59   | 81   | 96   | 87   | 77   | 43   |
| Puna-apila     | 98   | -    | 87   | 71   | 74   | 44   |
| Engl. raiheinä | 70   | 67   | 53   | 84   | 10   | 8    |
| Seos           | 83   | 79   | 96   | 98   | 92   | 74   |

Vuonna 1988 paras tulos saatiin nurminadasta, joka antoi kaksi tasaisen suurta satoa (Taulukko 3). Timotein sato oli kaikkein pienin toisen niiton sadon jäädessä miltei olemattomaksi. Timotein huono jälkikasvu johtui ensimmäistä niittoa seuranneesta kolmen viikon poutakaudesta. Puna-apila menestyi edellisessä vuoteen verrattuna erinomaisesti.

Satojen kasvilajikoostumuksesta voidaan todeta, että englanninraiheinän huono sato kesän 1988 ensimmäisessä niitossa näkyi vastaavasti korkeana rikkakasvipitoisuutena (Taulukko 4). Timoteiruuduilla rikkakasvien osuus oli puolestaan toisessa niitossa erittäin suuri.

Nurminata osoittautui selvästi satoisimmaksi koejäseneksi myös vuonna 1989 (Taulukko 3). Kohtalaisia satoja saatiin myös timoteista, koiranheinästä, puna-apilasta sekä nurmikasvien seoksesta, mutta englanninraiheinä oli taantunut varsin vähäsatoiseksi. Kevään 1989 havaintojen mukaan nurmikasvien tiheydet olivat eri ruuduissa seuraavat: timotei 26 %, nurminata 59 %, koiranheinä 9 %, puna-apila 38 %, englanninraiheinä 3 % ja nurmiseos 33 %. Koiranheinästä saatiin siten vaatimattomaan kevättiheyteen nähden hyvä sato.

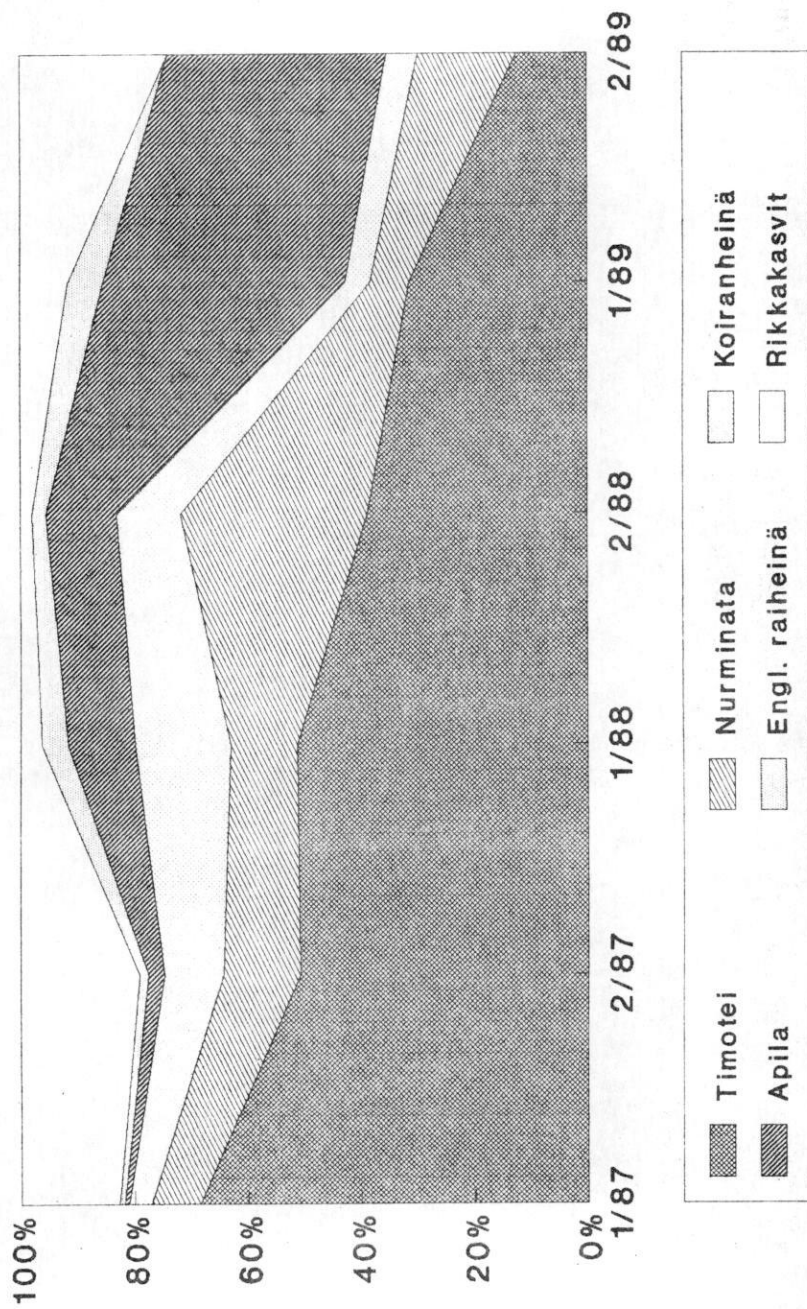
Paitsi selvästi paremmalla kevättiheydellä, nurminadan paremmuus timoteihin nähden selittyy sillä, että nurminata pysyi varsin puhtaana kesän 1989 niitoissa (Taulukko 4). Timoteinurmessa rikkakasvien osuus niitoissa oli sitä vastoin jo yli 50 %. Myös koiranheinä- ja apilaruutujen rikkapitoisuus oli kesän 1989 toisessa niitossa varsin suuri. Englanninraiheinäruutujen rikkapitoisuus oli erittäin suuri kesän 1989 molemmissa niitoissa.

