



MTTK

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

Tiedote 13/91

ERJA HUUSELA-VEISTOLA ja OIVA NIEMELÄINEN
Kasvintuotannon tutkimuslaitos

HARRI HUHTA
Karjalan tutkimusasema

**Lajikkeen, lannoituksen ja leikkuun vaikutus
niittynurmikka-natanurmikon menestymiseen**

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

TIEDOTE 13/91

ERJA HUUSELA-VEISTOLA JA OIVA NIEMELÄINEN

Kasvintuotannon tutkimuslaitos

HARRI HUHTA

Karjalan tutkimusasema

Lajikkeen, lannoituksen ja leikkuun vaikutus niittynurmikka-
natanurmikon menestymiseen

Maatalouden tutkimuskeskus

Kasvintuotannon tutkimuslaitos

Kasvinviljelyn tutkimusala

31600 Jokioinen

(916) 1881

Maatalouden tutkimuskeskus

Karjalan tutkimusasema

82600 Tohmajärvi

(973) 621001

ISSN 0359-7652

SISÄLLYSLUETTELO

Tiivistelmä	3
Johdanto	4
Materiaali ja menetelmät	5
Tulokset	8
Nurmikon yleisarvosanat	8
Talvituhot	11
Nurmikon koostumus kokeen päättyessä	13
Nurmikon kasvu	24
Juurten painot	25
Tulosten tarkastelu	27
Kirjallisuus	29
Kiitokset	30
Liitteet	31

TIIVISTELMÄ

Lajikkeen ja hoidon vaikutusta niittynurmikka-natanurmikon menestymiseen tutkittiin kolmivuotisessa kokeessa Jokioisissa, Tohmajärvellä ja Toholammilla. Koejäseninä olivat lajikekoetulosten perusteella valittujen heikko- ja hyvälaatuisten lajikkeiden puhtaat ja seoskasvustot. Nurmikon hoitointensiteetti vaihteli siten, että nurmikko niitettiin viikoittain tai joka toinen viikko, ja lannoitus oli 84 tai 168 kg N/ha/kasvukausi. Lannoite levitettiin kaksi tai kolme kertaa kasvukaudessa.

Lajikkeen ja seoksen vaikutus nurmikon yleisarvosanaan ja peittävyYTEEN oli huomattavasti hoitotekijöitä suurempi. Keket-puistonata ja Golf-niittynurmikka menestyivät sekä puhtaina kasvustoina että seoskasvustoina selvästi paremmin kuin Echo-punanata ja Arina Dasas -niittynurmikka ja näiden seokset. Tulokset lajikekokeiden puhdaskasvustoista antavat hyvän kuvan lajikkeiden käyttöarvosta myös siemenseoskäyttöä varten. Koska hyvälaatuiset lajikkeet olivat selvästi parhaita hoitotavasta riippumatta, ovat lajikekokeissa yhdellä hoitotavalla saadut tulokset yleistettäviä tämän tutkimuksen mukaan ainakin usein leikattaviin ja lannoitettuihin nurmikkokohteisiin, joiden kulutus on vähäistä. Onnistunut lajikevalinta on erittäin keskeinen tekijä kestäväen ja hyvälaatuisen nurmikon aikaansaamisessa.

JOHDANTO

Piha- ja puistonurmikot perustetaan maassamme useimmiten puna- tai puistonadan ja niittynurmikan seoksilla. Lajisuhteiden lisäksi nurmikoiden menestymiseen olennaisesti vaikuttaa seoksen lajikekoostumus (SVENSSON 1987). Lajikekokeissa, missä kasvustot ovat vain yhden lajikkeen muodostamia, lajikkeiden väliset erot ovat olleet hyvin suuret (ks. MUSTONEN ym. 1991). Tämän tutkimuksen pääasiallisena tarkoituksena oli arvioida kuinka yleistettäviä lajikekokeiden tulokset ovat. Toisaalta tarkasteltiin, onko lajikkeiden menestyminen yhteneväistä puhtaina kasvustoina ja seoskasvustoina. Lisäksi tutkittiin, vaikuttavatko hoitomuutokset kasvilajien ja lajikkeiden menestymiseen eri tavoin, vai ovatko samat lajikkeet parhaita hoitotavasta riippumatta.

Lajiketestaustulosten perusteella valittiin kokeeseen sekä hyvä- että heikkolaatuinen nana- ja niittynurmikkalajike. Hyvälaatuiset lajikkeet Koket ja Golf muodostivat keskenään seokset ja heikkolaatuiset lajikkeet Echo ja Arina Dasas omansa (ks. MUSTONEN ym. 1991). Hoitotekijöinä olivat leikkuutiheys, typpilannoituksen määrä ja lannoitteen levityskertojen lukumäärä.

MATERIAALI JA MENETELMÄT

Kokeet olivat Maatalouden tutkimuskeskuksen Kasvintuotannon tutkimuslaitoksella Jokioisissa (KVO), Karjalan tutkimus-
asemalla Tohmajärvellä (KAR), ja Keski-Pohjanmaan tutkimus-
asemalla Toholammilla (KPO). Koe kylvettiin Toholammilla
10.7.1986, Jokioisissa 13.-14.7.1987 ja Tohmajärvellä
24.7.1987.

Kasvualustan ominaisuudet koepaikoilla olivat:

	Maalaji	pH	Ca	K	P	Mg

mg/l maata						
Jokioinen	hietasavi	6,1	2340	350	24,4	386
Tohmajärvi	hienohieta	5,7	1120	196	17,6	88
Toholampi	hienohieta	5,9	620	128	7,9	97

Jokioisten kasvualustastan hiukkaskokojakautuma oli seuraava:
(fraktioiden osuudet prosentteina) saves 51,1, hiesu 29,2,
hieta 14,1, ja hiekka 5,6.

Talvehtimisolosuhteet koepaikoilla olivat seuraavat:

Talvikausi	1986/87	1987/88	1988/89	1989/90

Koepaikka	Lumipeiteajan pituus (vrk)			

Jokioinen		164	129	116
Tohmajärvi		151	181	151
Toholampi	131	172	143	96

	Lumipeitteen maksimipaksuus (cm)			

Jokioinen		49	41	36
Tohmajärvi		84	71	55
Toholampi	37	54	25	18

	Roudan maksimisyvyys (cm)			

Jokioinen		26	21	7
Tohmajärvi		13	9	29
Toholampi	82	22	30	43

Koe oli III asteen osaruutumallin mukainen:

Pääruutuna oli niittotiheys:

- A1 Niitto viikoittain (Kuvissa: _____)
 A2 Niitto joka toinen viikko (Kuvissa: - - - -)

I-asteen osaruutuna oli typpilannoitusmäärä:

- B1 84 kg N ha⁻¹/kasvukausi (Kuvissa: ☆)
 B2 168 kg N ha⁻¹/kasvukausi (Kuvissa: ■)

II-asteen osaruutuna oli lannoitteen levityskertojen määrä:

- C1 1/3 keväällä + 1/3 keskikesällä + 1/3 elokuussa
 C2 1/2 keväällä + 1/2 elokuussa

III-asteen osaruutuna oli kasvilaji ja seos:

- D1 puistonata Koket
 D2 punanata Echo Daehnfeltd
 D3 niittynurmikka Golf (ns. nurmikkotyypin lajike)
 D4 niittynurmikka Arina Dasas (ns. rehutyyppin lajike)

Sekä nata- ja niittynurmikkavaltaiset seokset:

- D5 70 % Koket + 30 % Golf
 D6 70 % Echo + 30 % Arina Dasas
 D7 60 % Golf + 40 % Koket
 D8 60 % Arina Dasas + 40 % Echo

Kerranteita oli kolme eli ruutuja oli yhteensä 192. Ruutukoko oli 1 m x 1,5 m. Puhtaiden puisto- ja punanatojen sekä kaikkien seosten kylvömäärä oli 2 kg aarille. Puhtaiden niittynurmikkojen kylvömäärä oli 1 kg aarille. Koska niittynurmikan tuhannen siemenen paino (noin 0,4 g) on huomattavasti pienempi kuin puisto- ja punanadan tuhannen siemenen paino (yli 1 g), olivat kaikki seokset itävien siementen lukumäärällä arvioituina niittynurmikkavaltaisia.

Nurmikko niitettiin noin 3 cm:n korkeuteen ja leikkuujäte korjattiin pois. Nurmikko lannoitettiin rakeisella moniravin- teisella (20-4-8 NPK) lannoitteella keväällä, kesäkuun lopussa ja elokuun alussa. Kaksi kertaa levitettäessä lannoite annettiin keväällä ja elokuun alussa. Fosforin määrä oli 12,8 ja 25,6 kg ha⁻¹/v ja kaliumin määrä 25,6 ja 51,2 kg ha⁻¹/v eri lannoitusmäärillä.

Nurmikon yleisarvosana arvioitiin kerran kuussa asteikolla 0-10. Yleisarvosanan määrittämistä varten arvosana koostettiin seuraavasta viidestä osasta: peittävydestä (0-4), nurmikon rikkapitoisuudesta (0-1), yhtenäisyydestä (0-2), tiheydestä (0-1), ja väristä (0-2).

Peittävyysarvosana riippui kylvetyn kasvilajin peittävydestä seuraavasti: peittävyys yli 90 %=4, 75-90 %=3, 65-75 %=2, 50-65 %=1, <50 %=0. Rikkapitoisuus sai arvon 0, jos nurmikon yleisilme muuttui rikkakasvien takia ratkaisevasti.

Yhtenäisyysarvoksi annettiin 0 jos nurmikko oli hyvin epätasainen nurmikkokasvilajien erilaisen kasvutavan ja kasvunopeuden tai rikkakasvien runsauden vuoksi. Tiheysarvo oli 0, jos kasvusto oli niin harvaa, että maa näkyi hyvin kasvuston läpi. Värivirheet laskivat nurmikon yleisarvosanaa. Yleisarvosanan eri osista annettiin arvosanoja puolen yksikön tarkkuudella. Kun eri osista saadut pisteet laskettiin yhteen, saatiin nurmikon yleisarvosana. Yleisarvosanalla 0 nurmikko oli kelvoton tai kasvillisuus oli ruudusta kuollut. Yleisarvosana 4 kuvasi erittäin huonoa nurmikkoa, joka oli kuitenkin tunnistettavissa nurmikoksi. Arvosana 8 kuvasi hyvää nurmikkoa, jossa oli kuitenkin jokin pieni vika. Arvosana 10 kuvasi todella hyvää ja tasaista nurmikkoa - ei moitteen sijaa.

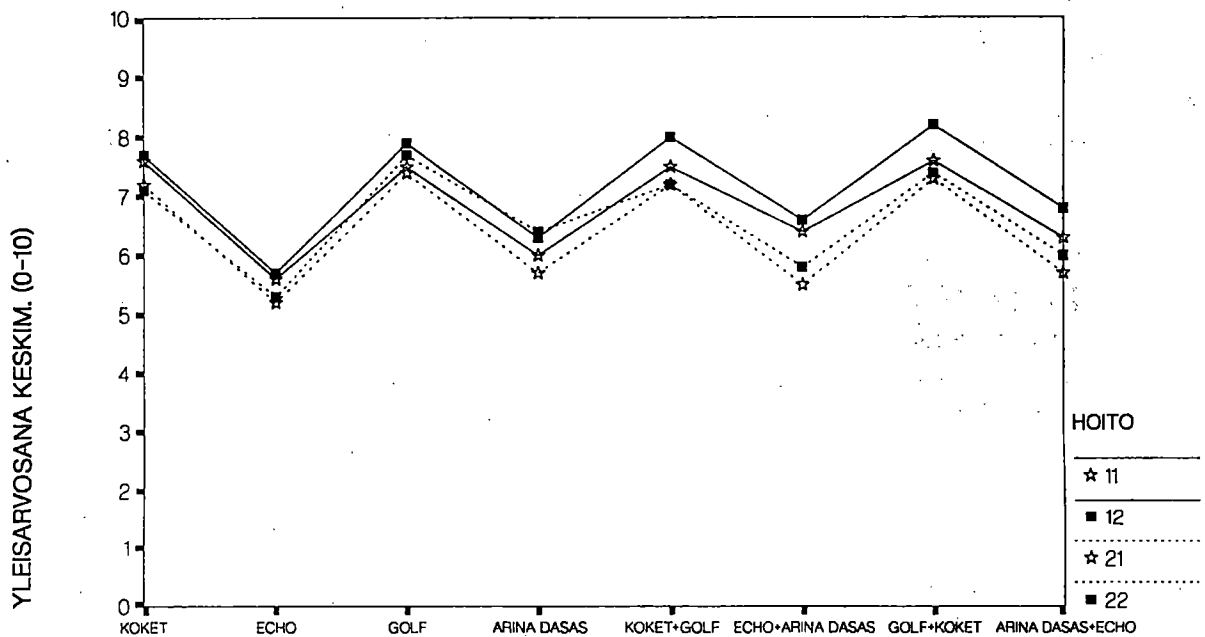
Viimeisenä koevuonna määritettiin kasvilajikoostumus ruuduittain siten, että ristikkokehikon (1 m², ristikot 10 cm:n välein) 100 pisteen kohdalta määritettiin kasvilaji.

