



MTTK

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

Tiedote 4/87

HEIKKI HAKKOLA

Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasema

REIJO HEIKKILÄ

Karjalan tutkimusasema

KALLE RINNE

Pohjois-Savon tutkimusasema

MARTTI VUORINEN

Kainuun tutkimusasema

**Odelman typpilannoitus, sängenkorkeus
ja niittoaika**

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

TIEDOTE 4 /87

HEIKKI HAKKOLA, REIJO HEIKKILÄ,
KALLE RINNE ja MARTTI VUORINEN

Odelman typpilannoitus, sängenkorkeus ja niitto aika

Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasema

92400 RUUKKI
(982-71371)

ISSN 0359-7652

SISÄLLYSLUETTELO

Sivu

TIIVEISTELMÄ	1
1. JOHDANTO	3
2. SÄÄ- JA TALVEHTIMISOLOSUHTEET	4
3. KOEAINEISTO JA TUTKIMUSMENETELMÄT	7
4. TULOKSET	8
4.1. Odelman kuiva-ainesadot	8
4.2. Odelmasadon laatu	13
4.3. Odelman raakavalkuaissadot	19
4.4. Odelman käsittelyn vaikutus talvehtimiseen	19
4.5. Odelman käsittely ja seuraavan vuoden heinäsadot	20
4.6. Kokonaissadot	21
5. TULOSTEN TARKASTELUA	22
5.1. Typpilannoitus	22
5.2. Sängenkorkeus	23
5.3. Niittoajankohta	23
6. PÄÄTELMÄT	24
KUVIOT	26
KIRJALLISUUSLUETTELO	38

TIIVISTELMÄ

Odelman typpilannoituksen, sängin korkeuden ja niittoajankohdan vaikutusta nurmen talvehtimiseen tutkittiin v. 1976 - 80 MTTK:n Sata-Hämeen tutkimusasemalla Mouhijärvellä, Pohjois-Savon tutkimusasemalla Maaninkalla, Karjalan tutkimusasemalla Tohmajärvellä, Kainuun tutkimusasemalla Vaalassa, Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla Ruukissa ja Lapin tutkimusasemalla Rovaniemellä. Odelman typpitasot olivat 50 ja 100 kg/ha N, sängin korkeudet 5 ja 10 cm ja niittoajat 15.8., 1.9., 15.9. ja 1.10. Kokeet tehtiin timotei- ja timotei-nurminatanurmilla.

Odelman typpilannoituksen nostaminen 50 kilosta 100 kiloon lisäsi odelmasatoa ja odelmasadon raakavalkuaispitoisuutta kaikilla koepaikoilla. Vaikka odelman typpilannoituksen suurentaminen 50 kilosta 100 kiloon lisäsi nurmien talvituhjoja kaikilla koepaikoilla, ei seuraavan vuoden heinäsadossa typpitasojen välillä ollut tilastollisesti merkitseviä eroja. Kokonaissadoissa, jolloin laskettiin yhteen syksyn odelmasato ja seuraavan vuoden heinäasato, oli typpitasojen välillä tilastollisesti merkitsevä ero vain Ruukin jatketussa kokeessa. Tällöin 100 kilon typpitasolla saatiin suurempi kokonaissato kuin 50 kilon typpitasolla.

Sängin pidentäminen 5 cm:stä 10 cm:iin alensi odelmasatoa kaikilla koepaikoilla merkitsevästi tai erittäin merkitsevästi. Odelmasadon laatuun sängin korkeudella oli vain vähäinen vaikutus. Raakavalkuaispitoisuus oli pitkään sänkeen niitettäessä hieman korkeampi kuin lyhyeen sänkeen niitettäessä. Odelman niittosängin korkeudella ei ollut merkitsevää vaikutusta talvehtimiseen eikä seuraavan vuoden heinäsatoon. Odelman niitto 10 cm:n sänkeen pienensi odelmasatoa siinä määrin, että kokonaissato, odelmasato + seuraavan vuoden heinäasato, jäi Tohmajärveä ja Ruukkia lukuunottamatta pienemmäksi kuin niitettäessä odelma 5 cm:n sänkeen.

Odelmasato oli suurimmillaan syyskuun puolivälissä tehdyssä niitossa. Maaningalla, Ruukissa ja Rovaniemellä odelmasato ei suurentunut merkitsevästi enää elo-syyskuun vaihteen jälkeen. Mitä myöhemmin odelmasato korjattiin sitä alhaisempi oli sadon raakavalkuais-, kalium-, kalsium-, magnesium- ja fosforipitoisuus.

Odelman niittoajan siirtyminen elokuun puolivälistä myöhäisemmäksi lisäsi Mouhijärveä lukuunottamatta talvituhoja. Talvituhot olivat suurimmat, kun odelman niitto oli tehty syyskuun puolivälissä. Mouhijärvellä ja Ruukissa odelman niittoajalla ei ollut vaikutusta seuraavan vuoden heinäsatoon. Maaningalla, Tohmajärvellä ja Vaalassa seuraavan vuoden heinäsato oli pienin, kun odelma oli niitetty syyskuun puolivälissä. Rovaniemellä seuraavan vuoden heinäsato oli merkitsevästi pienempi, jos odelman niitto siirtyi elokuun puolivälistä myöhäisemmäksi. Pienin kokonaissato, odelmasato + seuraavan vuoden heinäsato, saatiin kun odelma niitettiin elokuun puolivälissä. Jos odelma niitettiin elo-syyskuun vaihteessa tai myöhemmin, ei kokonaissadoissa ollut suuria eroja.

1. JOHDANTO

Nurmikasvien talvenkestävyyden vaikuttavat mm. kasvien perinnölliset ominaisuudet, ilmasto-olosuhteet, maaperätekijät, lannoitus ja käytetty viljelytekniikka. Tässä tutkimuksessa selvitettiin odelman typpilannoituksen, sängenkorkeuden ja niittoajankohdan vaikutusta talvehtimiseen.

Liiallinen typpilannoitus heikentää nurmikasvien talvenkestävyyttä monella tavalla. Nurmikasvien talvehtimismekanismi häiriintyy ja nurmikasvien karaistuminen estyy (PULLI 1984). Runsaasti typpeä saaneilla kasveilla on korkea valkuaispitoisuus ja alhainen hiilihydraattipitoisuus (PAULSEN & SMITH 1969, HUOKUNA & HIIVOLA 1974, THOMSON 1974). Voimakas typpilannoitus alentaa maanalaisten osien suhteellista osuutta (WILLARD & McCLURE 1932). Runsas typpilannoitus voi rehevöittää kasvustoa liikaa ja aiheuttaa alttiutta lumihomeelle (NISSINEN & SALONEN 1972). Jos typpilannoitus on runsas, maa tyhjenee herkästi muista ravinteista, ennenkaikkea kaliumista. Kalium vaikuttaa yleensä myönteisesti talvehtimiseen (ADAMS & TWERSKY 1960).

Sängenkorkeuden vaikutusta talvehtimiseen on tehty monia tutkimuksia. HUOKUNA (1964) totesi, että koiranheinän versot ja juuret olivat selvästi heikompia 3 cm:n sängessä kuin 6 ja 10 cm:n sängessä. Mitä pitempi sänki jätettiin sitä suurempi oli versojen ja juuriston hiilihydraattipitoisuus. ØYEN (1978) totesi, että juurten paino ja versojen lukumäärä pieneni merkittävästi, kun niitto tehtiin lyhyeen sänkeen. Hänen susorittamisissaan kokeissa 10 cm:n sänkeen niitettymatotei talvehti paremmin kuin 5 cm:n sänkeen niitettymatotei. Nurminadalla 5 cm:n sänki oli edullisempi kuin 10 cm:n sänki. Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla Ruukissa tehdyissä kokeissa 10 cm:n sänki oli timoteilla edullisempi kuin 5 cm:n sänki (HAKKOLA 1974). Ruotsissa suoritetuissa kokeissa apila reagoi sängien pituuteen vähemmän kuin heinät (HAGSAND & LANDSTRÖM 1981).

Sängenkorkeuden lisäksi nurmikasvien talvehtimiseen vaikuttaa myös syysniiton ajankohta. Tutkimusten mukaan syksyllä on kriittinen ajankohta, jolloin pitäisi välttää niittoa. Se on 2 - 3 viikkoa ennen kasvukauden päättymistä (HUOKUNA 1975). Kasvit aloittavat niiton jälkeen uuden kasvun ja kuluttavat vararavintonsa loppuun. Uutta vararavintoa ei ehdi kerätyä ennen talven tuloa. Kriittinen niittoajankohta riippuu syksyn sääolosuhteista. Ruukissa syysniittoa tulisi välttää syyskuun alkupuolella (HAKKOLA 1974). Myöhäisen niiton haittavaikutusta voidaan hieman korjata jättämällä niitossa pitkähkö sänki (10 cm). Norrlannissa (SVENSSON 1973) suoritettussa kokeessa antoi syyskuussa tehty niitto 5 - 10 % pienemmän sadon kuin elo-syyskuun vaihteessa tehty niitto. Sadon alennus oli sitä suurempi mitä pohjoisemmaksi mentiin.