Kun tarkastellaan koeruuduilta vuosina 1987-1989 saatuja kokonaiskuiva-ainesatoja, parhaaksi nurmikasviksi osoittautui nurminata (Taulukko 3). Hyviä satoja antoivat myös nurmikasvien seos, koiranheinä sekä timotei. Sen sijaan puna-apilan ja englanninraiheinän sadot olivat vain noin puolet nurminadan sadoista. Puna-apila ja englanninraiheinä olivat myös tasaisen sadontuoton kannalta kaikkein epävarmimpia kasveja.

#### Kasvilajien menestyminen nurmiseoksessa

Seosnurmeen kylvettiin timoteitä, nurminataa, koiranheinää, puna-apilaa, englanninraiheinää ja alsikeapilaa suhteessa 1:1:1:3:1:3. Tähän seossuhteeseen nähden nurmi muodostui alussa yllättävän timoteivaltaiseksi (Kuva 1). Timotei lähti kesällä 1986 hyvin kasvuun voimakkaan peruslannoituksen turvin, kesti hyvin ankaran talven 1986-1987 ja lähti keväällä 1987 taas aikaisin kasvuun.





Kuva 1. Seosnurmen kasvilajisuhteet eri niitoissa  
(botaaninen analyysi tuorepainon perusteella)

Timotein osuus pieneni kuitenkin tasaisesti niin, että kesän 1989 toisessa niitossa se oli enää 12 %. Timotein taantumiselle on kaksi syytä: ensimmäisten niittojen jälkeiset poutakaudet vuosina 1988 ja 1989 sekä se, että seosnurmen vuotuislannoituksessa tyypeä annettiin liian vähän, vain 46 kg/ha/vuosi. Timotein taantuva osuus seosnurmassa korvautui kesän 1988 toiseen niittoon asti nurminadan ja koiranheinän osuuden kasvulla, mutta siitä eteenpäin apila valtasi heinien osuutta merkittävästi.

#### Sadon kemiallinen koostumus

Sadon raakakuitupitoisuus oli kaikkien niittojen keskiarvoksi laskettuna timoteilla 28,1, nurminadalla 27,8, koiranheinällä 28,9, puna-apilalla 24,4, englanninraiheinällä 25,7 ja seosnurmella 27,2 % kuiva-aineesta (Taulukko 5). Siten ainoastaan koiranheinän kuitupitoisuus ylitti selvästi hyvän säilörehun raakakuitupitoisuusohjearvon 24–28 %. Raakakuitupitoisuus oli kaikissa kasveissa kohtalaisen matala kesän 1987 toisessa niitossa.

Sadon raakavalkuaispitoisuus oli kaikkien niittojen keskiarvoksi laskettuna timoteilla 14,2, nurminadalla 14,2, koiranheinällä 13,4, puna-apilalla 17,7, englanninraiheinällä 15,3 ja nurmiseoksella 12,8 % kuiva-aineesta (Taulukko 5). Siten vain puna-apila täytti hyvän säilörehun raakavalkuaisohjearvon 16–18 % kuiva-aineesta. Nurmiseoksen raakavalkuaispitoisuus oli sangen vähäinen koko kokeen ajan, vaikka apilan osuus seoksesta oli kokeen lopussa verraten suuri. Kesän 1988 ensimmäisessä niitossa raakavalkuaispitoisuus oli korkeahko kaikilla kasveilla.

Rehun sokeripitoisuudessa ei ollut merkittäviä eroja eri koejäsenten välillä. Sokeripitoisuuden keskiarvo vaihteli koiranheinän 8,8 %:sta puna-apilan 6,2 %:iin (Taulukko 5).

Sadon kemialliseen koostumukseen vaikuttaa korjuun ilmeinen myöhästymisen, josta kerrotaan koejärjestely-osan lopussa.