Tulosten tilastollinen tarkastelu tehtiin osaruutukoemallin mukaisesti (COCHRAN ja COX 1966). Tilastolliset tulokset on koottu taulukkoon 1. Taulukon 1 luvut kuvaavat ao. tekijän ja yhdysvaikutusten merkitsevyyttä. Mitä pienempi arvo tekijän kohdalla on sitä suurempi on todennäköisyys, että ao. tekijän vaikutus oli merkitsevä.

TULOKSET

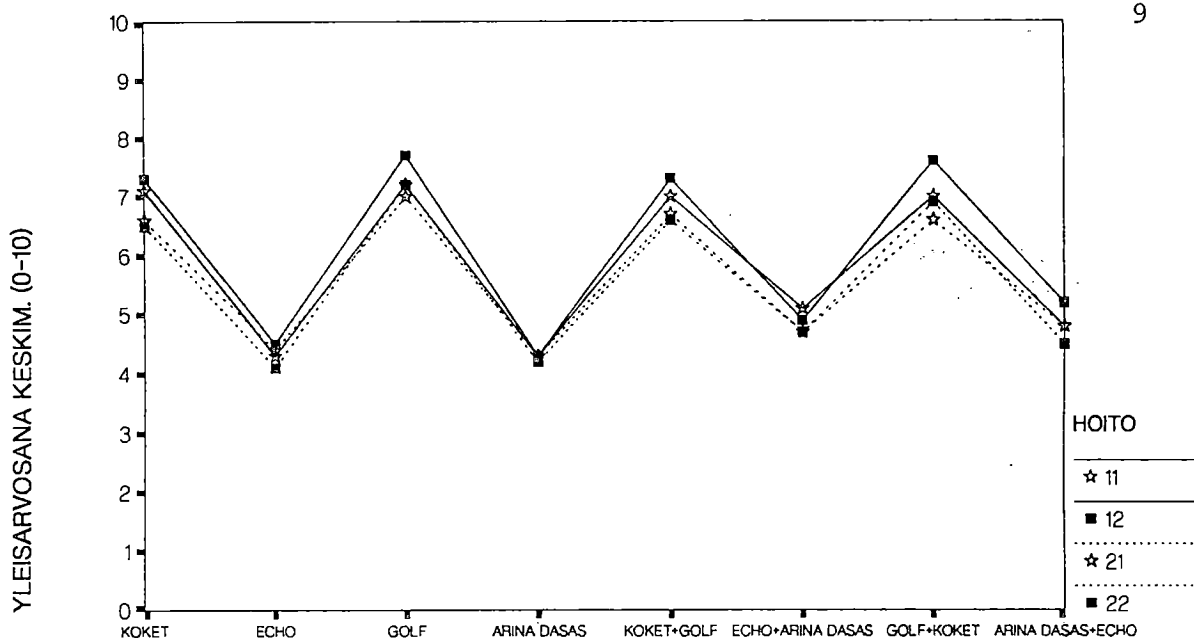
Nurmikon yleisarvosanat

Lajikkeen ja seoksen vaikutus nurmikon yleisarvosanaan voimistui nurmikon vanhetessa (Kuvat 1-3). Vaikutus oli selvin Jokioisissa ja Tohmajärvellä, mutta samansuuntainen myös Toholammilla (Liitteet 1-3). Kokset-puistonata ja Golf-niittynurmikka olivat sekä puhtaina kasvustoina että seoksina selvästi Echo-punanataa ja Arina Dasas -niittynurmikkaa ja näiden seoksia selvästi parempia (Kuvat 1-3). Lajikkeen ja seoksen vaikutus oli erittäin merkitsevä kaikkina vuosina (Taulukko 1).



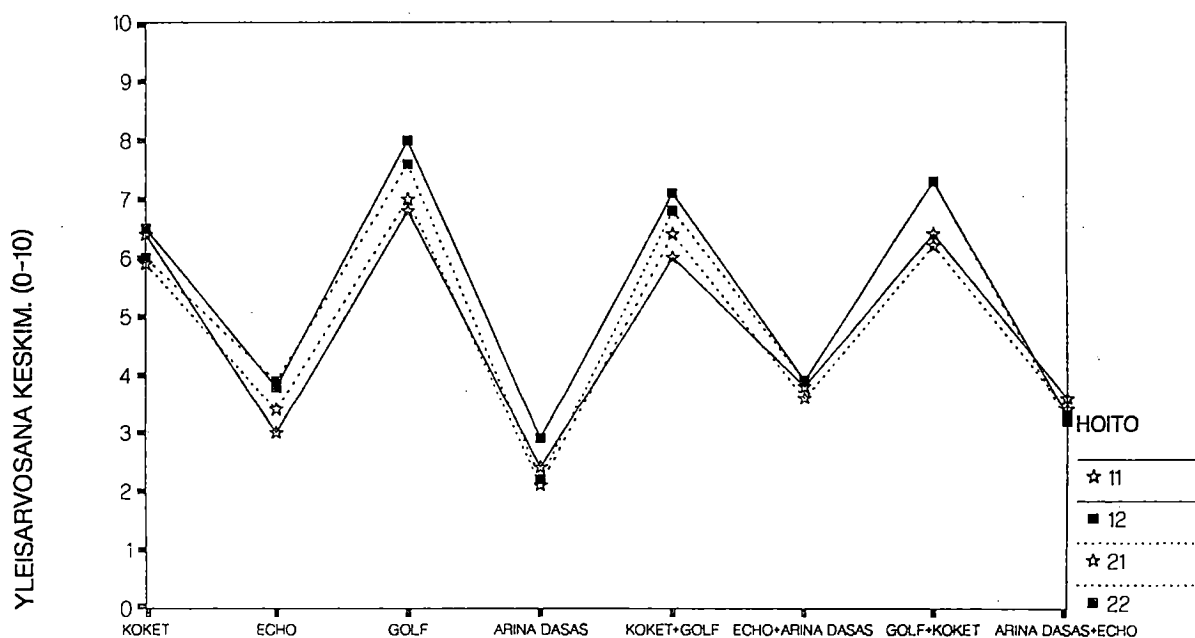
SEOS

Kuva 1. Nurmikon yleisarvosanat kasvukaudella keskimäärin ensimmäisenä nurmikkovuonna. Jokioisten, Tohmajärven ja Toholammin tulokset on yhdistetty. Hoitokäsittelyt: Niitto viikoittain (—), joka toinen viikko (- - - -). Lannoitus: 84 kg N/ha (☆), 168 kg N/ha (■).



SEOS

Kuva 2. Nurmikon yleisarvosanat kasvukaudella keskimäärin toisena nurmikkovuonna. Jokioisten, Tohmajärven ja Toholammin tulokset on yhdistetty. Hoitokäsittelyt: Niitto viikoittain (—), joka toinen viikko (- - - -). Lannoitus: 84 kg N/ha (☆), 168 kg N/ha (■).



SEOS

Kuva 3. Nurmikon yleisarvosanat kasvukaudella keskimäärin kolmantena nurmikkovuonna. Jokioisten, Tohmajärven ja Toholammin tulokset on yhdistetty. Hoitokäsittelyt: Niitto viikoittain (—), joka toinen viikko (- - - -). Lannoitus: 84 kg N/ha (☆), 168 kg N/ha (■).

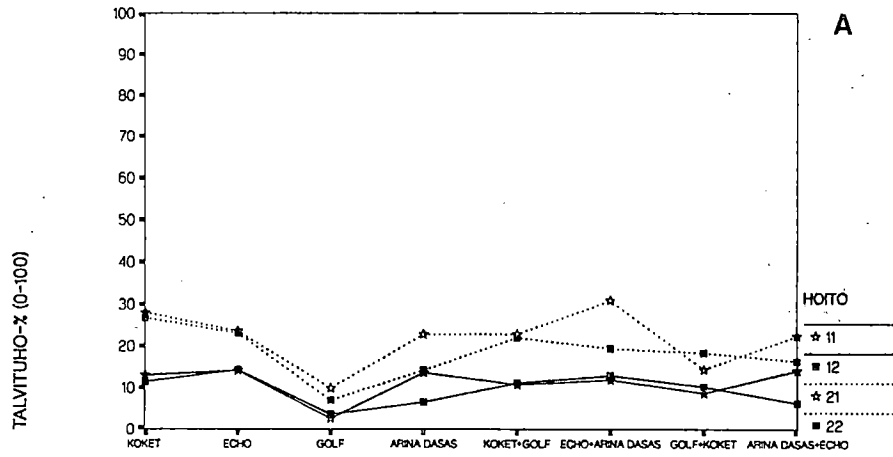
Taulukko 1. Varianssianalyysin tulokset koepaikoittain yhdistetyistä ensimmäisen, toisen ja kolmannen vuoden yleisarvosanoista ja nurmikon kasvusta toisena nurmikkovuonna. Lisäksi koepaikoittaiset talvituhot toisena nurmikkovuonna, ja kylvetyn lajikkeen peittävyys kokeen päättyessä. Tilastollisesti merkitsevä vaikutus on alleiviivattu (P<0,05).

Havainto Tekijä	Vapausasteet			Koepaikkojen tulokset yhdistetty.			Koepaikkojen vaikutus					
	1.V.	2.V.	3.V.	KASVU 2.V.	TALVITUHO KVA	2.V. KPO	KVA	BOT KVA	BOT KPO			
Leikkuutiheys	1	0,01	0,10	0,31	0,21	0,16	0,01	0,01	0,16	0,52	0,76	0,02
Lannoitustaso	1	0,01	0,34	0,01	0,01	0,27	0,08	0,32	0,27	0,10	0,08	0,72
Leikkuu x Lann.taso	1	0,39	0,19	0,51	0,79	0,08	0,51	0,38	0,08	0,01	0,36	0,02
Lannoitteen jakaminen	1	0,24	0,62	0,05	0,01	0,65	0,01	0,46	0,65	0,03	0,26	0,78
Leikkuu x Lann.jakam.	1	0,94	0,51	0,61	0,28	0,66	0,74	0,99	0,66	0,88	0,26	0,11
Lann.taso x Lann.jakam.	1	0,34	0,10	0,79	0,05	0,28	0,54	0,96	0,28	0,65	0,04	0,04
Leikk. x Lann.taso.x Lann.jakam.	1	0,91	0,11	0,27	0,48	0,39	0,07	0,77	0,39	0,99	0,01	0,09
Lajike	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
Leikk. x Lajike	7	0,10	0,53	0,49	0,03	0,46	0,14	0,03	0,46	0,01	0,08	0,01
Lann.taso x Lajike	7	0,71	0,54	0,02	0,44	0,19	0,05	0,02	0,19	0,01	0,01	0,37
Leikk. x Lann.taso x Lajike	7	0,82	0,86	0,88	0,98	0,57	0,79	0,63	0,57	0,09	0,40	0,02
Lann.jakam. x Lajike	7	0,92	0,99	0,53	0,60	0,71	0,15	0,12	0,71	0,50	0,47	0,38
Leikk. x Lann.jakam. x Lajike	7	0,76	0,98	0,61	0,90	0,34	0,13	0,91	0,34	0,39	0,86	0,32
Lann.taso x Lann. jakam. x Lajike	7	0,88	0,99	0,91	0,34	0,43	0,71	0,36	0,43	0,66	0,31	0,39
Leikk. x Lann.t. x Lann.j. x Lajike	7	0,99	0,98	0,94	0,59	0,93	0,90	0,17	0,93	0,22	0,31	0,49

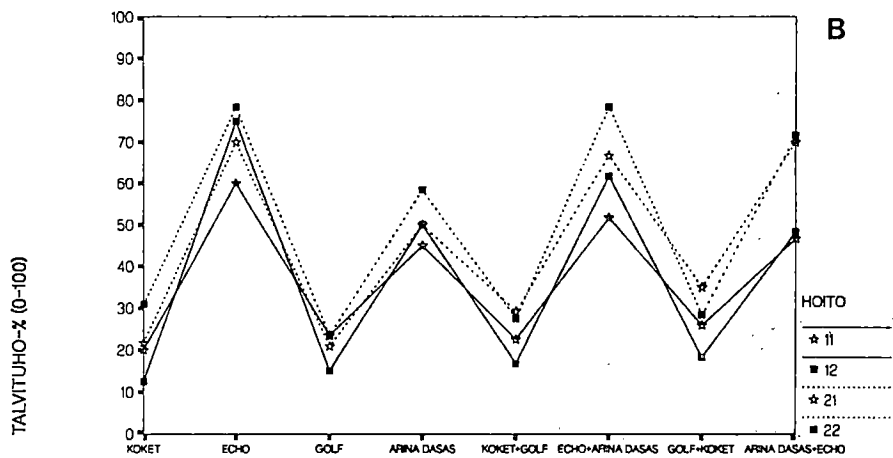
Hoitokäsittelyjen vaikutus oli suhteellisen vähäinen kasvilajin ja lajikkeen vaikutukseen verrattuna (Kuvat 1-3). Suurempi lannoitus tuotti kuitenkin tilastollisesti merkitsevästi paremmat yleisarvosanat sekä ensimmäisen että kolmannen vuoden nurmikoissa (Taulukko 1). Nurmikon niittäminen viikoittain paransi hieman nurmikon yleisarvosanoja verrattuna niittoon joka toinen viikko (Kuvat 1-3). Niitotiheyden vaikutus oli merkitsevä vain ensimmäisenä nurmikkovuonna (Taulukko 1).