2. SÄÄ JA TALVEHTIMISOLOSUHTEET

Koeveruosina kasvukauden lämpötilat olivat eri koepaikoissa hyvin samansuuntaiset (Taulukko 1). Kasvukaudet 1976, 1977 ja 1978 olivat hieman keskimääräistä viileämpiä, kun taas kasvukausi 1979 oli hieman normaalia lämpimämpi. Kesä 1980 oli lämpöolosuhteiltaan normaali.

Kasvukauden 1976 sademäärät olivat Maaningalla ja Mouhijärvellä normaalit. Sen sijaan muualla kasvukausi oli normaalia kuivempi. Vähiten satoi Rovaniemellä. Kasvukausi 1977 oli sademäärien suhteen jokseenkin normaali. Vähiten satoi jälleen Rovaniemellä. Kasvukautena 1978 Mouhijärvellä ja Tohmajärvellä sademäärät olivat normaalit. Sen sijaan muualla oli selvästi keskimääräistä kuivempaa. Kesä 1979 oli Mouhijärvellä ja Maaningalla normaalia märempi, muualla normaali. Kasvukausi 1980 oli Mouhijärvellä, Vaalassa ja Rovaniemellä keskimääräistä kuivempi ja muualla sademäärät olivat normaalit. Vähiten satoi Rovaniemellä.

Taulukko 1. Kasvukauden keskilämpötilat ja sademäärät vuosina 1976 - 80 eri koepaikoilla

1976	Keskilämpötila °C				Sade mm			
	Elo	Syys	Loka	Touko- syysk.	Elo	Syys	Loka	Touko- syysk.
Maaninka	+13,6	+ 6,2	- 0,8	+11,0	36	74	21	321
Mouhijärvi	+14,4	+ 6,6	+ 1,1	+11,7	25	77	17	260
Tohmajärvi	+12,3	+ 5,9	- 2,4	+10,4	70	48	14	304
Ruukki	+13,4	+ 4,6	- 1,6	+10,4	19	52	16	236
Rovaniemi	+12,3	+ 4,0	- 2,5	+ 9,4	37	36	34	196
Vaala	+12,5	+ 3,8	- 2,5	+ 9,7	17	60	23	249
1977								
Maaninka	+13,2	+ 7,3	+ 2,2	+11,6	36	74	53	301
Mouhijärvi	+13,6	+ 7,8	+ 4,6	+11,6	29	62	57	313
Tohmajärvi	+12,8	+ 7,2	+ 1,5	+11,6	49	92	84	280
Ruukki	+11,7	+ 6,6	+ 1,8	+10,1	57	38	33	276
Rovaniemi	+10,9	+ 5,3	- 0,8	+ 9,0	41	41	43	255
Vaala	+11,1	+ 5,4	+ 0,8	+ 9,8	71	62	45	315
1978								
Maaninka	+12,5	+ 7,9	+ 2,3	+11,9	70	65	24	229
Mouhijärvi	+12,9	+ 7,7	+ 3,3	+11,9	106	109	26	336
Tohmajärvi	+12,0	+ 7,0	+ 1,9	+11,3	127	59	54	293
Ruukki	+11,7	+ 6,9	+ 1,7	+10,9	70	57	35	214
Rovaniemi	+10,8	+ 6,0	- 0,6	+ 9,9	95	28	75	241
Vaala	+11,0	+ 6,2	+ 0,4	+10,5	57	53	34	206
1979								
Maaninka	+15,4	+ 9,0	+ 1,3	+13,1	77	66	45	297
Mouhijärvi	+14,9	+ 8,9	+ 3,2	+12,8	82	71	19	372
Tohmajärvi	+14,2	+ 8,0	+ 1,5	+12,6	63	127	54	350
Ruukki	+14,5	+ 8,4	+ 0,4	+12,1	89	79	59	305
Rovaniemi	+13,2	+ 6,8	- 2,0	+11,0	70	62	29	290
Vaala	+13,6	+ 7,5	- 0,7	+11,6	67	85	86	293
1980								
Maaninka	+15,4	+ 9,0	+ 1,3	+13,1	90	30	91	314
Mouhijärvi	+14,2	+10,2	+ 4,3	+13,1	79	53	133	251
Tohmajärvi	+13,1	+ 7,9	+ 3,3	+11,9	67	34	92	284
Ruukki	+12,7	+ 8,6	+ 1,9	+11,9	59	27	83	301
Rovaniemi	+12,0	+ 7,4	- 1,1	+11,3	52	46	82	185
Vaala	+12,2	+ 7,4	+ 1,1	+11,4	95	55	98	264
Normaalit								
Maaninka	+14,8	+ 9,4	+ 3,3	+12,5	65	58	49	281
Mouhijärvi	+14,9	+ 9,7	+ 4,1	+12,7	80	57	57	304
Tohmajärvi	+13,9	+ 8,6	+ 2,9	+12,0	74	66	64	311
Ruukki	+14,0	+ 8,4	+ 2,3	+11,7	71	57	46	288
Rovaniemi	+13,0	+ 7,3	+ 0,8	+10,6	74	54	48	283
Vaala	+13,7	+ 7,9	+ 2,1	+11,5	72	55	48	302

Taulukko 2. Keskilämpötilat, lumen ja roudan vahvuudet talvikausina

	Keskilämpö- tila °C Loka-huhti	Lunta cm	Lumipeite päiviä	Routimi- nen alkoi	Routa suli	Routaa cm
1976-1977						
Maaninka	- 4,6	67	158	14.10.	21.5.	28
Mouhijärvi	- 3,3	64	148	30.12.	30.4.	23
Tohmajärvi	- 4,8	51	178	15.10.	16.5.	23
Ruukki	- 5,0	35	163	11.10.	4.6.	54
Rovaniemi	- 8,1	65	215	11.10.	8.6.	54
Vaala	- 5,7	64	172	12.10.	19.6.	43
1977-1978						
Maaninka	- 5,6	46	166	15.12.	17.5.	37
Mouhijärvi	- 3,1	28	143	30.12.	30.5.	35
Tohmajärvi	- 5,9	50	173	26.11.	20.5.	29
Ruukki	- 5,3	36	146	16.11.	25.5.	41
Rovaniemi	- 8,0	56	193	8.10.	27.5.	56
Vaala	- 6,4	47	166	19.11.	24.6.	43
1978-1979						
Maaninka	- 6,2	58	165	15.12.	22.5.	65
Mouhijärvi	- 4,0	35	128	30.11.	15.5.	65
Tohmajärvi	- 6,4	53	169	16.11.	23.5.	32
Ruukki	- 6,5	47	167	16.11.	3.6.	55
Rovaniemi	-10,1	55	191	8.10.	15.6.	76
Vaala	- 7,7	52	175	25.10.	29.6.	50
1979-1980						
Maaninka	- 5,0	58	165	15.12.	22.5.	65
Mouhijärvi	- 3,3	21	132	1.12.	1.5.	60
Tohmajärvi	- 5,1	68	174	9.12.	11.5.	12
Ruukki	- 5,0	49	159	26.10.	25.5.	50
Rovaniemi	- 8,1	66	209	18.10.	30.5.	26
Vaala	- 6,1	55	191	24.10.	4.6.	32

Talvehtimisolot olivat kaikkina vuosina varsin suotuisat (taulukko 2). Maa routaantui kaikilla koepaikoilla kaikkina vuosina. Lumen ja roudan vahvuus samoin kuin kesto oli lähes keskiarvonmukainen. Vähiten routaa koko koekautena oli Tohmajärvellä talvikautena 1979 - 80, vain 12 cm.

3. KOEAINEISTO JA TUTKIMUSMENETELMÄT

MTTK:n Sata-Hämeen, Pohjois-Savon, Karjalan, Pohjois-Pohjanmaan, Kainuun ja Lapin tutkimusasemilla tutkittiin odelman typpilannoituksen, sängenkorkeuden ja niittoajankohdan vaikutusta nurmien talvehtimiseen vuosina 1976 - 80. Kokeet toteutettiin 2. asteen osaruutumallin mukaan. Pääruutuina olivat typpitasot (50 ja 100 kgN/ha), 1. asteen osaruutuina sängenkorkeudet (5 ja 10 cm) ja 2. asteen osaruutuina niittoajankohdat (15.8., 1.9., 15.9. ja 1.10.).