Taulukko 5. Koekasvien raakakuitu-, raakavalkuais- ja sokeri-  
pitoisuus.

| Koekasvi       | Niitto/vuosi               |      |      |      |      |      |
|----------------|----------------------------|------|------|------|------|------|
|                | 1/87                       | 2/87 | 1/88 | 2/88 | 1/89 | 2/89 |
|                | Raakakuitu, % k.a:sta      |      |      |      |      |      |
| Timotei        | 28,3                       | 23,3 | 29,2 | 29,6 | 28,7 | 29,2 |
| Nurminata      | 24,2                       | 25,3 | 28,2 | 29,9 | 29,0 | 30,1 |
| Koiranheinä    | 26,1                       | 26,6 | 30,2 | 33,5 | 24,9 | 32,3 |
| Puna-apila     | 29,9                       | -    | 27,1 | 21,7 | 25,0 | 18,5 |
| Engl. raiheinä | 22,9                       | 25,1 | 25,4 | 29,6 | 22,4 | 28,8 |
| Seos           | 27,2                       | 24,3 | 31,8 | 27,8 | 28,3 | 23,6 |
|                | Raakavalkuainen, % k.a:sta |      |      |      |      |      |
| Timotei        | 13,0                       | 13,9 | 16,8 | 14,5 | 13,6 | 13,1 |
| Nurminata      | 13,5                       | 12,4 | 16,0 | 14,3 | 14,3 | 14,8 |
| Koiranheinä    | 10,8                       | 12,2 | 16,4 | 13,9 | 15,3 | 12,8 |
| Puna-apila     | 8,3                        | -    | 17,6 | 22,7 | 17,3 | 22,8 |
| Engl. raiheinä | 12,8                       | 12,5 | 20,6 | 14,9 | 17,3 | 13,7 |
| Seos           | 12,1                       | 11,6 | 12,9 | 13,9 | 13,3 | 13,1 |
|                | Sokeri, % k.a:sta          |      |      |      |      |      |
| Timotei        | 10,2                       | 9,0  | 7,2  | 4,1  | 8,8  | 5,8  |
| Nurminata      | 11,5                       | 9,0  | 7,7  | 3,8  | 7,3  | 4,6  |
| Koiranheinä    | 13,0                       | 11,0 | 8,8  | 4,9  | 9,4  | 5,6  |
| Puna-apila     | 6,0                        | -    | 5,5  | 4,2  | 9,4  | 6,0  |
| Engl. raiheinä | 10,5                       | 13,3 | 8,5  | 5,3  | 8,8  | 5,3  |
| Seos           | 9,4                        | 8,8  | 6,1  | 5,2  | 7,8  | 6,0  |

## TULOSTEN TARKASTELO

Kolmen vuoden kokonaisnurmisatojen perusteella nurminata näyttäisi tuottavan Suomussalmen olosuhteissa parhaan säilörehusadon. Sen alkukehitys oli kylläkin timoteita hitaampi, mutta vaisun alun jälkeen nurminata tuotti erittäin tasaisesti satoa. Nurminadan paremmuus timoteihin nähden selittyy varsin pitkälle sen hyvällä jälkikasvukyvyllä kuivina kesinä. Nurminatakasvusto pysyi myös hyvin puhtaana koko koekauden ajan. Sadon laadun kannalta nurminata oli timotein veroista.

Timotein satotulokset osoittavat, ettei puhdas timoteinurmi ole paras mahdollinen säilörehunurmi. Timotein jälkikasvukyky on kuivina kesinä varsin huono. Huonon jälkikasvun seurauksena timoteinurmi rikkaruohottui voimakkaasti kokeen loppupuolella. Timotein heikohko menestyminen tässä kokeessa saattaa osittain selittyä sillä, että lajike oli Tammisto, joka ei varsinaisesti ole Pohjois-Suomen runsaslumisten alueiden lajike.

Koiranheinä menestyi kokeessa yllättävän hyvin. Sen antama kokonaissato oli parempi kuin timotein. Koiranheinäsadon laatu oli kuitenkin jonkin verran timoteita ja nurmintaa heikompi, mikä selittyy koiranheinän nopealla kasvurytmillä. Muista heinistä poikkeavan kasvurytmensä vuoksi koiranheinä ei sovellu nurmiseoksiin.

Sekä puhdas puna-apila- että puhdas englanninraiheinänurmi osoittautuivat liian epävarmoiksi Suomussalmen olosuhteisiin. Näiden kasvien etuna oli kuitenkin sadon hyvä laatu.

Eri nurmikasvien seos oli mukana kokeessa sen seikan selvittämiseksi, miten eri kasvit selviytyvät kilpaillessaan keskenään. Tämän koejäsenen tulokseen vaikuttaa kuitenkin voimakkaasti se, että ruudun typpilannoitus oli hyvin niukka. Apila menestyi ruuduissa hyvin vallaten kokeen lopussa noin 40 % osuuden kasvimassasta, kun taas timotei taantui hyvin voimakkaasti. Mikäli tämä koejäsen olisi lannoitettu tavallisen

heinänurmen tapaan, olisi timotei todennäköisesti pärjännyt paremmin ja nurminata olisi vallannut apilan kasvutilan. Tu-  
loksena olisi ollut timotei-nurminatanurmi.