Talvituhot

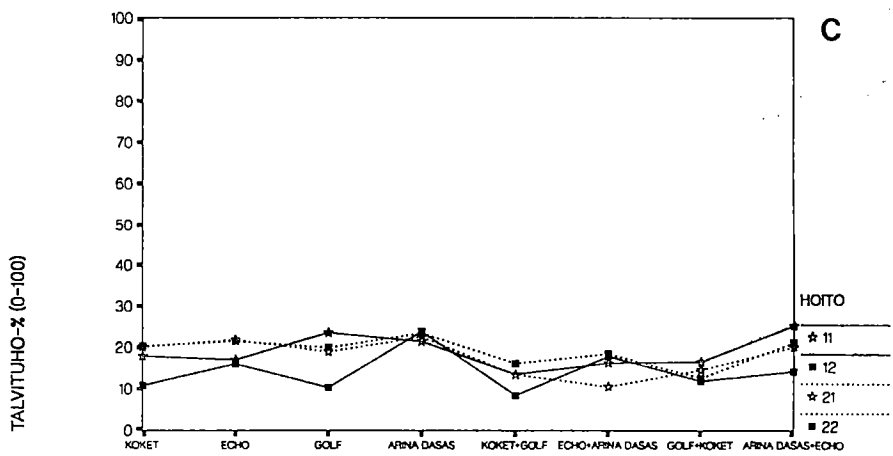
Kylvövuoden jälkeisenä talvena nurmikot talvehtivat kaikilla koepaikoilla hyvin eikä suuria talvituhoja esiintynyt. Toisena ja kolmantena talvena talvituhoja esiintyi runsaammin. Talvituhot vaihtelivat suuresti koepaikasta riippuen. Talvehtimisolosuhteet koepaikoilla vaihtelivat suuresti (ks. sivu 5). Koepaikoittaiset talvituhoprosentit toisena nurmikkovuonna on esitetty kuvassa 4. Jokioisissa ja Toholammilla talvituhoprosentit olivat suhteellisen pieniä ja selvästi vähäisempiä kuin Tohmajärvellä. Kuitenkin talvituhoprosentti vaihteli lajikkeiden/seosten välillä merkitsevästi kaikilla koepaikoilla (Taulukko 1). Vaikutus oli voimakkain Tohmajärvellä (Kuva 4). Toiseksi vaikuttavin tekijä oli leikkuutiheys. Talvituhoprosentit olivat harvemmin leikatussa nurmikossa Jokioisissa ja Tohmajärvellä merkitsevästi suurempia kuin viikoittain niitetyissä nurmikoissa. Sen sijaan lannoitusmäärä ei vaikuttanut merkitsevästi talvituhojen määrään (Taulukko 1). Kolmantena nurmikkovuonna talvituhot olivat Jokioisissa ja Tohmajärvellä varsin pienet, mutta Toholammilla talvituhot olivat 30-70 prosenttia.



SEOS



SEOS



SEOS

Kuva 4. Nurmikon talvituhoprosentti a) Jokioisissa 1988/89, b) Tohmajärvellä 1988/89, ja c) Toholammilla 1987/88. Niitto viikoittain (—), joka toinen viikko (- - -). Lannoitus: 84 kg N/ha (☆), 168 kg N/ha (■).

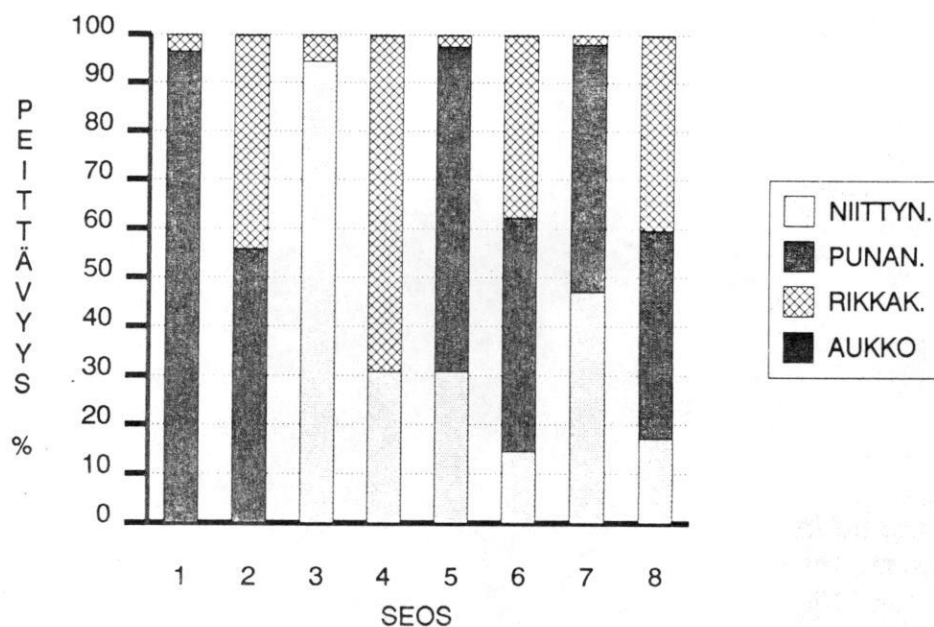
Nurmikon koostumus kokeen päättyessä

Tilastollisessa käsittelyssä seosten peittävyys on laskettu kummankin kylvetyn kasvilajin peittävyys yhteensä. Kaikilla koepaikoilla peittävyys vaikutti merkittävästi kasvilajike/seos (Taulukko 1). Eri käsittelyjen vaikutusten merkittävyys vaihteli koepaikan mukaan. Tarkastelua vaikeuttaa lisäksi lukuisten yhdysvaikutusten merkittävyys (Taulukko 1).

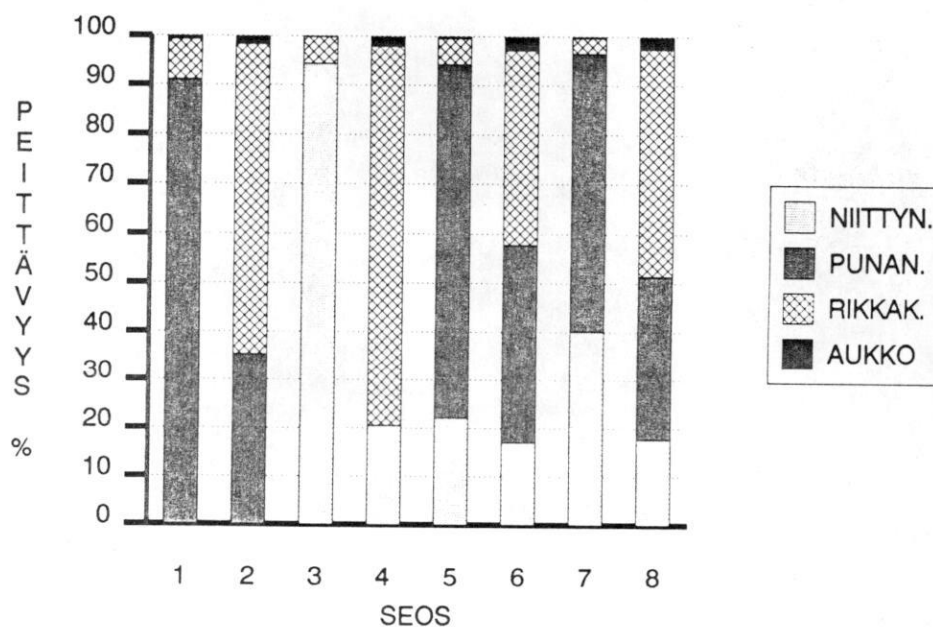
Eniten nurmikon peittävyys vaikutti lajike/seos. Lajikkeiden ja seosten keskinäisistä vaikutuksista saa parhaiten yleiskuvan kuvista 5-7, joissa esitetään koepaikoittain kylvetyn kasvilajin, rikkakasvien ja aukon osuus kasvustoissa viimeisenä koevuonna. Kuvissa hoitokäsittelyt on yhdistetty, minkä vuoksi kuvat antavat yleisvaikutelman lajien ja lajikkeiden menestymisestä.

Niittynurmikkalajikkeiden vertailussa Golf oli erittäin hyvä ja Arina Dasas hyvin heikko kaikilla koepaikoilla. Golfin keskimääräinen peittävyys kokeen päättyessä oli yli 90 % kaikilla koepaikoilla, mutta Arina Dasaksen enintään 30 %.

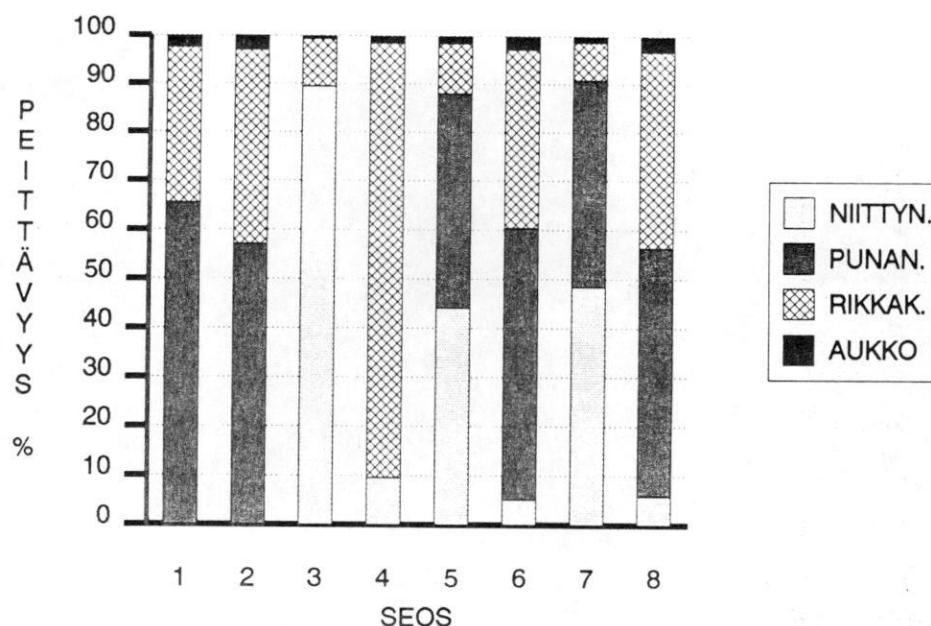
Natalajikkeiden väliset erot olivat myös selvät, mutta eivät yhtä suuret kuin niittynurmikkalajikkeiden välillä. Kokeet olivat erittäin hyvä sekä Jokioisissa että Tohmajärvellä. Näissä paikoissa Echo oli huomattavasti Kokeita heikompi. Sen sijaan Toholammilla myös Kokein peittävyysarvot olivat suhteellisen alhaiset eikä ero Kokein ja Echon välillä ollut kovin suuri (Kuvat 5-7).



Kuva 5. Kasvuston koostumus kolmantena nurmikkovuonna Jokioisissa. Käsittelyt on yhdistetty. Koejäsenet: 1) Koket, 2) Echo, 3) Golf, 4) Arina Dasas, 5) Koket+Golf, 6) Echo+Arina Dasas, 7) Golf+Koket, 8) Arina Dasas+Echo.

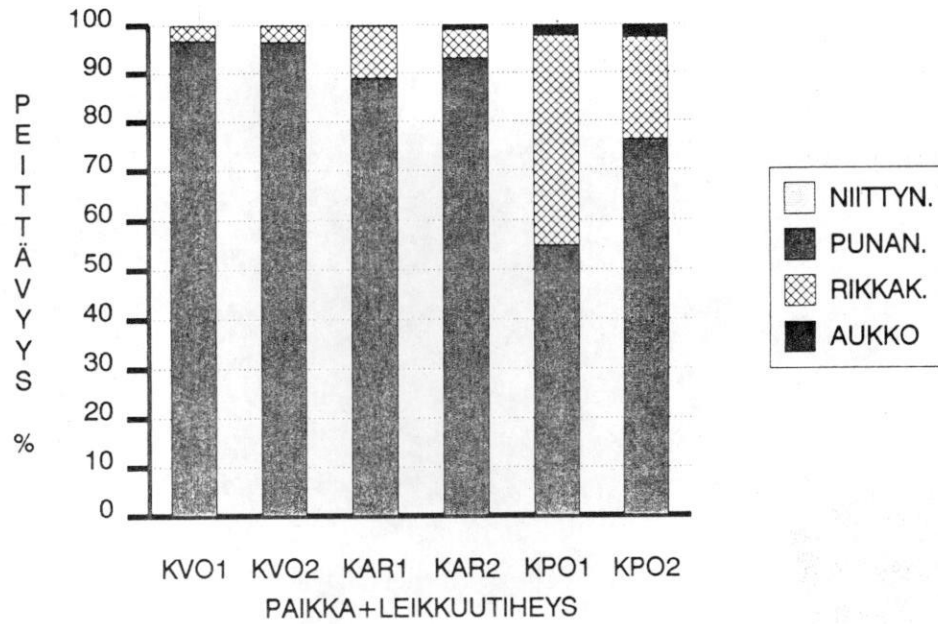


Kuva 6. Kasvuston koostumus kolmantena nurmikkovuonna Tohmajärvellä. Käsittelyt on yhdistetty. Koejäsenet: 1) Koket, 2) Echo, 3) Golf, 4) Arina Dasas, 5) Koket+Golf, 6) Echo+Arina Dasas, 7) Golf+Koket, 8) Arina Dasas+Echo.