Kokeet perustettiin kunakin vuonna uudelle nurmelle. Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla koekäsittelyt uusittiin samalla paikalla kolmena vuonna peräkkäin. Nurmet olivat joko puhtaita timotei- tai timotei-nurminatanurmia. Perustamisvuonna koealueelta korjattiin kuivaheinäsato heinäkuun alussa. Heinäkorjuun jälkeen suoritettiin typpilannoitus koeohjelman mukaisesti. Lannoitteena käytettiin oulunsalpietaria. Muuta lannoitusta odelmalle ei annettu. Syksyllä korjattiin odelmasato koeohjelman mukaisesti. Sato punnittiin ja siitä määrättiin kuiva-aine, raakavalkuais- ja kivennäispitoisuudet. Raakavalkuais- ja kivennäispitoisuudet määritettiin MTTK:n keskuslaboratoriossa.

Syksyllä kasvukauden päätyttyä ja keväällä pian lumen sulamisen jälkeen määritettiin silmävaraisesti kasvuston tiheydet. Tiheyshavainnoista laskettiin talvituho-%. Ruukissa otettiin syksyllä 1977 ja keväällä 1978 näytteet hiilihydraattimääritystä varten. Määritys tehtiin Viikissä Helsingin yliopiston kasvitieteen laitoksella SOMOGYI'n menetelmällä, jolla saatiin selville vesiliukoisten sokerien määrä (SOMOGYI 1945).

Toisen koevuoden keväänä koealueelle annettiin 450-500 kg/ha normaali Y-lannosta. Sato korjattiin kuivaheinäasteella ja punnittiin. Koealueiden maalaji oli Sata-Hämeen tutkimusasemalla hiesusavi, Pohjois-Savon ja Pohjois-Pohjanmaan tutkimusase-
man kokeissa hieta. Karjalan, Kainuun ja Lapin tutkimusase-
man kokeissa saraturve.

Koetulosten tilastollinen käsittely suoritettiin MTTK:n laskentatoimistossa.

4. TULOKSET

4.1. Odelman kuiva-ainesadot

Odelmasadot käsittelyvuonna eri koepaikoilla esitetään taulukoissa 3 - 6 ja kuvissa 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13 ja 15.

Odelman typpilannoituksen nostaminen 50 kilosta 100 kiloon suurensi odelmasatoa kaikilla koepaikoilla. Sadonlisäys oli tilastollisesti merkitsevä kuitenkin vain Sata-Hämeen, Kainuun ja Lapin tutkimusaseman kokeissa. Sadonlisäys oli tilastollisesti merkitsevä myös Pohjois- Pohjanmaan tutkimusaseman ns. jatketuissa kokeissa, jossa koekäsittelyt uusittiin kolmena vuonna peräkkäin. Eri sängenkorkeuksilla typpilannoituksen vaikutuksesta odelmasatoon ei ollut mainittavia eroja. Yhdysvaikutus typpilannoituksen ja sängenkorkeuden välillä ei ollut millään koepaikalla merkitsevä. Pitkään sänkeen (10 cm) niitettäessä typpitasojen välinen satoero oli keskimäärin suurimmillaan 1.10. tehdyssä korjuussa. Lyhyeen sänkeen (5 cm) niitettäessä typpitasojen välinen satoero pysyi keskimäärin lähes samansuuruisena eri niittokerroilla, ollen pienimmillään 15.8. tehdyssä niitossa. Tilastollisesti merkitsevä yhdysvaikutus typpilannoituksen ja odelman niittoajankohdan välillä todettiin vain Ruukin jatketuissa kokeissa, joissa koekäsittelyt uusittiin kolmena vuonna peräkkäin.

Sängен pidentäminen 5 cm:stä 10 cm:iin alensi odelmasatoa kaikilla koepaikoilla merkitsevästi tai erittäin merkitsevästi. Satoerot lyhyen sängен eduksi suurenivat odelman niiton viivästyessä. Näin oli asianlaita varsinkin 50 kilon typpitasolla. Satoerot sängenkorkeuksien välillä olivat suurimmillaan kahdessa viimeisessä niitossa (15.9. ja 1.10.). Sängenkorkeuden ja niittoajankohdan välinen yhdysvaikutus oli kuitenkin merkitsevä vain Mouhijärven kokeessa.

Taulukko 3. Kuiva-ainesadot typpitasoittain v. 1976 - 80.

Koepaikka	N-taso kg/ha	Kuiva-ainesadot kg/ha		
		Odelma	Heinä	Odelma+heinä
Mouhijärvi	50	2940 ^a	5710 ^a	8650 ^a
	100	3150 ^b	5750 ^a	8900 ^a
Maaninka	50	3260 ^a	6080 ^a	9350 ^a
	100	3880 ^a	6030 ^a	9910 ^a
Tohmajärvi	50	3930 ^a	6520 ^a	10450 ^a
	100	4220 ^a	6230 ^a	10440 ^a
Vaala	50	1810 ^a	5330 ^a	7140 ^a
	100	2080 ^b	5250 ^a	7330 ^a
Ruukki	50	1030 ^a	6180 ^a	7210 ^a
	100	1350 ^a	6310 ^a	7660 ^a
Ruukki ¹⁾	50	1340 ^a	5510 ^a	6850 ^a
	100	1910 ^b	5840 ^a	7750 ^b
Rovaniemi	50	1010 ^a	3270 ^a	4280 ^a
	100	1280 ^a	2920 ^a	4200 ^a

1) Käsittelyt uusittiin 3. nurmivuonna peräkkäin (3 koetta).
Eri kirjaimilla merkityt kuiva-ainesadot poikkeavat
merkitsevästi toisistaan.

Odelmasato oli kaikilla koepaikoilla suurimmillaan syyskuun puolivälissä tehdyssä niitossa. Tohmajärvellä sato lisääntyi tosin vielä tämänkin jälkeen. Sadon suureneminen ei ollut kuitenkaan merkitsevä. Maaningalla, Ruukissa ja Rovaniemellä odelmasato ei suurentunut merkitsevästi enää elo-syyskuun vaihteen jälkeen.

Taulukko 4. Kuiva-ainesadot sängenkorkeuden mukaan vuosina 1976 - 80

Koepaikka	Sängen- korkeus cm	Kuiva-ainesadot kg/ha		
		Odelma	Heinä	Odelma+heinä
Mouhijärvi	5	3540 ^a	5660 ^a	9200 ^a
	10	2540 ^b	5810 ^a	8350 ^b
Maaninka	5	4930 ^a	5990 ^a	10020 ^a
	10	3110 ^b	6130 ^a	9240 ^b
Tohmajärvi	5	4560 ^a	6190 ^a	10760 ^a
	10	3590 ^b	6550 ^a	10140 ^a
Vaala	5	2300 ^a	5190 ^a	7490 ^a
	10	1590 ^b	5390 ^a	6990 ^b
Ruukki	5	1460 ^a	6190 ^a	7650 ^a
	10	930 ^b	6290 ^a	7220 ^a
Ruukki ¹⁾	5	1870 ^a	5670 ^a	7540 ^a
	10	1380 ^b	5690 ^a	7060 ^b
Rovaniemi	5	1390 ^a	3050 ^a	4440 ^a
	10	910 ^b	3140 ^a	4050 ^b

1) Käsittely uusittiin 3 nurmivuonna peräkkäin (3 koetta).
Eri kirjaimella merkityt kuiva-ainesadot poikkeavat
merkitsevästi toisistaan.

Taulukko 5. Kuiva-ainesadot Odelman niittoajankohdittain
v. 1976 - 80.

Koepaikka	Odelman niitto- päivä	Kuiva-ainesadot		
		Odelma	Heinä	Odelma+heinä
Mouhijärvi	15.8.	1890 a	5900 a	7800 a
	30.8.	3250 b	5740 a	8990 bc
	15.9.	3800 c	5590 a	9380 c
	30.9.	3220 b	5700 a	8920 b
Maaninka	15.8.	2310 a	6280 a	8590 a
	30.8.	3770 b	5980 ab	9750 b
	15.9.	4210 b	5890 b	10100 b
	30.9.	4000 b	6080 ab	10080 b
Tohmajärvi	15.8.	2680 a	6810 a	9490 a
	30.8.	3930 b	6500 ac	10430 b
	15.9.	4730 c	6020 b	10740 b
	30.9.	4960 c	6160 bc	11120 b
Vaala	15.8.	1220 a	5600 a	6820 a
	30.8.	2060 b	5220 bc	7280 bc
	15.9.	2230 bc	4990 b	7220 c
	30.9.	2270 c	5340 ac	7620 d
Ruukki	15.8.	680 a	6330 a	7010 a
	30.8.	1310 b	6140 a	7450 b
	15.9.	1460 b	6160 a	7620 b
	30.9.	1320 b	6350 a	7670 b
Ruukki ¹⁾	15.8.	950 a	5790 a	6740 a
	30.8.	1910 b	5580 b	7490 b
	15.9.	1880 b	5530 b	7410 b
	30.9.	1750 b	5550 b	7300 b
Rovaniemi	15.8.	620 a	3360 a	3970 a
	30.8.	1170 b	2990 bc	4160 ab
	15.9.	1390 b	2980 bc	4370 b
	30.9.	1410 b	3070 ac	4480 b

1) Käsittelyt uusittiin 3. nurmivuonna peräkkäin (3 koetta).