Tutkimuksen perusteella Suomussalmen olosuhteissa tulisi vil-  
jellä nurminatapitoisia säilörehunurmia. Pelkkä nurminatakin  
käy vallan hyvin, mutta vielä parempi tulos saataneen timo-  
tei-nurminataseoksesta, jolla yhdistetään näiden kasvilajien  
parhaat puolet. Timotein käyttöä puolustaa sen nopea kasvu  
alkukesällä sekä hyvä maittavuus. Nurminadan edut taas ovat  
hyvä jälkikasvukyky sekä runsaslumisilla alueilla timoteita  
parempi talvenkestävyys. Siemenseoksen tulisi koostua noin  
puoleksi timoteista ja puoleksi nurminadasta kokonaissiemen-  
määrän ollessa 20-25 kg/ha. Siemenseokseen voidaan lisätä  
puna-apilaa 5 kg/ha.

Suomussalmen olosuhteissa timoteilajikkeista menestyvät var-  
mimmin Iki ja Bottnia II, nurminatalajikkeista Boris ja puna-  
apilalajikkeista Bjursele.

#### KIRJALLISUUSLUETTELO

- ANON. 1990. Nurmi Pohjois-Suomessa. Pohjois-Suomen nurmitoi-  
mikunta. 31 p. Oulu.
- HAKKOLA, H. 1978. Nurmikasvikokeiden tuloksia. MTTK. Poh-  
jois-Pohjanmaan tutkimusaseman tiedote 5: 1-28.
- 1986. Timotei. Nurmen viljelytekniikka. Tieto Tuottamaan  
38: 24-26.
- PULLI, S. 1986. Osat "Nurminata", "Koiranheinä", "Monivuoti-  
nen raiheinä" sekä "Puna-apila". Nurmen viljelytekniikka.  
Tieto Tuottamaan 38: 26-32 ja 36-38.
- SALO, Y. 1981. Övervintringen beroende av art- och sortval i  
vallar. MTTK. Lapin koeaseman toimituksia 1981, 3: 1-18.

Liite 1: Vertailutietoja sääoloista Ilmatieteen laitoksen mittausasemilla Ruukissa, Vaalan Pelsonsuolla, Rovaniemen maalaiskunnan Apukassa sekä Suomussalmen k:ssa.

Kuukausittaiset keskilämpötilat ( $^{\circ}\text{C}$ ). Vuosien 1931-1960 keskiarvot.

| Kuukausi   | Ruukki | Vaala | Apukka | Suomussalmi |
|------------|--------|-------|--------|-------------|
| Tammikuu   | -9,3   | -10,8 | -13,0  | -11,3       |
| Helmikuu   | -9,6   | -11,1 | -12,1  | -11,3       |
| Maaliskuu  | -6,1   | -7,1  | -8,2   | -7,5        |
| Huhtikuu   | 0,6    | 0,2   | -1,3   | -0,8        |
| Toukokuu   | 7,3    | 6,9   | 5,7    | 5,4         |
| Kesäkuu    | 12,8   | 12,9  | 12,0   | 11,9        |
| Heinäkuu   | 16,2   | 16,1  | 15,1   | 15,1        |
| Elokuu     | 14,0   | 13,7  | 13,0   | 13,2        |
| Syyskuu    | 8,4    | 7,9   | 7,3    | 7,5         |
| Lokakuu    | 2,3    | 2,1   | 0,8    | 1,2         |
| Marraskuu  | -2,1   | -2,9  | -4,6   | -3,8        |
| Joulukuu   | -5,9   | -7,2  | -9,0   | -8,2        |
| Koko vuosi | 2,4    | 1,7   | 0,5    | 1,0         |

Lumen syvyys kuukauden 15. päivänä. Vuosien 1911-1960 keskiarvot.

| Kuukausi  | Ruukki | Vaala | Apukka | Suomussalmi |
|-----------|--------|-------|--------|-------------|
| Lokakuu   | 1      | 1     | 1      | 1           |
| Marraskuu | 6      | 6     | 10     | 13          |
| Joulukuu  | 16     | 14    | 25     | 32          |
| Tammikuu  | 32     | 27    | 40     | 48          |
| Helmikuu  | 46     | 42    | 56     | 67          |
| Maaliskuu | 53     | 51    | 64     | 80          |
| Huhtikuu  | 37     | 29    | 57     | 66          |



MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUKSEN TIEDOTTEET

1986

1. Tiivistelmiä MTTK:n tutkimuksista ja julkaisuista 1985. 69 p.
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. Nurmikkoheinien ominaisuudet. Kirjallisuustutkimus. Tuloksia punanatojen ja niittynurmikan virallisista nurmikon lajikekokeista vuosilta 1977-1984. 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 1978-1984. 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. p. 1-15.  
ERVIÖ, L-R. Korren vahvistaminen timotein siemenviljelyksillä. p. 16-21.  
HIIVOLA, S-L. Klormekvatin käyttö timotein siemennurmilla. p. 22-27.  
ERVIÖ, L-R. & HIIVOLA, S-L. Herbisidien käytön vähentäminen viljakasvustossa. p. 28-42.
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. Hernekaurasta saatava typpilannoitusohyöty. 27 p. + 22 liitettä.
15. SÄKÖ, J. & YLI-PIETILÄ, M. Hedelmäpuiden ja marjakasvien talvehtiminen talvella 1984-1985. 28 p.
16. MANNER, R. & KORTET, S. Niina-ohra. 31 p. + liite.

17. TURTOLA, E. & JAAKKOLA, A. Viljelykasvien, 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. Ayrshiren, 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. Ayrshiren, 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. & VIRKKI, K. Maaperäkarttaselitys. Turku-Rymättylä. 34 p. + 7 liitettä.
23. VUORINEN, M. Kalkituskokeiden tuloksia saraturvemaalta 1977-1983. 22 p.

1987

1. Tiivistelmiä MTTK:n tutkimuksista ja julkaisuista 1986. 72 p.
2. PALDANIUS, E. Oljen kompostointi erilaisia seosmateriaaleja typpilähteinä käyttäen. 55 p. + 1 liite.
3. LEIVISKÄ, P. & NISSILÄ, R. Säämittauksen tuloksia Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla 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 viljelykokeiden tuloksia 1981-1985. 25 p.
7. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1979-1986. 165 p. + 9 liitettä.
8. SEPPÄLÄ, R. & KONTTURI, M. Mallasohran reagointi typpilannoitukseen. p. 1-66.  
KUISMA, T. & KONTTURI, M. Typpilannoituksen vaikutus ohralajikkeiden mallastuvuuteen. p. 67-134.

9. YLI-PIETILÄ, M., SÄKÖ, J. & KINNANEN, H. Puuvartisten koristekasvien talvehtiminen talvella 1984-1985. 38 p.
10. VUORINEN, M. & TAKALA, M. Porkkanan ja punajuurikkaan sadetus, typpilannoitus 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. Pihlajanmarjakoin ennustemenetelmä. p. 18-32.
13. MÄKELÄ, K. Peittauksen vaikutus kotimaisen heinänsiemenen itävyyteen, orastuvuuteen ja sienistöön. 15 p.
14. Osa 1. YLÄRANTA, T. Radioaktiivinen laskeuma ja säteilyvalvonta. PAASIKALLIO, A. Radionuklidien siirtyminen viljelykasveihin. 62 p.  
Osa 2. KOSSILA, V. Radionuklidien siirtyminen kotieläimiin ja eläintuotteisiin sekä vaikutukset eläinten terveyteen ja tuotantoon. 109 p.
15. RAVANTTI, S. Alma-timotei. 38 p. + 2 liitettä.
16. LEHMUSHOVI, A. Ryhmäruusujen lajikekokeet vuosina 1981-1984. 29 p.
17. JOKINEN, R. & TÄHTINEN, H. Karkeiden kivennäismaiden ja turvemaiden kuparipitoisuus ja sen vaikutus kauran kasvuun astiakokeessa. p. 1-17.  
Maan kuparipitoisuuden ja happamuuden vaikutus kuparilannoituksella saatuihin kauran satotuloksiin. p. 18-37.  
Maan pH-luvun ja kuparilannoituksen vaikutus kauran hivenravinnepitoisuuksiin. p. 38-47.  
Kaura- ja ohralajikkeiden herkkyys kuparin puutteelle ja eri kuparimäärillä saadut tulokset. p. 48-62.  
Kuparilannoittelajien vertailu astiakokeessa kauralla. p. 63-68.
18. HIIRSALMI, H., JUNNILA, S. & SÄKÖ, J. Ahomansikasta suomalainen viljelylajike. p. 1-8.  
Mesimarjan jalostus johtanut tulokseen. p. 9-21.
19. TALVITIE, H., HIIVOLA, S-L. & JÄRVI, A. Satojen ja satovahinkojen arviointitutkimus. 87 p.
20. KEMPPAINEN, R. Puna-apilan ympärys Rhizobium-bakteerilla. Inoculation of red clover by Rhizobium strain. 24 p.
21. LAMPILA, M., VÄÄTÄINEN, H. & ALASPÄÄ, M. Korsirehujen vertailu kasvavien ayrshire-sonnien ruokinnassa. p. 1-40.  
ARONEN, I., HEPOLA, H., ALASPÄÄ, M. & LAMPILA, M. Erisuuruiset väkirehuannokset kasvavien ayrshire-sonnien olkiruokinnassa. P. 41-66.  
ARONEN, I., ALASPÄÄ, M., HEPOLA, H. & LAMPILA, M. Bentsoehappo säilörehun valmistuksessa. p. 67-86.
22. TURTOLA, E. & JAAKKOLA, A. Viljelykasvien vaikutus ravinteiden huuhtoutumiseen savimaasta Jokioisten huuhtoutumiskentällä v. 1983-1986. 32 p. + 2 liitettä.