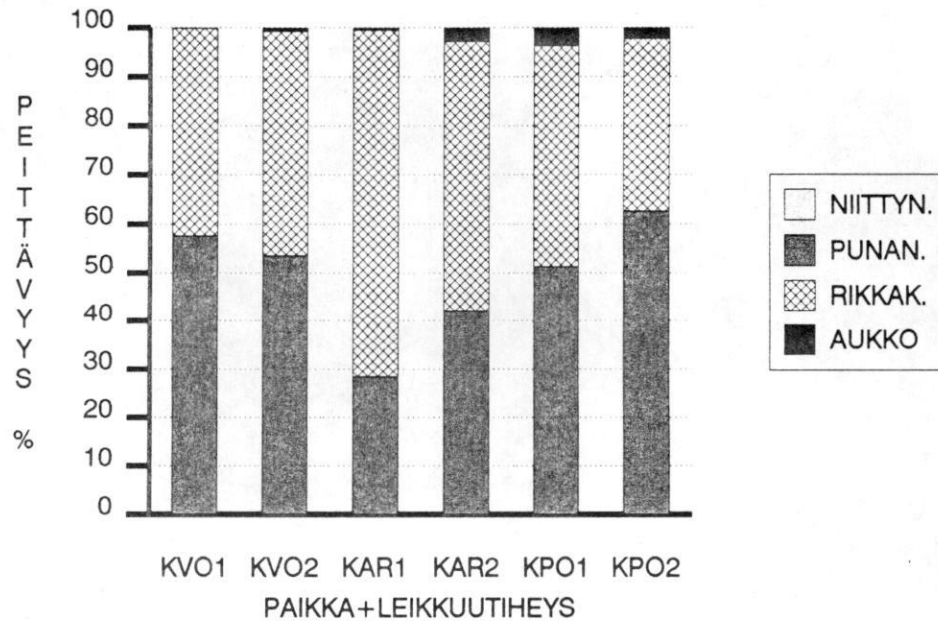


Kuva 7. Kasvuston koostumus neljantenä nurmikkovuonna Toholammilla. Käsittelyt on yhdistetty. Koejäsenet: 1) Koket, 2) Echo, 3) Golf, 4) Arina Dasas, 5) Koket+Golf, 6) Echo+Arina Dasas, 7) Golf+Koket, 8) Arina Dasas+Echo.

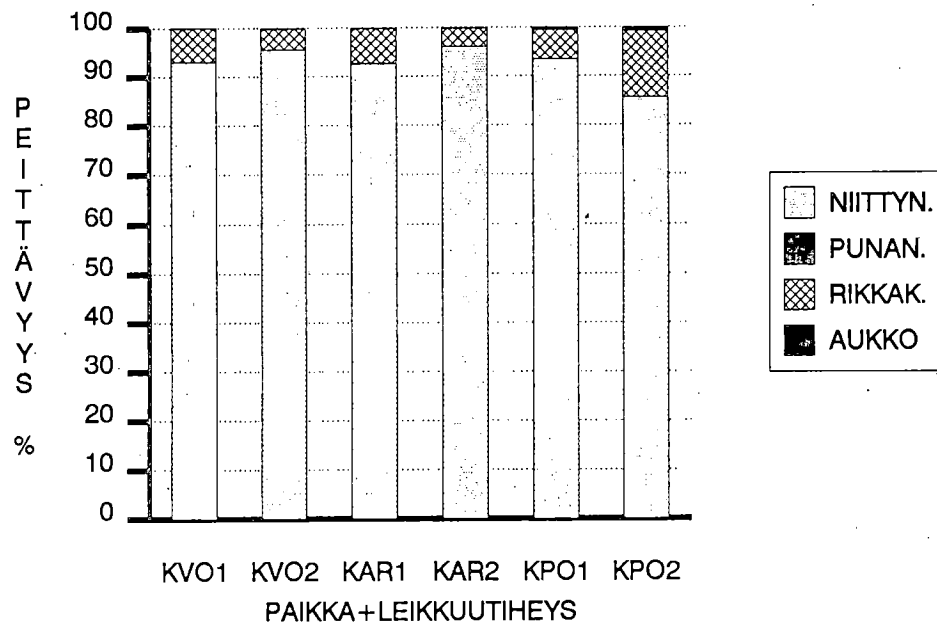
Puhtaiden kasvustojen menestymiserot kuvastuivat hyvin seoskasvustojen menestymisessä. Koketin ja Golfin muodostamat seokset olivat selvästi parempia kuin Echon ja Arina Dasaksen muodostamat seokset (Kuvat 5-7). Echon ja Arina Dasaksen seokset muodostuivat varsin punanatavaltaisiksi Arina Dasaksen erittäin heikon menestymisen vuoksi. Rikkakasvit valtasivat kasvualaa sitä mukaa kuin kylvetyt kasvilajit sitä menettivät. Echon ja Arina Dasaksen sekä puhtaiden kasvustojen että seosten ruuduilla rikkakasvien osuus oli vähintään 40 prosenttia peittävydestä (Kuvat 5-7). Sen sijaan kaikissa Koketin ja Golfin seoksissa rikkakasvien osuus oli enintään 15 prosenttia. Puhtaiden kasvustojen osalta on niittotiheyden vaikutus kasvuston peittävyysarvoihin kokeen päättyessä esitetty kuvissa 8-11. Leikkuutiheyden vaikutus oli etenkin niittynurmikkalajikkeilla pieni.



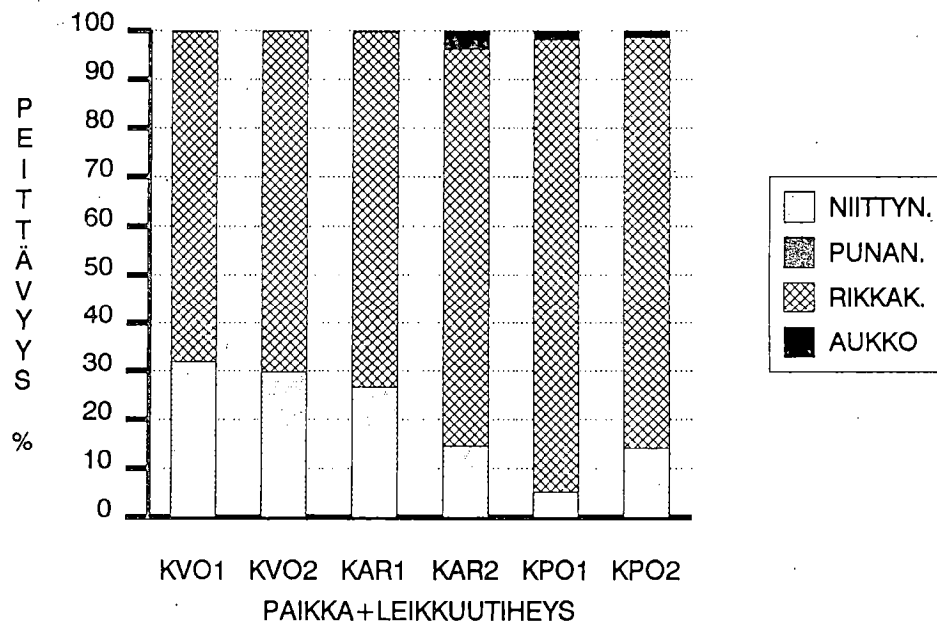
Kuva 8. Niittotiheyden vaikutus Koket-puistonadan peittävyteen eri koepaikoilla v. 1990. 1= niitto viikoittain 2= niitto joka toinen viikko.



Kuva 9. Niittotiheyden vaikutus Echo-punanadan peittävyteen eri koepaikoilla v. 1990. 1= niitto viikoittain, 2= niitto joka toinen viikko.

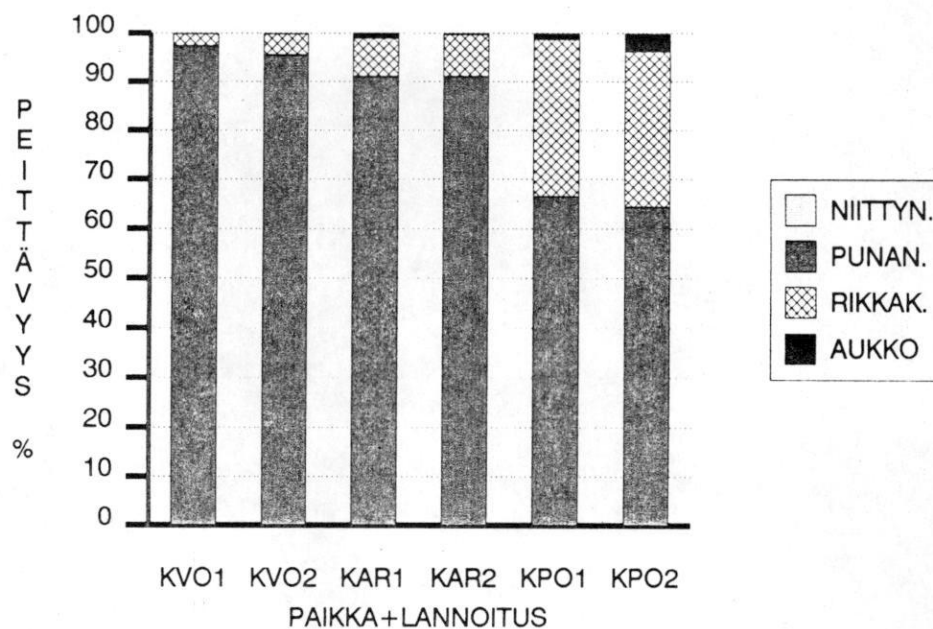


Kuva 10. Niittotiheyden vaikutus Golf-niittynurmikan peittävyys eri koepaikoilla v. 1990. 1=niitto viikoittain, 2= niitto joka toinen viikko.

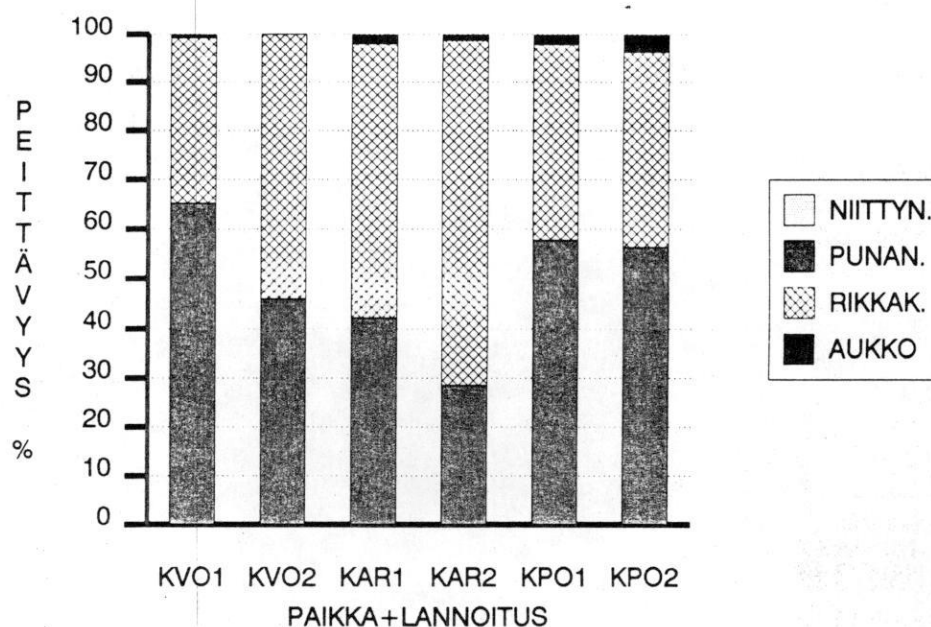


Kuva 11. Niittotiheyden vaikutus Arina Dasas -niittynurmikan peittävyys eri koepaikoilla v. 1990. 1= niitto viikoittain, 2= niitto joka toinen viikko.