Taulukko 6. Varianssianalyysin tulokset odelman typpilannoituksen, sängen korkeuden ja niittoajan vaikutuksesta odelma-, heinä- ja odelma + heinäsattoon sekä talvehtimiseen.

	Mouhijärvi				Maaninka				Tohmajärvi			
	O	H	O+H	Talvi- tuho%	O	H	O+H	Talvi- tuho%	O	H	O+H	Talvi- tuho%
R	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
A	x	ns	ns	ns	ns	ns	ns	x	ns	ns	ns	x
B	xx	ns	xx	ns	xxx	ns	xxx	ns	xxx	ns	ns	ns
C	xxx	ns	xxx	ns	xxx	x	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
AB	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
AC	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
BC	xx	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
ABC	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

	Vaala				Ruukki				Ruukki *)			
	O	H	O+H	Talvi- tuho%	O	H	O+H	Talvi- tuho%	O	H	O+H	Talvi- tuho%
R	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
A	xx	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	xx	ns	xx	ns
B	xxx	ns	x	ns	xxx	ns	ns	ns	xxx	ns	xx	ns
C	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	ns	xxx	ns	xxx	x	xxx	xx
AB	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
AC	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	x	ns	x	ns
BC	ns	ns	x	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
ABC	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

*)Koekäsittely uusittiin kussakin kokeessa kolmena vuonna peräkkäin (9 koetulosta)

	Rovaniemi mlk			
	O	H	O+H	Talvi- tuho%
R	xx	xxx	xxx	xxx
A	ns	ns	ns	xx
B	xxx	ns	xx	x
C	xxx	x	xx	ns
AB	ns	ns	ns	ns
AC	ns	ns	ns	ns
BC	ns	ns	ns	ns
ABC	ns	ns	ns	ns

R = Vuodet

A = Odelman typpilannoitus

B = Sängenkorkeus

C = Niittoajankohta

ns = ei merkitsevä, $P > 0.05$

x = merkitsevä, $P < 0.05$

xx = merkitsevä, $P < 0.01$

xxx = merkitsevä, $P < 0.001$

Taulukko 7. Odelmasadon raakavalkuais-, kuitu-, kalium-, kalsium-, magnesium- ja fosforipitoisuudet keskimäärin kaikilla koepaikoilla (Mouhijärvi, Maaninka, Tohmajärvi, Vaala, Ruukki ja Rovaniemi mlk) 1976 - 79.

Koejäsen	Raaka- valk.%	Kuitu %	Tuhka %	K %	Ca %	Mg %	P %
<u>Typpilannoitus</u>							
50	14,2	27,0	8,0	2,62	0,40	0,18	0,31
100	15,7	27,1	8,0	2,62	0,39	0,20	0,33
<u>Sängenkorkeus</u>							
5	14,9	27,1	8,0	2,74	0,42	0,19	0,33
10	15,2	27,1	8,0	2,82	0,40	0,20	0,32
<u>Niitto aika</u>							
15.08.	18,1	26,2	8,20	3,19	0,45	0,21	0,38
01.09.	14,8	27,7	7,96	2,90	0,40	0,20	0,33
15.09.	13,2	27,7	6,92	2,45	0,38	0,17	0,29
01.10.	11,6	26,1	6,26	2,08	0,35	0,16	0,26

4.2. Odelmasadon laatu

Odelmasadon raakavalkuais- ja kuitupitoisuus sekä kivennäiskoostumus keskimäärin kaikilla koepaikoilla esitetään taulukossa 7.

Typpilannoitus nosti odelman raakavalkuaispitoisuutta. Odelmasadon kuitupitoisuuteen ja kivennäiskoostumukseen typpilannoituksella ei sensijaan ollut vaikutusta.

Odelmasadon raakavalkuaispitoisuus oli pitkään sänkeen niitetäessä hieman korkeampi kuin lyhyeen sänkeen niitettäessä. Muutoin odelmasadon laadussa sängenkorkeuksien välillä ei ollut eroja.

Odelman niittoajalla oli selvä vaikutus odelmasadon laatuun. Mitä myöhemmin odelmasato korjattiin sitä alhaisempi oli sadon raakavalkuais-, kalsium-, kalium-, magnesium- ja fosforipitoisuus.

Taulukko 8. Odelman raakavalkuaispitoisuudet ja raakavalkuaissadot tyypitasoittain 1976 - 79.

Koepaikka	Tyypitaso	Odelman raakavalkuaissato	
		%	kg/ha
Mouhijärvi	50	17,7	300 ^a
	100	18,5	334 ^a
Maaninka	50	13,1	323 ^a
	100	14,7	477 ^b
Tohmajärvi	50	12,0	545 ^a
	100	14,3	650 ^a
Vaala	50	13,8	219 ^a
	100	13,8	263 ^a
Ruukki	50	13,1	135 ^a
	100	14,7	198 ^a
Ruukki ¹⁾	50	11,6	155 ^a
	100	13,4	256 ^b
Rovaniemi	50	16,1	159 ^a
	100	19,1	234 ^a

1) Koekäsittelyt uusittiin kussakin kokeessa kolmena vuonna peräkkäin (9 koetulosta).

Eri kirjainmerkillä merkityt raakavalkuaissadot poikkeavat merkitsevästi toisistaan.

Taulukko 9. Odelman raakavalkuaispitoisuudet ja raakavalkuaissadot sängen korkeuden mukaan 1976 - 79

Koepaikka	Sängen korkeus	Odelman raakavalkuaissato	
	cm	%	kg/ha
Mouhijärvi	5	17,6	379 ^a
	10	18,7	255 ^b
Maaninka	5	13,2	458 ^a
	10	13,1	342 ^b
Tohmajärvi	5	13,4	629 ^a
	10	13,5	566 ^a
Vaala	5	13,7	315 ^a
	10	14,2	225 ^b
Ruukki	5	13,7	184 ^a
	10	14,3	121 ^b
Ruukki ¹⁾	5	12,6	236 ^a
	10	12,7	175 ^b
Rovaniemi	5	17,7	237 ^a
	10	17,6	153 ^b

1) Koekäsittelyt uusittiin kussakin kokeessa kolmena vuonna peräkkäin (9 koetulosta).

Eri kirjainmerkillä merkityt raakavalkuaissadot poikkeavat merkitsevästi toisistaan.

Taulukko 10. Odelman raakavalkuaispitoisuudet ja raakavalkuaissadot niittoajoittain 1976 - 79.

Koepaikka	Odelman niittopäivä	Raakavalkuaissadot	
		%	kg/ha
Mouhijärvi	15.08.	21,3	173 a
	01.09.	18,9	355 bc
	15.09.	17,3	452 c
	01.10.	14,9	287 b
Maaninka	15.08.	16,7	348 a
	01.09.	13,4	438 b
	15.09.	12,0	447 b
	01.10.	10,2	366 a
Tohmajärvi	15.08.	16,9	530 a
	01.09.	13,5	612 a
	15.09.	11,9	620 a
	01.10.	10,4	628 a
Vaala	15.08.	16,0	195 a
	01.09.	14,6	300 b
	15.09.	12,5	279 b
	01.10.	12,5	284 b
Ruukki	15.08.	17,5	98 a
	01.09.	14,1	186 b
	15.09.	12,5	178 b
	01.10.	11,0	148 b
Ruukki ¹⁾	15.08.	15,9	151 a
	01.09.	13,3	254 b
	15.09.	12,2	229 b
	01.10.	10,7	188 c
Rovaniemi mlk	15.08.	22,0	139 c
	01.09.	18,3	216 b
	15.09.	16,2	230 b
	01.10.	14,6	212 b

1) Koekäsittelyt uusittu kolmena vuonna peräkkäin.

Taulukko 11. Odelman typpilannoituksen, sängen korkeuden ja niittoajankohdan vaikutus nurmen talvehtimiseen eri koepaikoilla 1976 - 80.