23. PIETOLA, L. & ELONEN, P. Peltokasvien sadetus normaalia kosteampina kasvukausina 1980-85. 76 p. + 1 värikuvaliite.
24. PIETOLA, L. Maan mekaaninen vastus kasvutekijänä. 94 p. + 3 liitettä.

1988

1. Tiivistelmiä MTTK:n tutkimuksista ja julkaisuista 1987. 83 p.
2. ANISZEWSKI, T. Puiden, pensaiden ja viljeltävän turvemaan fenologinen tutkimus. Phenological study on the trees, bushes and arable peat land. 120 p. + 5 liitettä.
3. RINNE, S-L., HIIVOLA, S-L., TALVITIE, H., SIMOJOKI, P., RINNE, K. & SIPPOLA, J. Viherkesannon vaihtoehdot rukiin viljelyssä. 53 p. sisältäen 9 liitettä.
4. JUNNILA, S. Pienannosherbisidit kevätiljoilla - Glean 20 DF, Ally 20 DF ja Logran 20 WG. p. 1-15.  
Starane M kevätiljojen rikkakasvien torjunnassa. p. 16-18.  
Kamilon B ja Kamilon D kevätiljojen rikkakasvien torjunnassa. p. 19-23.  
Kevätviljaherbisidit Rikkahävite KH 10/77, KH 2/83 ja Ipactril. p. 24-31.
5. KIISKINEN, T. & MÄKELÄ, J. Kasvipenäisten valkuaisrehujen sulavuus minkillä. Smältbarhet av vegetabiliska proteinfodermedel hos mink. Digestibility of protein feedstuffs derived from plants in mink. p. 1-13  
KIISKINEN, T., MÄKELÄ, J. & ROUVINEN, K. Eri viljalajien sulavuus minkillä ja siniketulla. Smältbarhet av olika spannmål hos mink och blåräv. Digestibility of different grains in mink and blue fox. p. 14-23.
6. SIMOJOKI, P. Ohran boorinpuutos. 100 p. + 3 liitettä.
7. SIMOJOKI, P. Lupiinin viljelytekniikka. p. 3-22, 2 liitettä.  
EKLUND, E. & SIMOJOKI, P. Yksivuotisen lupiinin nystyräbakteerien eristäminen ja valikoitujen siirroskantojen testaus kenttäolosuhteissa. p. 23-34, 1 liite.  
ANISZEWSKI, T. Kylvöajan vaikutus lupiinin (*Lupinus angustifolius* L.) siemensatoon Keski- ja Pohjois-Suomessa. p. 35-54.  
ANISZEWSKI, T. Lupiinin siementuotanto Keski- ja Pohjois-Suomessa. p. 55-90.
8. HÄMÄLÄINEN, I. & ERVIÖ, R. Maaperäkarttaselitys, Jyväskylä. 39 p. + 14 liitettä.
9. ERVIÖ, R. & HÄMÄLÄINEN, I. Maaperäkarttaselitys, Lahti. 41 p. + 2 liitettä.
10. TAKALA, M. Palkokasvien biologiasta. 18 p. + 26 taulukkoa.
11. TAKALA, M., TAHVONEN, R. & VUORINEN, M. Väkilannoitus ja "biologiset" viljelymenetelmät perunan, porkkanan ja punajuurikkaan viljelyssä. 36 p.