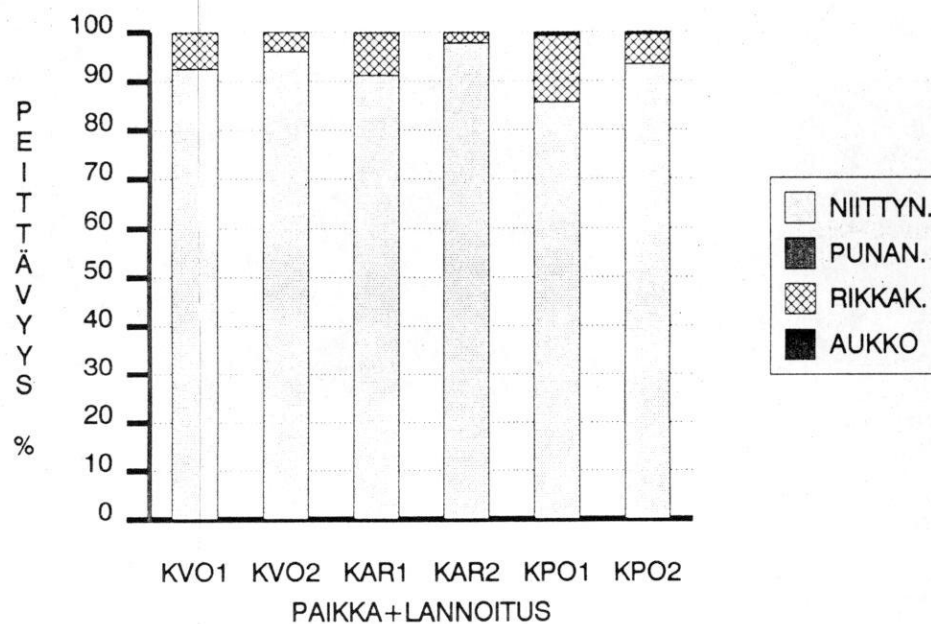
Lannoituksen lisääntyminen ei vaikuttanut Kokein peittä-
vyyteen lainkaan, mutta vähensi lievästi Echon peittävyksiä
kokeen päättyessä (Kuvat 12-13). Sen sijaan niittunurmikka-
lajikkeet hyötyivät voimakkaammasta lannoituksesta (Kuvat 14
ja 15).



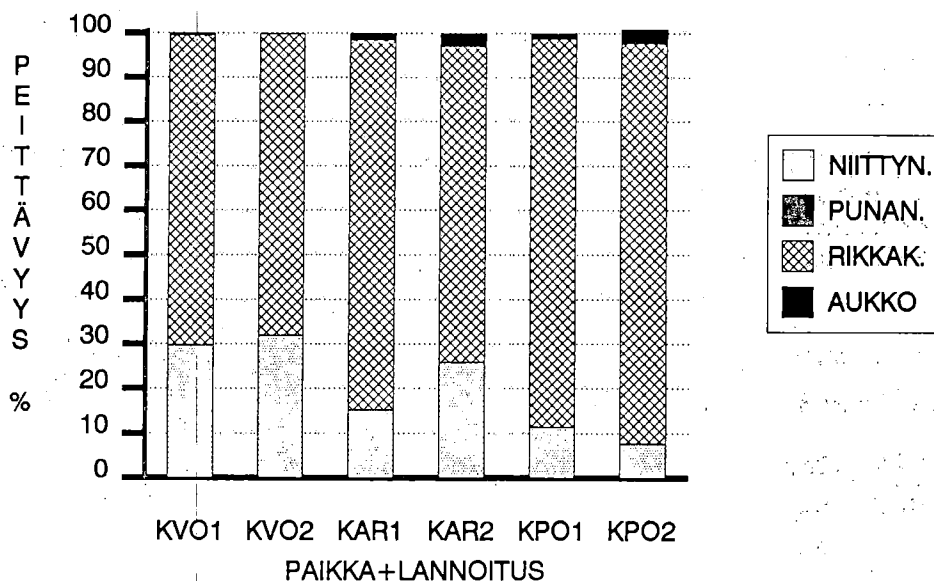
Kuva 12. Lannoituksen vaikutus Kokein-puistonadan
peittävyteen eri koepaikoilla v. 1990. KVO=Jokioinen,
KAR=Tohmajärvi ja KPO=Toholampi. 1= lannoitus 64 kg N/ha,
2= 168 kg N/ha.



Kuva 13. Lannoituksen vaikutus Echo-punanan peittävyteen eri koepaikoilla v. 1990. KVO=Jokioinen, KAR=Tohmajärvi ja KPO=Toholampi. 1= lannoitus 64 kg N/ha, 2= 168 kg N/ha.



Kuva 14. Lannoituksen vaikutus Golf-niittynurmikan peittävyteen eri koepaikoilla v. 1990. KVO=Jokioinen, KAR=Tohmajärvi ja KPO=Toholampi. 1= lannoitus 64 kg N/ha, 2= 168 kg N/ha.

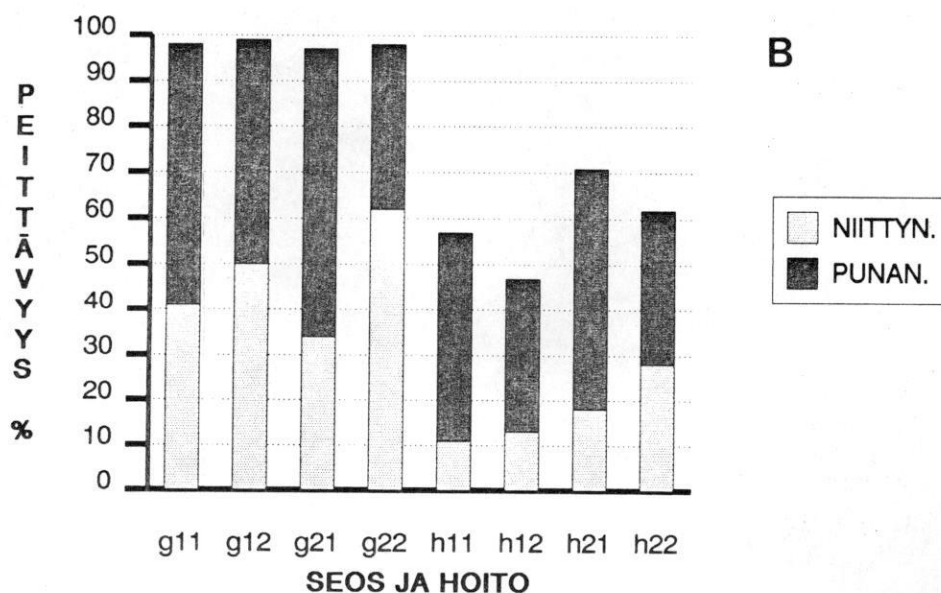
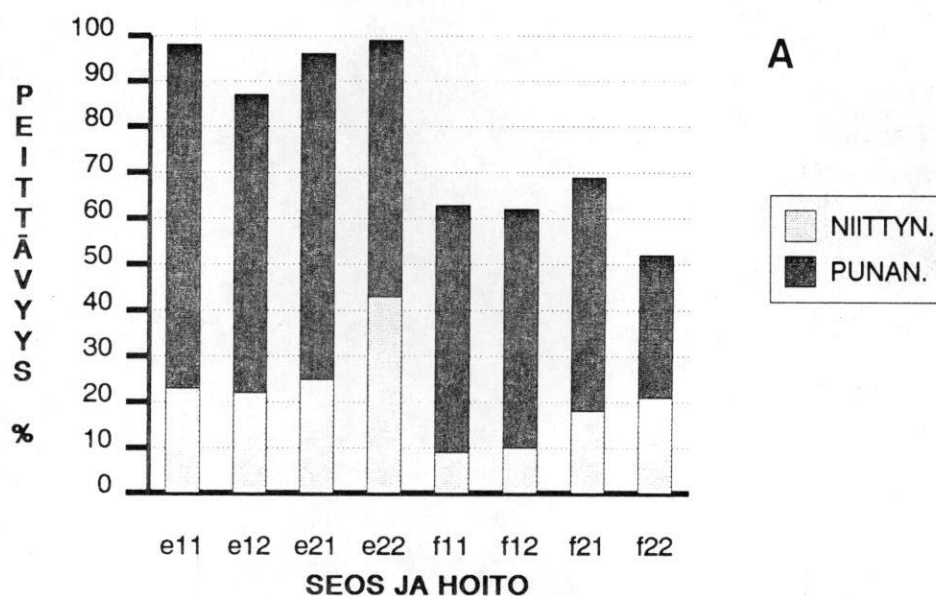


Kuva 15. Lannoituksen vaikutus Arina Dasas -niittynurmikan peittävyteen eri koepaikoilla v. 1990. KVO=Jokioinen, KAR=Tohmajärvi ja KPO=Toholampi. 1= lannoitus 64 kg N/ha, 2= 168 kg N/ha.

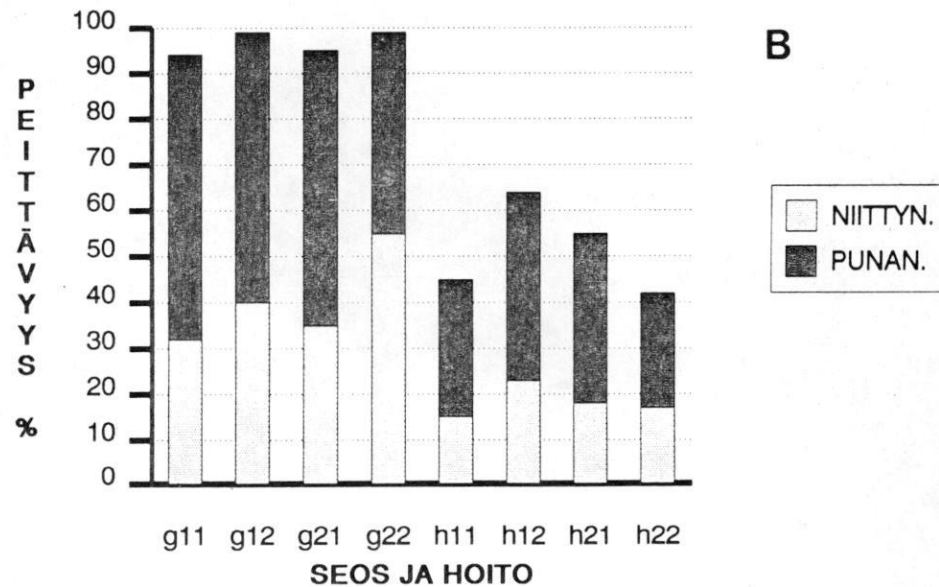
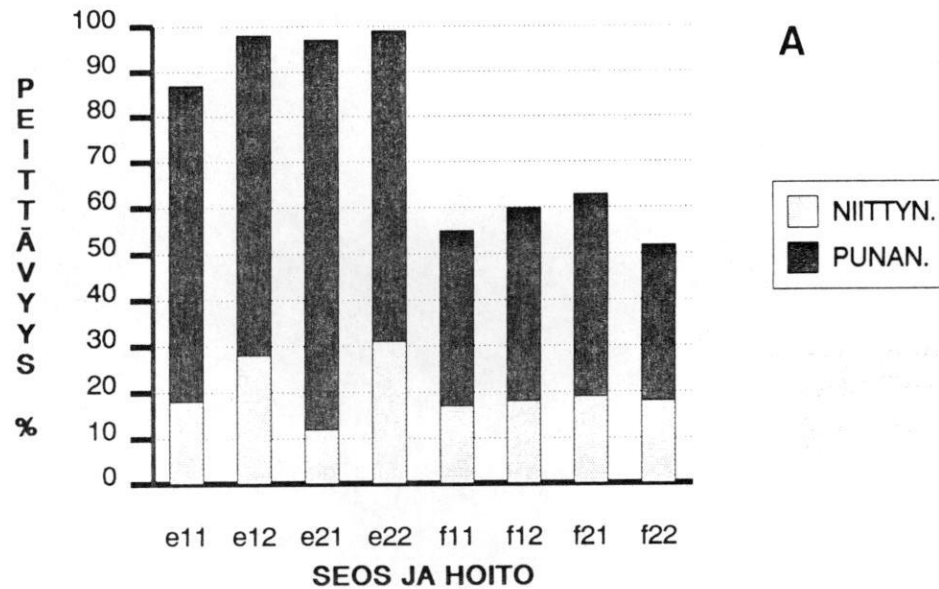
Lannoituksen ja leikkuutiheyden vaikutus seosnurmikoiden kylvettyjen kasvilajien peittävyteen kokeen päättyessä esitetään kuvissa 16-18. Kumpaakin kylvettyä kasvilajia oli jäljellä kokeen päättyessä kaikissa koejäsenissä. Puna- ja puistonatavaltaisiksi perustetut koejäsenet olivat voimakkaasti natavaltaisia kokeen päättyessä (Kuvissa e ja f). Myös kaikki Arina Dasaksen ja Echon niittynurmikkavaltaiset seokset (Kuvissa h) olivat kokeen aikana muuttuneet punanatavaltaisiksi (Kuvat 16-18). Golfin ja Koketin niittynurmikkavaltaisissa seoksissa (Kuvissa g) niittynurmikkaa ja puistonataa oli kokeen päättyessä lähes yhtä runsaasti.

Typpilannoituksen suureneminen lisäsi niittynurmikan peittävyttä toisaalta puisto- ja punanadan kustannuksella toisaalta lisäämällä koko seoksen peittävyttä.