Koepaikka	Talvituho-%							
	N-lannoitus kg/ha		Sängen kor- keus cm		Odelman niittoaika			
	50	100	5	10	15.8.	30.8.	15.9.	30.9.
Mouhijärvi	2 a	5 a	4 a	3 a	2 a	2 a	4 a	5 a
Maaninka	10 a	13 b	13 a	11 a	4 a	9 b	17 c	16 c
Tohmajärvi	22 a	31 b	26 a	26 a	14 a	22 b	36 c	33 c
Vaala	4 a	6 a	5 a	5 a	3 a	3 ac	8 b	6 bc
Ruukki	3 a	4 a	3 a	4 a	2 a	2 a	5 a	4 a
Ruukki *)	8 a	10 a	8 a	10 a	7 a	8 ab	11 b	10 ab
Rovaniemi mlk	14 a	22 b	21 a	15 a	13 a	11 a	21 b	27 b

*) Koekäsittelyt uusittu samalla pellolla kolmena vuonna peräkkäin (3 koetta).

Taulukko 12. Odelman tyypilannoituksen ja niittoajan vaikutus juuriston hiilihydraattipitoisuuteen käsittelyvuoden syksyllä ja seuraavana keväänä Ruukissa 1976 - 78.

Koejäsen	Lokakuu 1977	Toukokuu 1978
	14/10 % kuiva-aineesta	5/5-15/5
<u>Tyypilannoitus</u>		
50 N	15,4	5,3
100 N	14,5	3,6
<u>Niittoaika</u>		
15.08.	16,6	5,5
01.09.	15,3	4,5
15.09.	13,6	4,1
01.10.	14,7	3,8

4.3. Odelman raakavalkuaissadot

Odelman raakavalkuaissadot esitetääntaulukoissa 8 - 10.

Vaikka odelman typpilannoituksen nostaminen 50 kilosta 100 kiloon lisäsi odelman raakavalkuaispitoisuutta kaikilla koepaikoilla, lisätty typpilannoitus suurensi odelman raakavalkuaissatoa tilastollisesti merkitsevästi kuitenkin vain Pohjois-Savon ja Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemien kokeissa.

Odelman raakavalkuaispitoisuus oli useimmilla koepaikoilla pitkään sänkeen niitettäessä hieman korkeampi kuin lyhyeen sänkeen korjattaessa. Odelman raakavalkuaissato oli kuitenkin pitkään sänkeen niitettäessä selvästi pienempi kuin lyhyeen sänkeen niitettäessä. Tämä johtui siitä että odelman kuiva-ainesato oli merkitsevästi pienempi pitkään kuin lyhyeen sänkeen niitettäessä.

Odelman raakavalkuaispitoisuus aleni kaikilla koepaikoilla niiton siirtyessä myöhäisemmäksi. Raakavalkuaispitoisuuden aleneminen johtui pääasiassa kuiva-ainesadon suurenemisesta. Tohmajärveä lukuunottamatta odelman raakavalkuaissato oli ensimmäisessä niitossa merkitsevästi pienempi kuin myöhemmissä niitoissa. Useimmilla koepaikoilla lokakuun alun niitossa odelman valkuaissato oli alhaisempi kuin syyskuussa tehdyissä niitoissa.

4.4. Odelman käsittelyn vaikutus talvehtimiseen

Odelman käsittelyn vaikutus talvehtimiseen esitetään taulukoissa 6 ja 11 - 12 sekä kuvissa 17 - 24.

Odelman typpilannoituksen nostaminen 50 kilosta 100 kiloon lisäsi talvituhoja kaikilla koepaikoilla. Erot olivat tilastollisesti merkitseviä vain Pohjois-Savon, Karjalan ja Lapin tutkimusasemilla. Typpilannoituksen vaikutus oli sitä haitallisempi mitä myöhemmin odelmasato korjattiin.

Odelman niittosängän korkeudella ei ollut selvää vaikutusta talvehtimiseen.

Sen sijaan odelman niittoajan siirtyminen elokuun puolivälistä myöhemmäksi lisäsi Mouhijärveä lukuunottamatta talvituhoja. Talvituhot olivat suurimmat silloin, kun odelman niitto oli tehty syyskuun puolivälissä. Talvituhot kahdessa viimeisessä niitossa olivat suurimmat silloin, kun odelmalle oli annettu 100 kilon typpilannoitus ja sato oli korjattu 5 cm:n sänkeen.

Pohjois-Pohjanmaan tutkimusaseman kokeista vuosina 1977 - 78 tehdyissä analyysissä typpilannoituksella ja niittoajalla ei todettu olevan tilastollisesti merkitsevää vaikutusta juuriston hiilihydraattipitoisuuteen. 100 kilon typpitasolla juuriston hiilihydraattipitoisuus oli kuitenkin sekä syksyllä että keväällä hieman alhaisempi kuin 50 kilon typpitaso. Samoin juuriston hiilihydraattipitoisuus laski johdonmukaisesti odelman niiton siirtyessä myöhäisemmäksi.

4.5. Odelman käsittely ja seuraavan vuoden heinäsadot

Odelman käsittelyä seuraavan vuoden heinäsadot esitetään taulukoissa 3 - 6 ja kuvissa 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, ja 16.

Vaikka odelmalle annettu 100 kilon typpilannoitus heikensikin nurmen talvenkestävyyttä ei seuraavan vuoden heinäsadoissa typpitasojen välillä ollut tilastollisesti merkitseviä eroja. Vain Karjalan ja Lapin tutkimusasemilla odelman typpilannoituksen nostaminen 50 kilosta 100 kiloon alensi hieman heinäsatoa. Sadonalennus näkyy selvimmin, kun odelma oli niitetty syyskuun puolella. Ruukissa odelman typpilannoituksen vaikutus seuraavan vuoden heinäsatoon oli päinvastainen.

Kun odelma oli niitetty edellisenä syksynä pitkään sänkeen, saatiin seuraavana vuonna suurempi sato kuin, jos niitto oli tehty lyhyeen sänkeen. Millään koepaikalla satoero ei ollut kuitenkaan tilastollisesti merkitsevä.

Sata-Hämeen ja Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemilla odelman niittoajalla ei ollut vaikutusta nurmen talvehtimiseen. Näillä koepaikoilla odelman niittoajalla ei ollut myöskään vaikutusta seuraavan vuoden heinäsatoon. Muilla koepaikoilla niittoaikojen välillä oli merkitseviä satoeroja, samoin kuin Ruukin jatketussa kokeessa.

Pohjois-Savon tutkimusasemalla Maaningalla seuraavan vuoden heinäsatoli pienin, kun odelman niitto oli tehty edellisenä syksynä syyskuun puolivälissä. Näin oli asianlaita myös Tohmajärvellä ja Vaalassa. Lapin tutkimusasemalla seuraavan vuoden heinäsatoli merkitsevästi pienempi, jos odelman niitto siirtyi elokuun puolivälistä myöhäisemmäksi.

4.6. Kokonaissadot (Odelmasato+seuraavan vuoden heinäsatoli)

Kokonaissadot esitetään taulukoissa 3 - 6.

Kokonaissadoissa, jolloin laskettiin yhteen syksyn odelmasato ja seuraavan vuoden heinäsatoli, oli typpitasojen välillä tilastollisesti merkitsevä ero vain Ruukin jatketussa kokeessa. Täällä odelmalle annettu 100 kilon typpilannoitus antoi suuremman kokonaissadon kuin 50 kilon typpilannoitus. Myös Mouhijärven, Maaningan ja Vaalan kokeissa 100 kilon typpilannoitus antoi suuremman kokonaissadon kuin 50 kilon typpilannoitus. Satoerot eivät olleet kuitenkaan tilastollisesti merkitseviä.

Odelman niitto pitkään sänkeen (10 cm) pienensi odelmasatoli siinä määrin, että kokonaissatoli jäi Tohmajärveä ja Ruukkia lukuunottamatta pienemmäksi kuin niitettäessä odelma lyhyeen sänkeen (5 cm).

Pienin kokonaissatoli saatiin, kun odelman niitto tehtiin elokuun puolivälissä. Sen sijaan, jos odelman niitto tehtiin elo-syyskuun vaihteessa tai myöhemmin, ei kokonaissadoissa ollut suuria eroja. Ainoastaan Vaalassa odelman korjuu syyskuun lopussa antoi merkitsevästi suuremman kokonaissadon kuin aikaisemmat korjuut.

5. TULOSTEN TARKASTELUA

Sääolot olivat kaikkina koevuosina nurmien talvehtimiselle suotuisat. Maa routaantui kaikilla koepaikoilla kaikkina koevuosina. Talvituhoja esiintyikin keskimääräistä vähemmän. Jääpoltetta ei esiintynyt juuri lainkaan. Talvituhosieniä oli vain runsaslumisilla alueilla, eniten Lapin tutkimus-
asemalla. Keskimäärin suurimmat talvituhot olivat Tohmajärvellä (26 %) ja pienimmät Ruukissa (4 %). Koekäsittelyjen vaikutus talvehtimiseen oli pienempi kuin aikaisemmin suoritetuissa kokeissa (HAKKOLA 1974, HUOKUNA ja HIIVOLA 1974). Tulokset ovat kuitenkin samansuuntaisia.