12. MUSTONEN, L., RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K., KONTTURI, M. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1980-1987. 138 p. + 1 liite.
13. LUNDEN, K. & SÄKÖ, J. Koristepuiden ja -pensaiden talvehtiminen. Talvi 1986/87. 86 p. + 4 liitettä.
14. SÄKÖ, J. & LUNDEN, K. Talven 1986-87 tuhot hedelmä- ja marjatarhoissa. 34 p.
15. RINNE, K. & MÄKELÄ, J. Karitsoiden kasvu laitumella. 18 p.
16. ILOLA, A. Katovuoden 1987 kevätviljojen siemenen orastumisko-  
keet. p. 1-17.  
RANTANEN, O. & SOLANTIE, R. Uusi peltoviljelyn alue- ja vyöhy-  
kejakoehdotus. p. 18-31.
17. RAHKONEN, A. & ESALA, M. Kevätviljojen ja -öljykasvien kylvö-  
aika. 72 p.
18. JUNNILA, S. Perunaherbisidejä tehokkuustarkastuksessa. p. 1-15.  
Lehvästön hävitys herneellä ja öljykasveilla. p. 16-24.
19. KEMPPAINEN, E. Didinin (disyandiamidi) vaikutus naudan liete-  
lannan tehoon ohran lannoitteena. 35 p.
20. ETTALA, E. & VIRTANEN, E. Ayrshiren, friisiläisen ja suomenkar-  
jan vertailu vasikka- ja hiehkokaudella säilörehu-  
vilja- ja heinä-  
vilja-urea-ruokinnalla. 92 p.
21. PITKÄNEN, J., ELONEN, P., KANGASMÄKI, T., KÖYLIJÄRVI, J., TAL-  
VITIE, H., VIRRI, K. & VUORINEN, M. Aurattoman viljelyn vai-  
kutukset kevätviljojen satoon ja laatuun: kuuden koevuoden  
tulokset. p. 1-61 sisältäen 3 liitettä.  
Summary: Effects of ploughless tillage on yield and quality  
of cereals: results after six years.  
  
PITKÄNEN, J. Aurattoman viljelyn vaikutukset maan fysikaalisiin  
ominaisuuksiin ja maan viljavuuteen. p. 62-167 sisältäen 3  
liitettä.  
Summary: Effects of ploughless tillage on physical and chemi-  
cal properties of soil.
22. KÄNKÄNEN, H. & KONTTURI, M. Kylvötiheyden vaikutus lehtityy-  
piltään erilaisten herneiden sadon muodostumiseen. 69 p.

1989

1. Tiivistelmiä MTTK:n tutkimuksista. 23 p.
2. MUSTONEN, L., RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K. & KONT-  
TURI, M. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1981-1988.  
147 p. + 8 liitettä.
3. VUORINEN, M. Turvemaan kaliumlannoitus. 17 p.
4. TAKALA, M. Saderiskien ja korjuutappioiden vähentämismahdolli-  
suuksista heinäkorjuussa. 21 p. + 12 liitettä.

5. HAKKOLA, H., PULLI, S. & HEIKKILÄ, R. Nurmikasvien siemenseoskokeiden tuloksia. 57 p.
6. HAKKOLA, H. & LUOMA, S. Perunan viljelykokeiden tuloksia 1981-88. 25 p.
7. AFLATUNI, A. & LUOMA, S. Avomaan vihannesten lajikekokeiden tuloksia 1986-88. 36 p.
8. HÄRKÖNEN, M. & MUSTALAHTI, A. Perennojen menestyminen ja kukinta-ajat Pohjois-Suomessa 1979-85. 20 p. + 2 liitettä.
9. RUOTSALAINEN, S. Marjakasvien tervetäimituotanto ja sen merkitys Suomessa. 57 p.
10. UUSI-KÄMPPÄ, J. Vesistöjen suojaaminen rantapeltojen valumiltaan. 66 p.
11. Öljykasvien viljelyn edistäminen. Yhteistutkimuksen tuloksia vuosilta 1985 - 1988. Toimittanut Katri Pakkala. 95 p.
12. JUHANOJA, S. Juurrutushormonien käyttö vesiviikunan Ficus pumila L. pistokkaiden juurrutuksessa. p. 2-6.  
 JUHANOJA, S. & PESSALA, T. Vuodenajan vaikutus viherkasvien pistokkaiden juurtumiseen ja taimien jatkokasvatusaikaan. p. 7-22.  
 JUHANOJA, S. Ampelikasvien viljelyaikatauluja. p. 23-34.  
 PESSALA, T. Sulkasaniaisen lisäys. p.35-38.
14. JOKI-TOKOLA, E. Väkiheinä ja säilörehut lihanautojen ruokintakokeissa. 46 p.
15. MÄKELÄ, K. Kesäkukkien kauppasiemenen laatu. 15 p. + 10 liitettä.
16. KÄNKÄNEN, H., HIIVOLA, S.-L. & HEIKKILÄ, R. Kalkitusajankohdan vaikutus kalkituksen tehoon. 38 p. + 1 liite.
17. ROUVINEN, K. & NIEMELÄ, P. Plasmasytoosi heikentää pentutulosta ja pentujen varhaiskehitystä minkillä. Plasmacytos försämrad avelsresultatet och valparnas tidiga tillväxt hos mink. Plasmacytosis impairs breeding result and early kit growth in the mink. p. 1-17.  
 ROUVINEN, K. Erilaisten rasvojen sulavuus minkin ja siniketun pennuilla - emulgaattorien vaikutus. Fettsmältbarhet hos mink- och blårävsvalpar - inverkan av emulgerande ämnen. Digestibility of different fats in mink and blue fox kits - influence of emulsifying agents. p. 18-37.
18. JOKINEN, R. Fosforin saostukseen käytettävien kemikaalien vaikutus jätevesilietteiden ominaisuuksiin sekä käyttöarvoon lannoitteena ja maanparannusaineena. p. 54.
19. JÄRVI, A. Typpilannoitus ja kasvuston CCC-käsittely timotein siemennurmilla. p. 1-24.  
 Timotein siemennurmen typpilannoitus, riviväli ja siemenmäärä. p. 26-48.  
 Alkuperältään erilaiset timoteilajikkeet siementuotannossa. p. 50-52.
20. URVAS, L. & TARES, T. Maanäytteen ottoaika ja viljavuusluvut. 17 p.