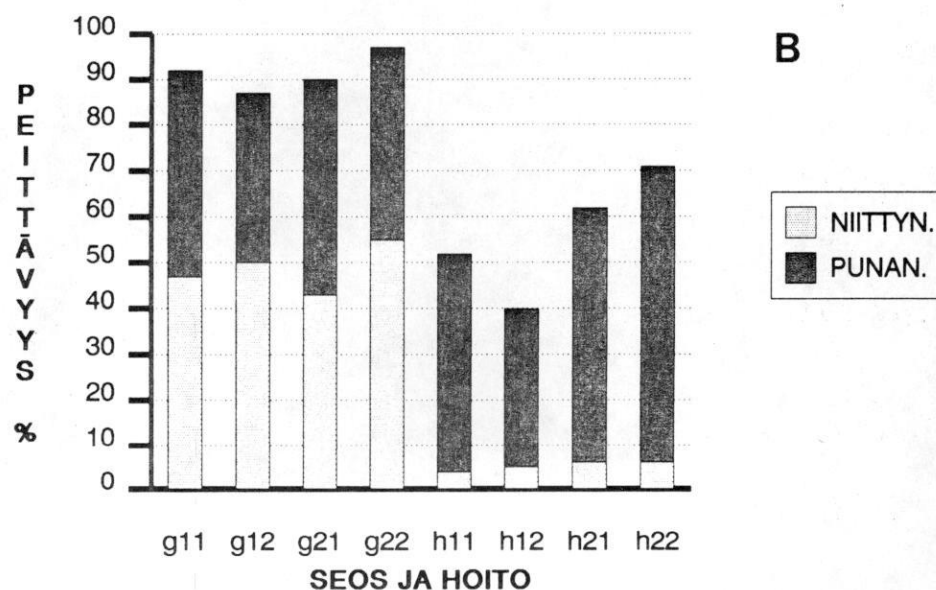
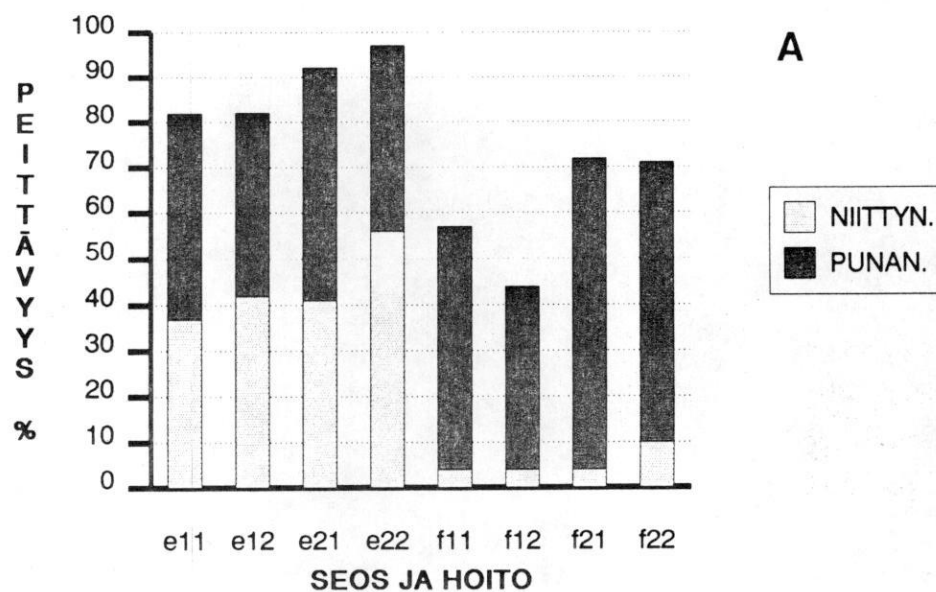
Koketin ja Golfin muodostamat seokset olivat peittävydessä selvästi parempia kuin Echon ja Arina Dasaksen muodostamat seokset. Leikkuutiheyden vaikutus sekä kasvilajien keskinäiseen että seoksen kokonaispeittävyteen oli vähäinen. Lajikkeiden ja seosten vaikutus oli selvästi suurempi kuin hoidon vaikutus (Kuvat 16-18).



Kuva 16. Seosnurmikoiden peittävyys eri niittotiheyksillä ja lannoitusmäärillä Jokioisissa v. 1990. Käsittelyt:
 Kuva a) e=Koket70+Golf30, f=Echo70+Arina Dasas 30,
 Kuva b) g=Golf60+Koket40, h=Arina Dasas60+Echo40.
 1X=Niitto viikoittain, X1=84 kg N, X2=168 kg N/v
 2X=Niitto joka toinen viikko.



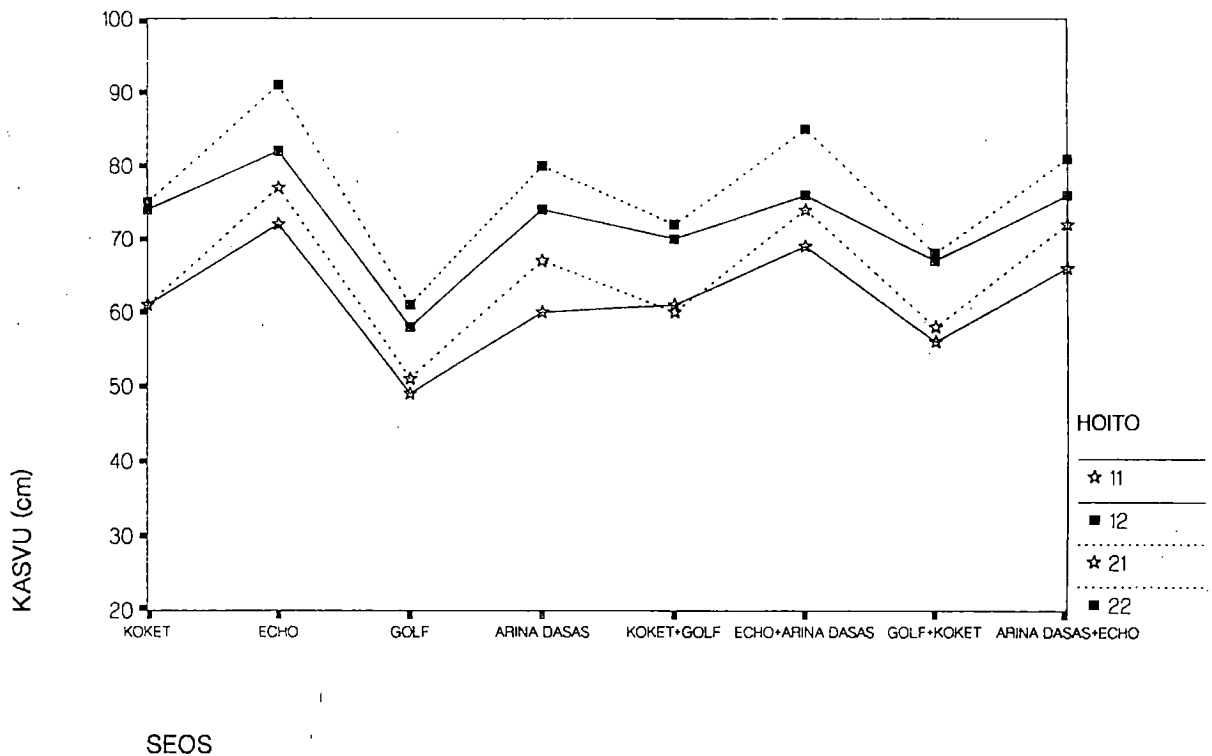
Kuva 17. Seosnurmikoiden peittävyys eri niittotiheyksillä ja lannoitusmäärillä Tohmajärvellä v. 1990. Käsittelyt:
 Kuva a) e=Koket70+Golf30, f=Echo70+Arina Dasas 30,
 Kuva b) g=Golf60+Koket40, h=Arina Dasas60+Echo40.
 1X=Niitto viikoittain, X1=84 kg N, X2=168 kg N/v
 2X=Niitto joka toinen viikko.



Kuva 18. Seosnurmikoiden peittävyys eri niittotiheyksillä ja lannoitusmäärillä Toholammilla v. 1990. Käsittelyt:
 Kuva a) e=Koket70+Golf30, f=Echo70+Arina Dasas 30,
 Kuva b) g=Golf60+Koket40, h=Arina Dasas60+Echo40.
 1X=Niitto viikoittain, X1=84 kg N, X2=168 kg N/v
 2X=Niitto joka toinen viikko.

Nurmikon kasvu

Nurmikko kasvoi suuremmalla typpilannoituksella keskimäärin noin 10 cm enemmän kuin pienemmällä typpilannoituksella (Kuva 19).



Kuva 19. Nurmikon kasvu. Jokioisten, Tohmajärven ja Toholammin tulokset on yhdistetty. Hoitokäsittelyt: Niitto viikoittain (—), joka toinen viikko (- - - -). Lannoitus: 84 kg N/ha (☆), 168 kg N/ha (■).

Lannoitteen levityskertojen lisäämisen vaikutus kasvuun oli hyvin vähäinen, vaikka vaikutus olikin tilastollisesti merkitsevä (Taulukot 1 ja 2). Lannoitusmäärällä ja lajikkeella oli kasvuvoimakkuuteen selvästi suurempi vaikutus kuin lannoitteen levityskertojen määrällä (Kuva 19 ja Taulukko 2).

Taulukko 2. Lannoitusmäärän ja lannoitteen levityskertojen määrän vaikutus nurmikon kasvuun. Kasvu koepaikoilla keskimäärin vuonna 1989 (cm).

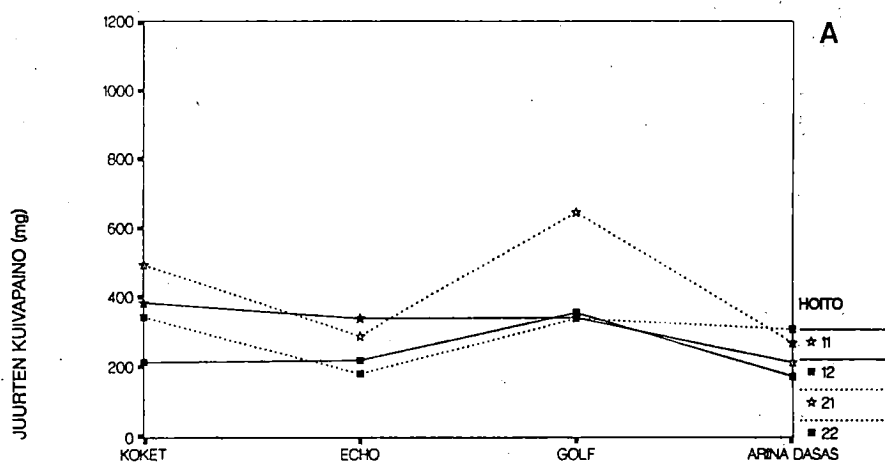
	Typpilannoitus	
	84 kg N/ha	168 kg N/ha
Levitys kolmessa erässä	55 cm	65 cm
Levitys kahdessa erässä	53 cm	62 cm

Koketin kasvu oli selvästi vähäisempää kuin Echon kasvu, ja Golfin kasvu oli selvästi vähäisempää kuin Arina Dasaksen kasvu.

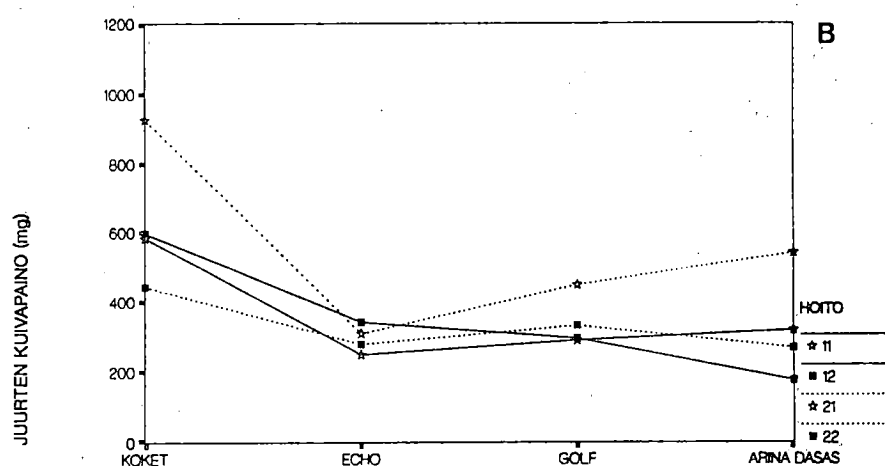
Juurten painot

Juurten painot määritettiin vain puhtaista kasvustoista. Näyte otettiin viimeisenä koevuonna syvyydestä 1,5-16,5 cm halkaisijaltaan 4,8 cm suuruisella sylinterillä. Kun näytteen juurten painot muunnetaan hehtaaria kohti, 360 mg kuiva-ainetta vastaa 1000 kg/ha.