5.1. Typpilannoitus

Typpimäärän lisääminen 50 kilosta 100 kiloon lisäsi odelmasatoa odotettua vähemmän. Tohmajärvellä ja Maaningalla, jossa saatiin suurimmat odelmasadot, typpitasojen välillä ei ollut odelmasadoissa merkitsevää eroa. Näillä koepaikoilla suurempi typpimäärä lakoutti kasvustoa. Mouhijärven hiesumaalla 100 kilon typpilannoitus lisäsi odelmasatoa merkitsevästi 50 kilon typpimäärään verrattuna. Myös Vaalassa ja Ruukissa saatiin merkitsevä sadonlisäys. Odelmasadot näillä koepaikoilla olivat kuitenkin melko pienet.

Jotta odelmasta saataisiin hyvää säilörehun raaka-ainetta tulisi raakavalkuaispitoisuuden olla vähintään 16 %. Pienemmällä typpimäärällä tähän yllettiin Sata-Hämeen ja Lapin tutkimusasemilla. Muilla koepaikoilla pienemmällä typpimäärällä saatiin riittävän valkuaispitoista rehua vain 15.8. tehdyssä niitossa, jolloin sadon määrä oli varsin pieni.

Runsas typpilannoitus (100 N) lisäsi talvituhoja. Talvehtimisvauriot olivat kuitenkin sen verran vähäisiä, että ne ehtivät korjaantua heinäntekoon mennessä. Jos sato olisi korjattu seuraavana vuonna säilörehuksi, olisi talvituhojen vaikutus saattanut näkyä ensimmäisessä korjuussa hieman paremmin.

5.2. Sängenkorkeus

Sängен pidentäminen 5 cm:stä 10 cm:iin alensi odelmasatoa odotettua enemmän. Pitkään sänkeen niitettäessä sadosta menetetttiin keskimäärin kaikilla koepaikoilla peräti 30 %. Ruotissa tehdyssä tutkimuksessa yhden cm:n lisäys sänkeen alensi satoa 2 - 3 % (SVENSSON 1973).

Sängenkorkeudella oli vain vähäinen vaikutus odelmasadon laatuun. Odelman raakavalkuaispitoisuus kohosi hieman sängенpituutta lisättäessä. Tämä johtui siitä, että korsien osuus pitkään sänkeen niitettäessä oli pienempi kuin lyhyeen sänkeen niitettäessä. Tämä alensi ilmeisesti lehti-varsisuhdetta. Tätä ei tutkimuksissa kuitenkaan selvitetty.

Aikaisemmat tutkimukset ovat osoittaneet, että pitkä sänki parantaa talvenkestävyyttä (HUOKUNA 1960, HAKKOLA 1974). Tässä koesarjassa sängenkorkeuden vaikutus talvehtimiseen ei ollut kovin selvä. Jonkin verran saatiin kuitenkin viitteitä siitä, että jos odelman niitto siirtyy syyskuun puoliväliin, on pitkä sänki edullisempi kuin lyhyt sänki.

Sängenkorkeuden lisääminen 5 cm:stä 10 cm:iin kohotti seuraavan vuoden heinäsattoa kaikilla koepaikoilla, joskaan ei merkitsevästi. Sadonlisäys johtui lähinnä siitä, että pitkään sänkeen niitetty kasvusto lähti keväällä nopeammin kasvuun.

5.3. Niittoajankohta

Kun odelman niitto siirrettään myöhäisemmäksi, saadaan suurempi sato. Tässä koesarjassa odelmasato suureni syyskuun puoliväliin saakka. Pohjoisimmilla koepaikoilla mm. Ruukissa ja Rovaniemellä kasvu pysähtyi hieman tätä aikaisemmin.

Toisaalta sadon suuretessa nurmirehun laatu usein huononee syksyä kohti. Näin kävi myös näissä kokeissa. Odelmasadon raakavalkuais- ja kivennäispitoisuudet laskivat. Myöhään korjatun syysruohon sokeripitoisuus on usein alhainen, lisäksi ruoho on pahanhajuista ja huonosti maittavaa (HUOKUNA 1975).

Talvituhot olivat useimmilla koepaikoilla suurimmat, kun niitto oli tehty syyskuun puolivälissä. Kun tällöin kasvusto niitettiin 2 - 3 viikkoa ennen kasvukauden päättymistä, kasvit aloittivat vielä uuden kasvun ja kuluttivat varavintonsa loppuun. Uutta varavaintoa ei ehtinyt enää kertyä ennen talven tuloa (HUOKUNA 1975). Tähän viittasivat myös Pohjois-Pohjanmaan tutkimusaseman kokeesta tehdyt juuriston hiilihydraattimääritykset.

Odelman niittoajan vaikutus talvehtimiseen näkyy jonkin verran myös seuraavan vuoden heinäsadoissa, joskaan ei kovin selvästi. Satotulokset pitävät kuitenkin yhtä talvehtimishavaintojen kanssa. Pienin heinäsato saatiin seuraavana vuonna, kun odelman niitto tehtiin syyskuun puolivälissä. Jos sato olisi korjattu säilörehuasteella, olisivat satoerot saattaneet olla suurempia.

Kun laskettiin yhteen odelmasato ja seuraavan vuoden heinäsato tasoittuvat satoerot lähes täysin. Kuitenkin, jos odelma niitettiin jo elokuun puolivälissä jäi kokonaissato muita niittoaikoja pienemmäksi. Siirtämällä odelmasadon korjuun myöhäisemmäksi sato suurenee, ja toisaalta seuraavan vuoden heinäsato pienenee.

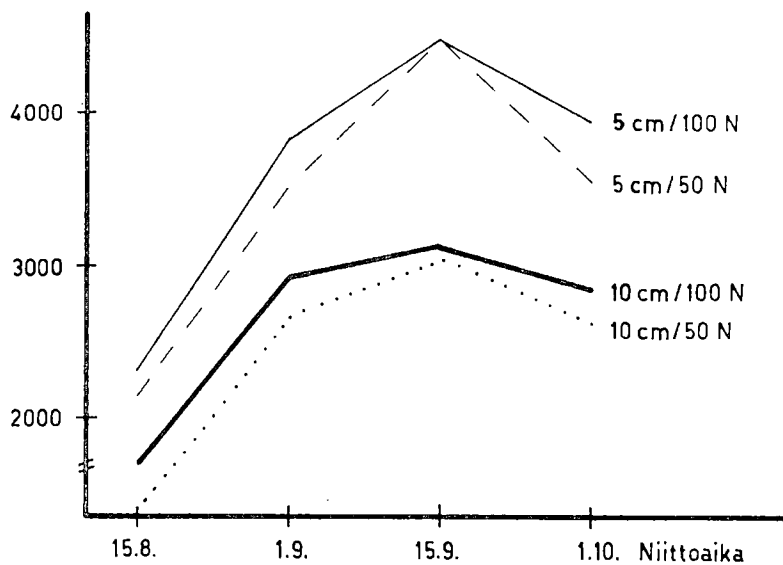
6. PÄÄTELMÄT

Lappia lukuunottamatta odelman typpilannoituksen tulisi olla lähempänä 100 kuin 50 kg/ha. Nykyisiä typpisuosituksia, Etelä- ja Keski-Suomeen 90 kg/ha ja Lappiin 70 kg/ha, voidaan pitää oikeaan osuvina (ANON 1986). Mitä aikaisemmin heinäsato korjataan sitä pitempi aika jää odelman kasvulle ja sitä suurempi typpilannoituksen tulee olla. Toisaalta on muistettava, että liiallinen typen käyttö syksyllä johtaa kasvun jatkumiseen liian myöhään, jolloin kasvien karaistuminen estyy ja syntyy talvituhoja.

Tutkimustulokset vahvistavat aikaisempia käsityksiä siitä, että jos odelman niitto tehdään syyskuun puolella, kannattaa talvehtimisen varmistamiseksi jättää pitkä sänki. Sopiva sängin pituus on 7 - 8 cm. Jos peltolohko on epätasainen, on pitkä sänki myös suositeltavaa. Tällöin vältetään mullan joutuminen rehuun. Jälkikasvun kannalta pitkä sänki on myös edullinen.