21. SAASTAMOINEN, M. & PÄRSSINEN, P. Yty-kaura. 29 p. + 2 liitettä.
22. RAVANTTI, S. Juliska-punanata. 51 p. + 1 liite.

1990

1. Tiivistelmiä MTTK:n tutkimuksista. 40 p.
2. MARKKULA, M., TIITTANEN, K. & VASARAINEN, A. Torjunta-aineet maa- ja metsätaloudessa 1953 - 1987. 58 p.
3. KUMPULA, R. Mikrolisätyn mansikan emotaimiklooneissa esiintyvä muuntelu. 61 p. + 2 liitettä.
4. MELA, T., KÄNKÄNEN, H. & ILOLA, A. Heikkoitoisen kevätiljan arvo kylvösiemenenä. 28 p. + 20 liitettä.
5. SALO, Y & PIETILÄ, E. Laari-kevätheinä. 32 p. + 2 liitettä.
6. RIEPPONEN, L. & RINNE, S-L & HIIVOLA, S-L & SIMOJOKI, P. & SIPPOLA, J. ja TALVITIE, H. Omavaraisen ja tavanomaisen viljelyn kannattavuusvertailu. 38 p. + 8 liitettä.
7. MUSTONEN, L., RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K. & KONTTURI, M. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1982 - 1989. 129 p. + 2 liitettä.
8. URVAS, L. Sinkkisulfaatti timotein lannoitteena p. 1-11  
Sinkkisulfaatti ja kelaatit sinkkilannoitteina p. 12-18
9. KOIKKALAINEN, K., HUHTA, H., VIRKAJÄRVI, P. & HEIKKILÄ, R. Pitkäikäisen säilörehunurmen kaliumlannoitus heikosti kaliumia pidättävillä mailla. 59p. 9 liitettä.
10. AURA, E. Salaojien toimivuus savimaassa. 93p.
11. UOSUKAINEN, M. Tervetaimiasemalla tuotannossa olevat ja lajikekokeita varten lisätyt luomulajikkeet. p. 1-29.  
UUSITALO, M. Luumujen ja kirsikan virustaudit. p. 31-42.
12. JUHANOJA, S. Kesäkukkien leikkoviljely kasvihuoneessa. p. 1-24 + 1 liite.  
JUHANOJA, S. Morsiusharson kaksivuotinen lasinalaisviljely. p. 25-32.  
JUHANOJA, S. Pikkusipulikukkien leikkoviljely kasvihuoneessa. p. 33-37.

1991

2. MUSTONEN, L., RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K. & KONTTURI, M. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1983-1990. 146 p. + 2 liitettä.
3. VILKKI, J. Kulta-kevätrypsi. 20 p. + 1 liite.

4. KEMPPAINEN, E. & VUORINEN, M. Maanparannusaineiden vertailu kenttäkokeessa. ( Sotkamon maanparannuskoe ).
5. YLÄRANTA, T. Maataloustuotannon vaikutus kasvihuoneilmiöön Suomessa. Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen. 18 p.
6. HANNUKKALA, A. Puikulan viljelytekniikka Lapissa. 23 p.
7. URVAS, L. & HÄMÄLÄINEN, I. Viljeltyjen moreenimaiden kemialliset ominaisuudet. Kirjallisuuskatsaus. 28 p.
8. JUHANOJA, S. Freesian sadon ajoittaminen. 57 p.
9. LAURILA, L., HIIVOLA, S-L. & KARVONEN, T. Rukiin sakoluku Etelä-Pohjanmaalla. 56 p.
10. HUUSELA-VEISTOLA, E., PAHKALA, K. & MELA, T. Peltokasvit sellun ja paperin raaka-aineena. Kirjallisuustutkimus. 36 p. + 1 liite.
11. TIIRI, J. Muokkauksen vaikutus maan toimintoihin. 82 p.
18. JUNNILA, S. & ERVIÖ, L-R. Uusien herbisidien tehokkuus ja käyttökelpoisuus viljakasvustoissa. 48 p.
20. KEMPPAINEN, E., ANISZEWSKI, T. & MIETTINEN, E. Nurmikasvilajien vertailu Pohjois-Kainuussa. 17 p.