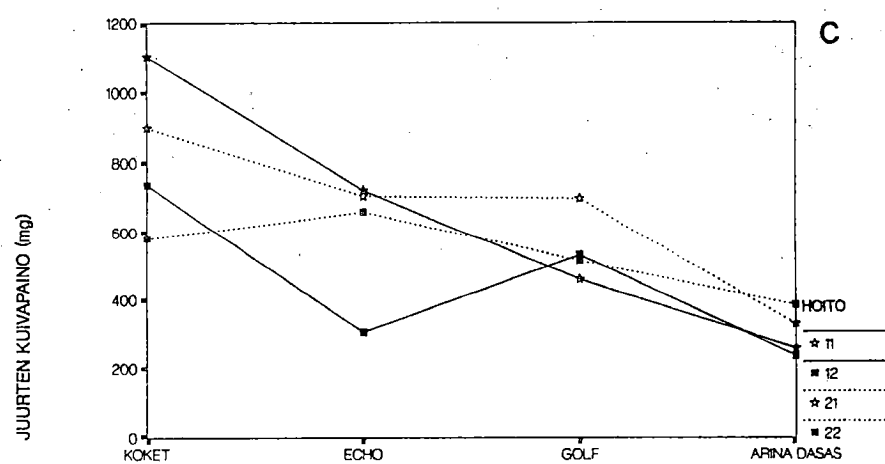
Juurten määrä oli suurin Toholammilla (Kuva 20).
Hoitotekijöiden vaikutus juurten määrään ei ollut selkeä.



LAJIKE



LAJIKE



LAJIKE

Kuva 20. Puhtaiden kasvustojen juurten kuiva-ainepainot (mg/näyte) vuonna 1990 otetuissa näytteissä.
 a) Jokioinen, b) Tohmajärvi, c) Toholampi. Hoitokäsittelyt: Niitto viikoittain (—), joka toinen viikko (- - - -). Lannoitus: 84 kg N/ha (☆), 168 kg N/ha (■).

TULOSTEN TARKASTELU

Lajikkeen vaikutus oli keskeinen sekä puhtaiden kasvustojen että seoskasvustojen nurmikkojen menestymiselle. Parhaista lajikkeista (Golf ja Koket) muodostuneet puhtaat kasvustot saivat yhtä hyviä arvosanoja kuin parhaat seoskasvustot kuten myös SVENSSONin (1987) tutkimuksessa. Siemenseoksen etuna on, että varmistetaan sopivan kasvilajin löytyminen kasvupaikkaan, sillä kasvuolosuhteet voivat vaihdella suuresti nurmikkoalueen eri kohdissa. Hyvistä lajikkeista koostettu seos voi myös tasata nurmikon stressi- ja riskitekijöiden, esim. tautien ja kulutuksen, vaikutusta ja parantaa koko kasvukauden aikaista laatua esim. lajikkeiden erilaisten värinkesto-ominaisuuksien avulla.

Tässä kokeessa toteutetut nurmikon hoidon vaihtelut eivät vaikuttaneet olennaisesti nurmikon menestymiseen. Vaihtelut hoitotavassa olivat suhteellisen vähäisiä. Tämän vuoksi tuloksia ei voida ulottaa koskemaan esimerkiksi vain kerran tai kaksi kasvukaudessa niitettäviä nurmikoita. SVENSSONin (1990) tutkimusten mukaan puistonata menestyy punanataa paremmin ja nurmikkotyypin niittynurmikka rehutyypin niittynurmikkaa paremmin myös ekstensiivisesti hoidetuissa nurmikoissa. SVENSSONin tulos on siis yhteneväinen tämän kokeen tulosten kanssa vaikka tässä kokeessa hoito oli suhteellisen intensiivistä. Lajisuhteet tulevat äärimmäisissä olosuhteissa keskeisiksi. Puistonata menestyy ekstensiivissä olosuhteissa selvästi niittynurmikkaa paremmin (SVENSSON 1990).

Typpilannoituksen lisääminen paransi niittynurmikan kilpailukykyä natoihiin nähden, mikä oli odotettavissakin (BOEKER ja OPITS von BOBERFELD 1973, ÅKESSON 1983). Seokset säilyivät silti enimmäkseen natavaltaisina. Typpilannoituksen haitallinen vaikutus puisto- ja punanadan menestymiseen ei tässä tutkimuksessa ollut niin voimakas kuin NIEMELÄISEN ja HUUSELA-VEISTOLAN (1991) tutkimuksessa.

Nurmikon talvehtiminen vaihteli suuresti eri koepaikoilla. Tohmajärvellä talvituhot olivat toisen nurmikkovuoden nurmikoissa huomattavasti suuremmat kuin Jokioisissa ja Toholammilla. Tohmajärvellä talvehtimisolosuhteet talvikautena 1988/89 olivat erittäin vaativat, sillä lumipeiteaika kesti kuusi kuukautta. Lisäksi maa oli vain heikosti routaantunut paksun lumipeitteen alla. Olosuhteet olivat hyvin otolliset talvituhosienien kasvulle ja vastaavasti hankalat talvehtiville kasveille (YLIMÄKI 1962, PARIKKA 1990). Vaativissa talvehtimisolosuhteissa Golf ja Koket olivat selvästi kestävämpiä kuin Echo ja Arina Dasas.

Tämän kokeen tuloksia ei voi lajikkeen keskeistä merkitystä lukuun ottamatta ulottaa intensiivisesti hoidettuihin ja kovan kulutuksen alaisiksi joutuviin urheilukenttä- ja golfviheriö-nurmikoihin (ks. HAIKONEN 1986). Piha- ja puistonurmikoiden hoitamisen kannalta tutkimuksen tulokset ovat helpottavia siltä osin, että kun nurmikko perustetaan hyvistä lajikkeista koostetulla seoksella on nurmikolla hyvät edellytykset säilyä hyväkuntoisena vaikka nurmikon hoito vaihtelisikin.

Valitettavasti tässä kokeessa heikosti menestyneet Echo-punanata ja Arina Dasas -niittynurmikka ovat olleet eniten käytettyjä lajikkeita maassamme (ANON. 1990, ULVINEN 1990). Tulosten perusteella puistonadan ja nurmikkotyypin niitty-nurmikan puhtaat lajikkeet sekä seokset ovat piha- ja puistonurmikon perustamisessa selkeästi suositeltavammat kuin pitkärönsyisen punanadan ja rehutyypin niittynurmikan puhtaat kasvustot ja seokset. Kehitys siemenkaupassa on edennyt oikeaan suuntaan, mutta heikkolaatuisia lajikkeita käytetään edelleen runsaasti (ULVINEN 1990).

Onnistunut lajikkeen valinta on erittäin keskeinen tekijä kestävä ja hyvälaatuisen nurmikon aikaansaamisessa.

KIITOKSET

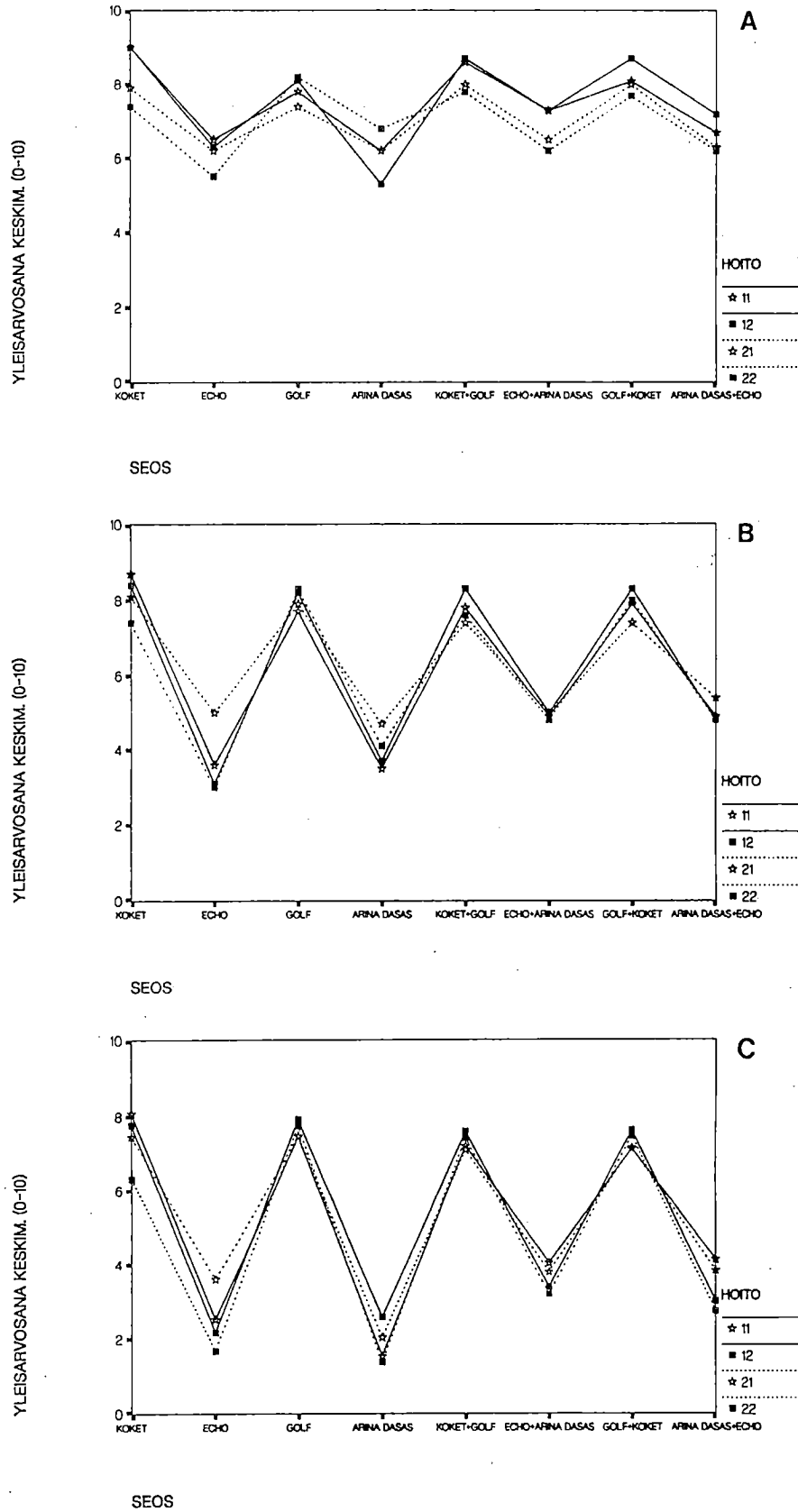
Haluamme esittää lämpimät kiitokset S.G.Nieminen Oy:lle, Fennia Trading Oy:lle sekä Hahkialan koetilalle siementen toimittamisesta kokeisiin. Keski-Pohjanmaan tutkimusaseman henkilökuntaa kiitämme lämpimästi kokeiden hyvästä toteuttamisesta ja Elise Ketojaa avusta tulosten tilastollisessa käsittelyssä.