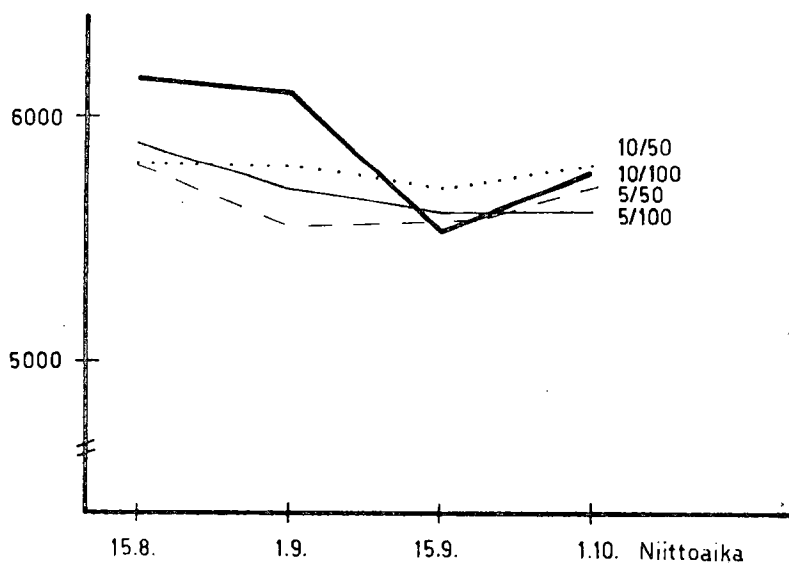
Kun Odelmasadon laatu huononee syksyä kohti ja toisaalta talvehtimisriski kasvaa, ei odelman niittoa kannata siirtää liian myöhäiseksi. Erityisesti niittoa 2 - 3 viikkoa ennen kasvukauden päättymistä tulisi välttää. Etelä- ja Keski-Suomessa tämä kriittinen ajankohta on useimmiten syyskuun alkupuoliskolla tai viimeistään syyskuun puolivälissä, Lapissa jo elokuun puolivälissä. Jos odelma niitetään vasta sitten, kun kasvu on jo pysähtynyt, ei niittoajankohdasta johtuvia talvituhoja yleensä esiinny. Tähän aikaan korjatun ruohon ruokinnallinen arvo on kuitenkin niin huono, että näin myöhäistä korjuuta ei voi suositella. Etelä-Suomessa Odelman korjuu pitäisi tehdä viimeistään syyskuun alussa, Keski-Suomessa elo-syyskuun vaihteessa ja Lapissa jo elokuun puolivälissä.

Kuiva-ainesato
kg/ha

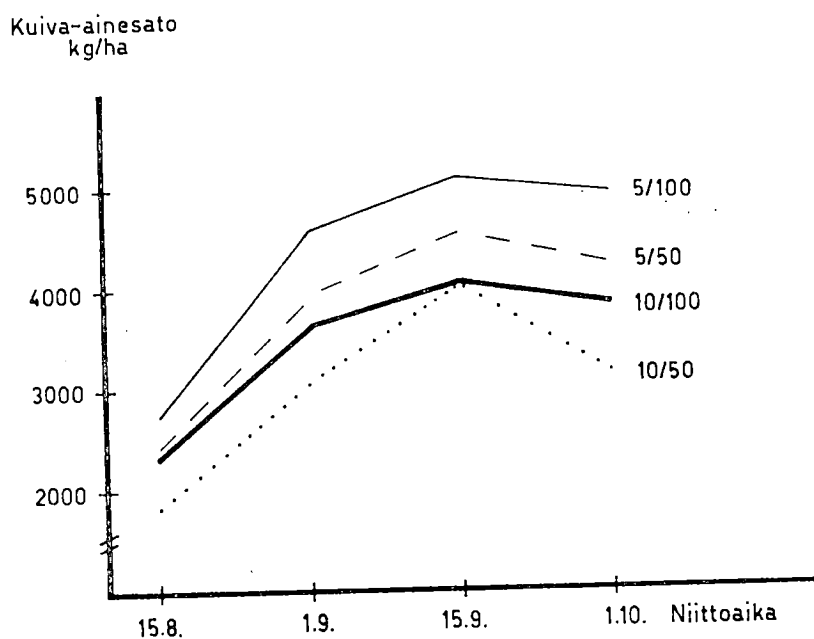


Kuva 1. Keskimääräiset odalmasadot käsittelyvuonna Sata-Hämeen tutkimusasemalla Mouhijärvellä 1976 - 79.

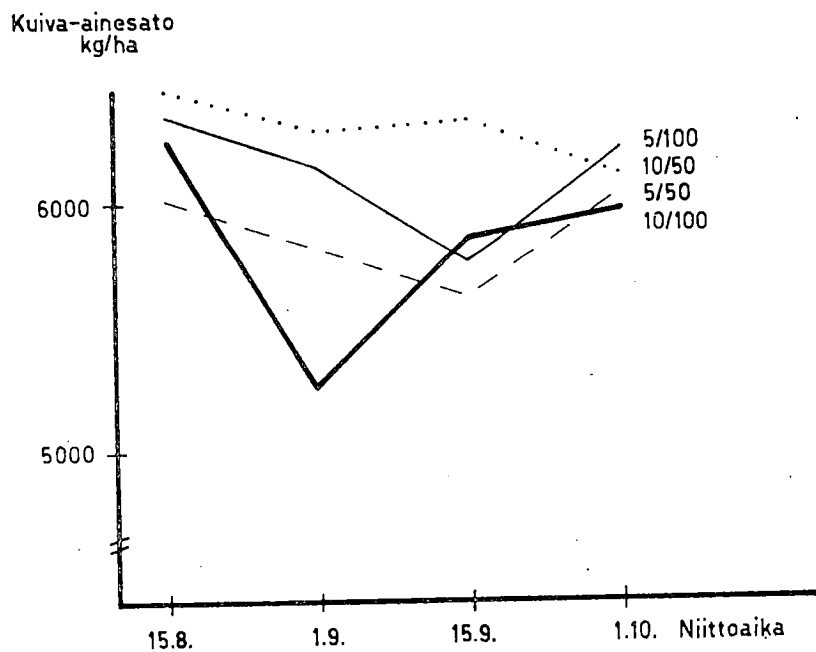
Kuiva-ainesato
kg/ha



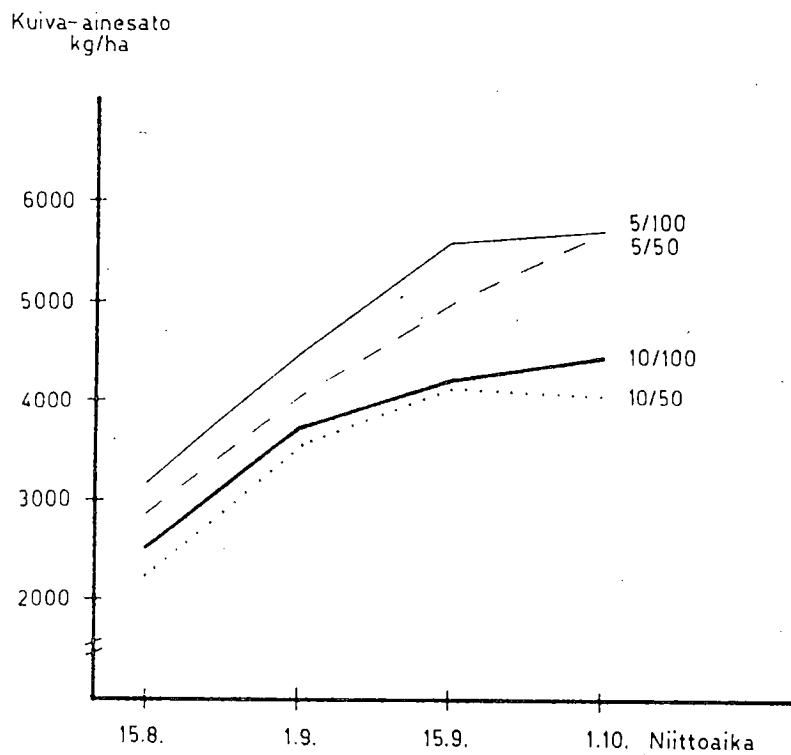
Kuva 2. Keskimääräiset heinäsadot odelman käsittelyn jälkeisenä vuonna Sata-Hämeen tutkimusasemalla Mouhijärvellä 1977 - 80.