KIRJALLISUUS

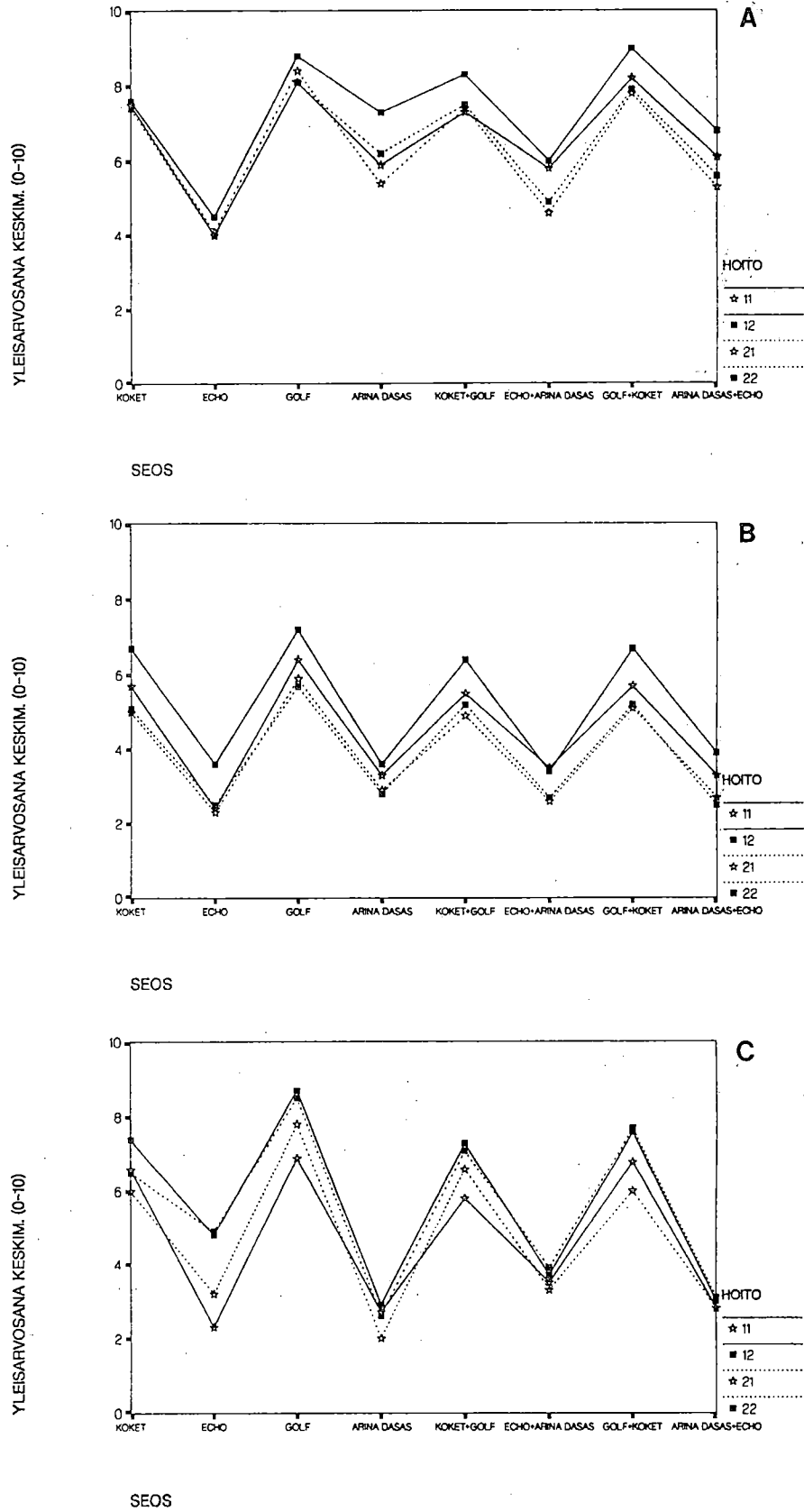
- ANON. 1990. Valtion siementarkastuslaitos 1.7.1983-30.6.1988. Helsinki. 98 p.
- BOEKER, P. & OPITS von BOBERFELD, W. 1973. Rückwirkungen von verschiedenen Schnittsystemen auf die Pflanzenbestände von Rasen bei variiertem Stickstoffdüngung. Rasen - Turf - Gazon 4: 5-8.
- COCHRAN, W. G. & COX, G. M. 1966. Experimental designs. 2nd Ed. p. 304-305.
- HAIKONEN, K. 1986. Nurmikon hoidon problematiikka. Puutarha 89, 2: 78-79.
- MUSTONEN, L., RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K. & KONTTURI, M. 1991. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1983-1990. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 2/91. 147 p.
- NIEMELÄINEN, O. & HUUSELA-VEISTOLA, E. 1991. Typpilannoituksen vaikutus niittyurmikka-, nurmirölli-, puisto- ja punanatanurmikon kasvuun ja kestävyteen. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 12/91. 38 p.
- PARIKKA, P. 1990. Nurmikoiden taudit. Puutarha 93, 10: 690-692.
- SVENSSON, R. 1987. Gräsfröblandningar testade i försök. Sver. Lantbruksuniv. Konsulentavd. Rapp. Trädg. 327. 18 p.
- 1990. Ekstensiivisten alueiden siemenseoksista. Nurmikko-tutkimuspäivä 8.8.1990. MTTK. Jokioinen. p. 65-74.
- ULVINEN, O. 1990. Nurmikkolajien siementavaran tuontimäärät ja lajikekoostumus. Nurmikkotutkimuspäivä 8.8.1990. MTTK. Jokioinen. p. 6-10.

YLIMÄKI, A. 1962. The effect of snow cover on temperature conditions in the soil and overwintering of field crops. Ann. Agric. Fenn. 1: 192-216.

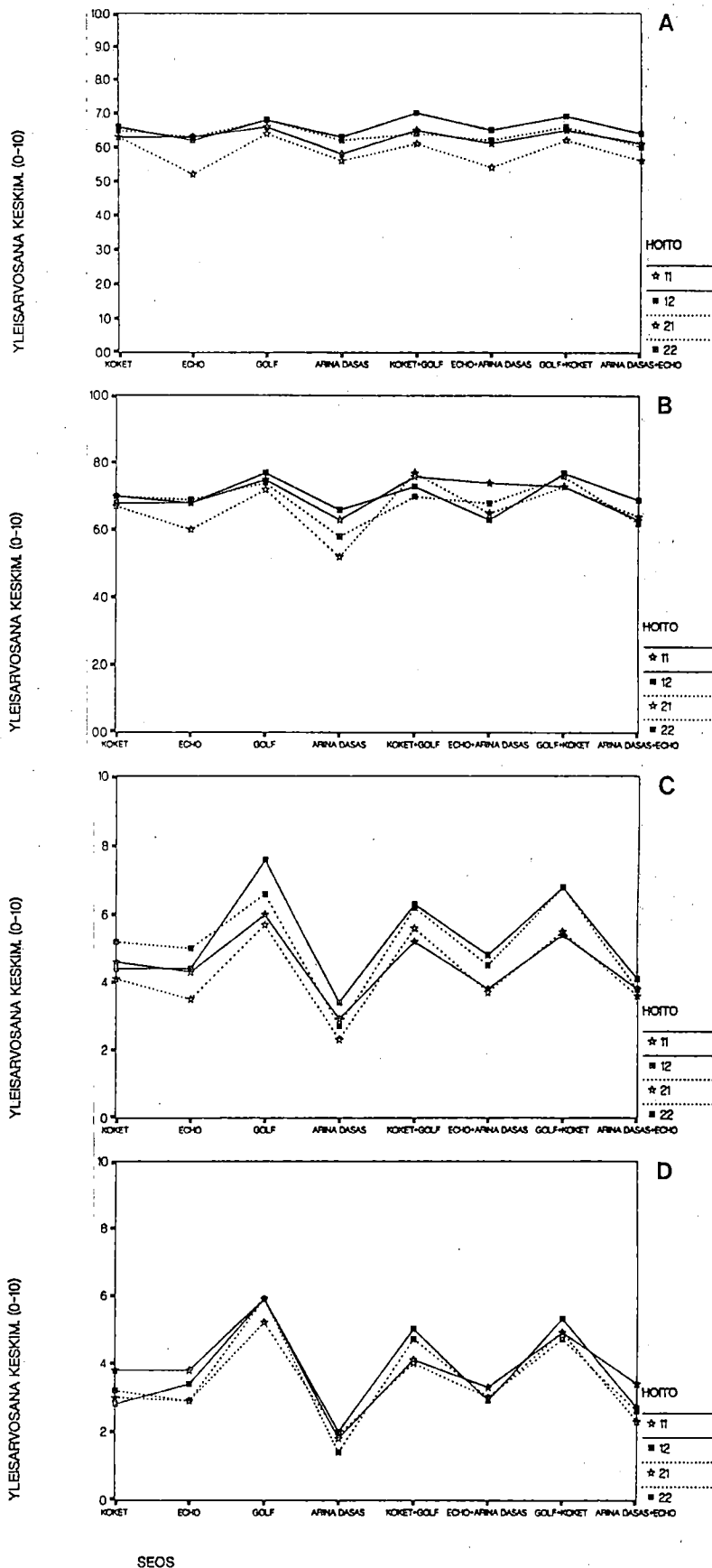
ÅKESSON, G. 1983. Arter och sorter för olika gräsmattor. Sver. Lantbruksuniv. Konsulentavd. Rapp. Trädg. 248. p. 11-13.



Kuva 21. Nurmikon yleisarvosanat kasvukaudella keskimäärin Jokioisissa a) 1988, b) 1989, c) 1990. Hoitokäsittelyt: Niitto viikoittain (—), joka toinen viikko (- - - -). Lannoitus: 84 kg N/ha (☆), 168 kg N/ha (■).



Kuva 22. Nurmikon yleisarvosanat kasvukaudella keskimäärin Tohmajärvellä a) 1988, b) 1989, c) 1990. Hoitokäsittelyt: Niitto viikoittain (—), joka toinen viikko (- - -). Lannoitus: 84 kg N/ha (☆), 168 kg N/ha (■).



Kuva 23. Nurmikon yleisarvosanat kasvukaudella keskimäärin Toholammella a) 1987, b) 1988, c) 1989, d) 1990. Hoitok.: Niitto viikoittain (—), joka toinen viikko (- - -). Lannoitus: 84 kg N/ha (☆), 168 kg N/ha (■).

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 typpilannoitushyöty. 27 p. + 22 liitettä.
15. SÄKÖ, J. & YLI-PIETILÄ, M. Hedelmäpuiden ja marjikasvien 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. & NISSLÄ, R. Säämittauksen tuloksia Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla Ruukissa. 31 p.
4. HAKKOLA, H., HEIKKILÄ, R., RINNE, K. & VUORINEN, M. Odelman typpilannoitus, sängenk korkeus 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.
Kuparilannoitelajien 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 ympäisyys 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.
Kevätiljaherbisidit Rikkahävite KH 10/77, KH 2/83 ja Ipactril. p. 24-31.
5. KIISKINEN, T. & MÄKELÄ, J. Kasvipiperäisten 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 blåråv. 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 биологиasta. 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 kevätiljelyjen siemenen orastumisko-
keet. p. 1-17.
RANTANEN, O. & SOLANTIE, R. Uusi peltoviljelyn alue- ja vyöhy-
kejakoehdotus. p. 18-31.
17. RAHKONEN, A. & ESALA, M. Kevätviljelyjen 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 naudannan liete-
lannan tehoon ohran lannoitteena. 35 p.
20. ETTALA, E. & VIRTANEN, E. Ayrshiren, friisiläisen ja suomenkar-
jan vertailu vasikka- ja hiehkoudella 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 kevätiljelyjen 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 vähentämismahdöllii-
suuksista heinäkorjuussa. 21 p. + 12 liitettä.

5. HAKKOLA, H., PULLI, S. & HEIKKILÄ, R. Nurmikasvien siemenseos-
kokeiden 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 kukin-
ta-ajat Pohjois-Suomessa 1979-85. 20 p. + 2 liitettä.
9. RUOTSALAINEN, S. Marjakasvien tervetaimituotanto ja sen merki-
tys Suomessa. 57 p.
10. UUSI-KÄMPPÄ, J. Vesistöjen suojaaminen rantapeltojen valumil-
ta. 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 ruokintako-
keissa. 46 p.
15. MÄKELÄ, K. Kesäkukkien kauppasiemenen laatu. 15 p. + 10 lii-
tettä.
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 försämrar
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 vai-
kutukset jätevesilietteiden ominaisuuksiin sekä käyttöarvoor-
lannoitteena ja maanparannusaineena. p. 54.
19. JÄRVI, A. Typpilannoitus ja kasvuston CCC-käsittely timotein
siemennurmilla. p. 1-24.
Timotein siemennurmen typpilannoitus, riviväli ja siemenmää-
rä. 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.
 23. TOIVONEN, V. & LAMPILA, M. Juurikassäilörehu ohran korvaajana kasvavien ay-sonnien säilörehuvaltaisessa ruokinnassa. p. 2-43.
- TOIVONEN, V. & LAMPILA, M. Naattinauriin juurisäilörehu ohran korvaajana kasvavien ay-sonnien säilörehuvaltaisessa ruokinnassa. p. 44-62. Kirjallisuusluettelo p. 63-64. Liitteet p. 65-66.

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. Pitkäaikaisen 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 luumulajikkeet. 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. & KONTTU-RI, M. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1983-1990. 146 p. + 2 liitettä.
3. VILKKI, J. Kulta-kevättrypsi. 20 p. + 1 liite.
4. KEMPPAINEN, E. & VUORINEN, M. Maanparannusaineiden vertailu kent-täkokeessa. (Sotkamon maanparannuskoe).
5. YLÄRANTA, T. Maataloustuotannon vaikutus kasvihuoneilmiöön Suo-messa. 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 Ete-lä-Pohjanmaalla. 56 p.
10. HUUSELA-VEISTOLA, E., PAHKALA, K. & MELA, T. Peltokasvit sellun ja paperin raaka-aineena. Kirjallisuustutkimus. 36 p. + 1 lii-te.
11. TIIRI, J. Muokkauksen vaikutus maan toimintoihin. 82 p.
12. HUUSELA-VEISTOLA, E., NIEMELÄINEN, O. Typpilannoituksen vaikutus niittynurmikka-, nurmirölli -ja puisto -ja punanatanurmikon kas-vuun ja kestävyYTEEN. 38 p.
13. HUUSELA-VEISTOLA, E., NIEMELÄINEN, O. & HUHTA, H. Lajikkeen, lan-noituksen ja leikkuun vaikutus niittynurmikka-natanurmikon me- nestymiseen. 33 p.
18. JUNNILA, S. & ERVIÖ, L-R. Uusien herbisidien tehokkuus ja käyttö- kelpoisuus viljakasvustoissa. 48 p.
19. ALAVIUHKOLA, T., SUOMI, K. & FRIMAN, T. Uusimmat koetulokset si- katalouden tutkimusasemalta. 77 p.
20. KEMPPAINEN, E., ANISZEWSKI, T. & MIETTINEN, E. Nurmikasvilajien vertailu Pohjois-Kainuussa. 17 p.
22. AVIKAINEN, H. , HARJÜ, P., KOPONEN, H., MANNINEN, M., MEINANDER, B. & TAHVONEN, R. Desinfiointiaineiden soveltuvuus pelto- ja kasvihuonetuotannossa. 52 p. + 2 liitettä.
24. JUHANOJA, S. & HIIRSALMI, A. Tuloksia puiden ja koristepensaiden menestymisen seurannasta vuosina 1970-90. 116 p.