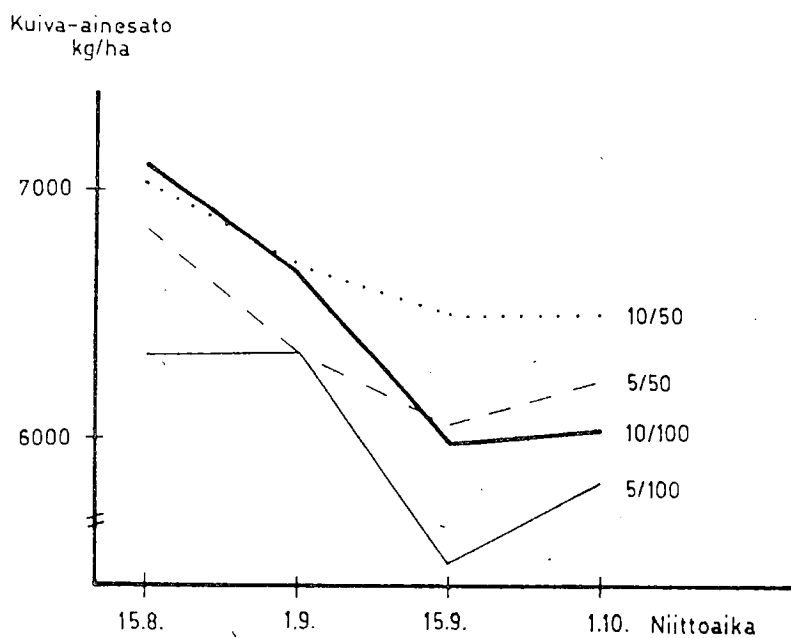
Kuva 3. Keskimääräiset odelmasadot käsittelyvuonna Pohjois-Savon tutkimusasemalla Maaningalla 1976 - 79.



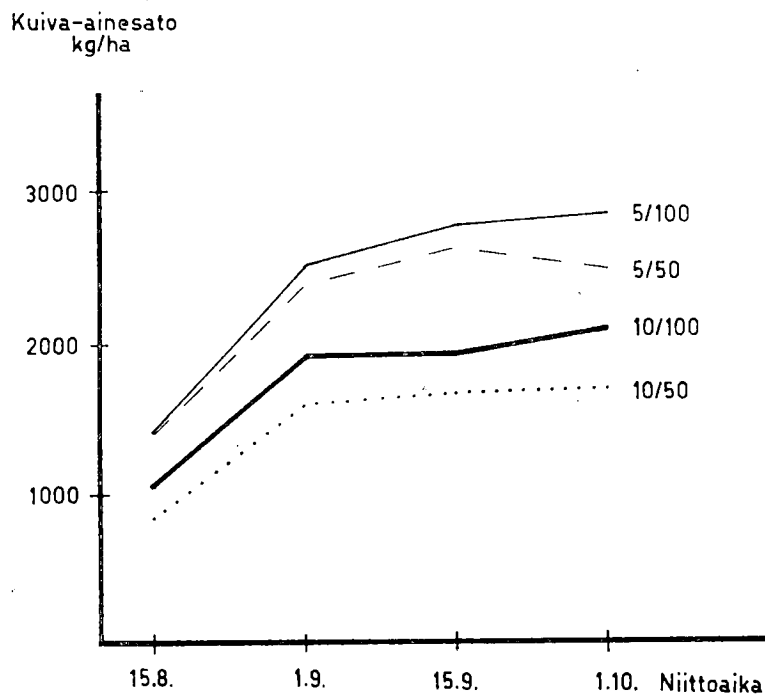
Kuva 4. Keskimääräiset heinäsadot käsittelyn jälkeisenä vuonna Pohjois-Savon tutkimusasemalla Maaningalla 1977 - 80.



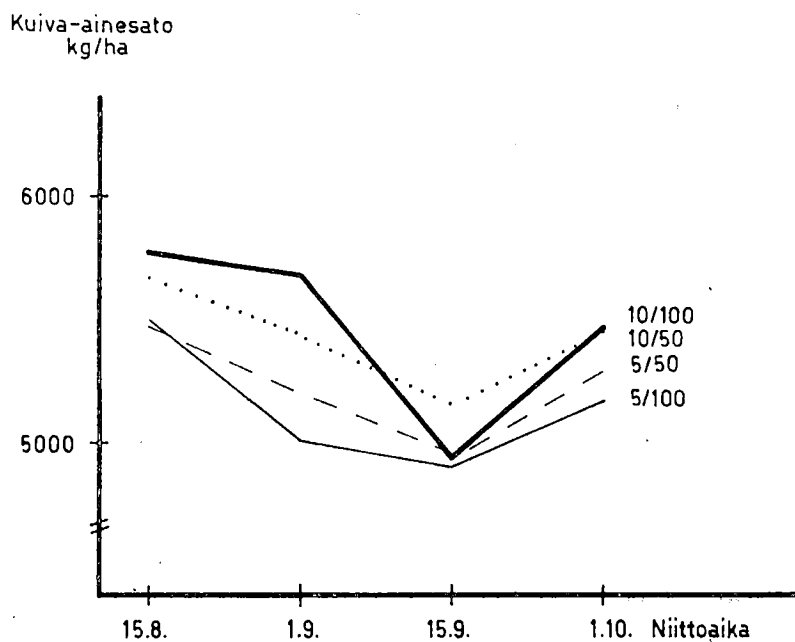
Kuva 5. Keskimääräiset odelmasadot käsittelyvuonna Karjalan tutkimusasemalla Tohmajärvellä 1976 - 79.



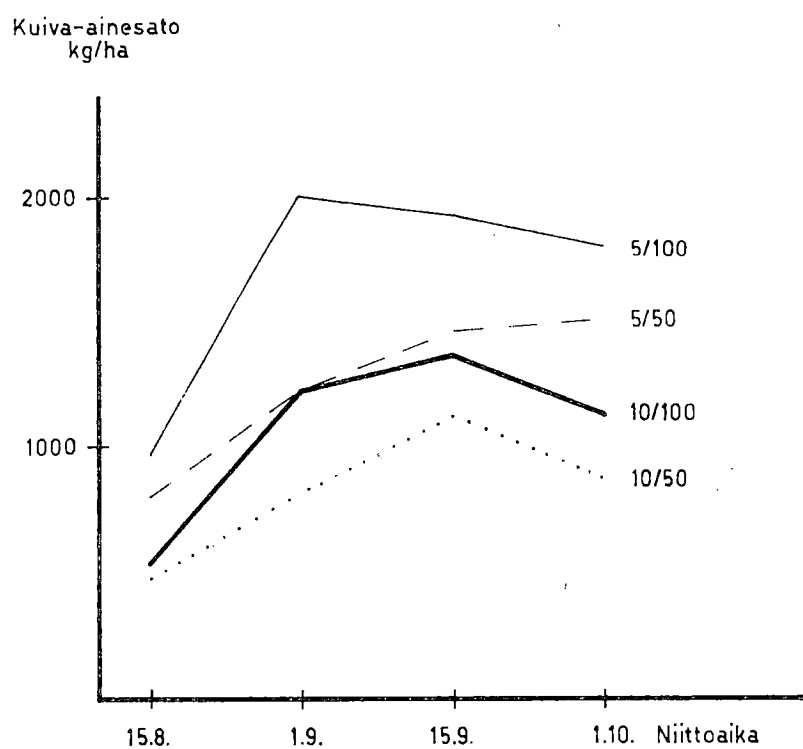
Kuva 6. Keskimääräiset heinäsadot käsittelyn jälkeisenä vuonna Karjalan tutkimusasemalla Tohmajärvellä 1977 - 80.



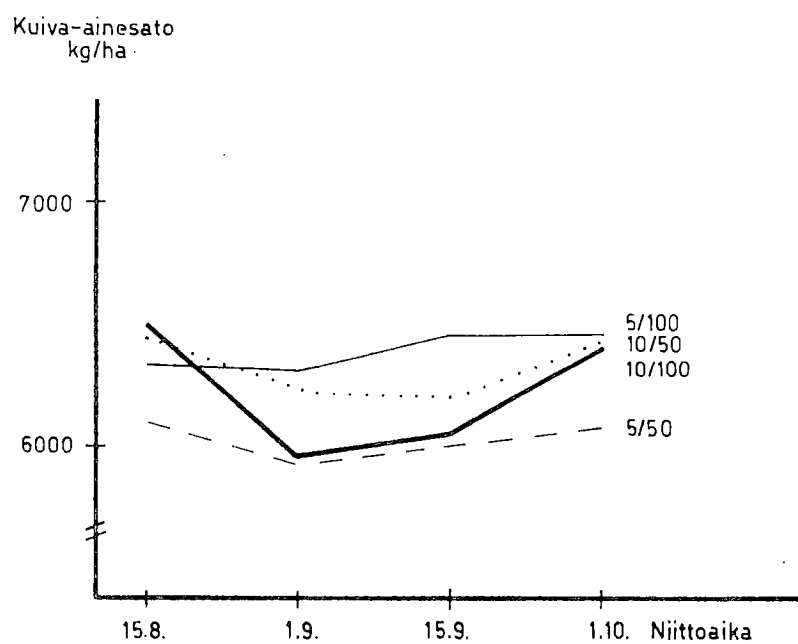
Kuva 7. Keskimääräiset odelmasadot käsittelyvuonna Kainuun tutkimusasemalla Vaalassa 1976 - 79.



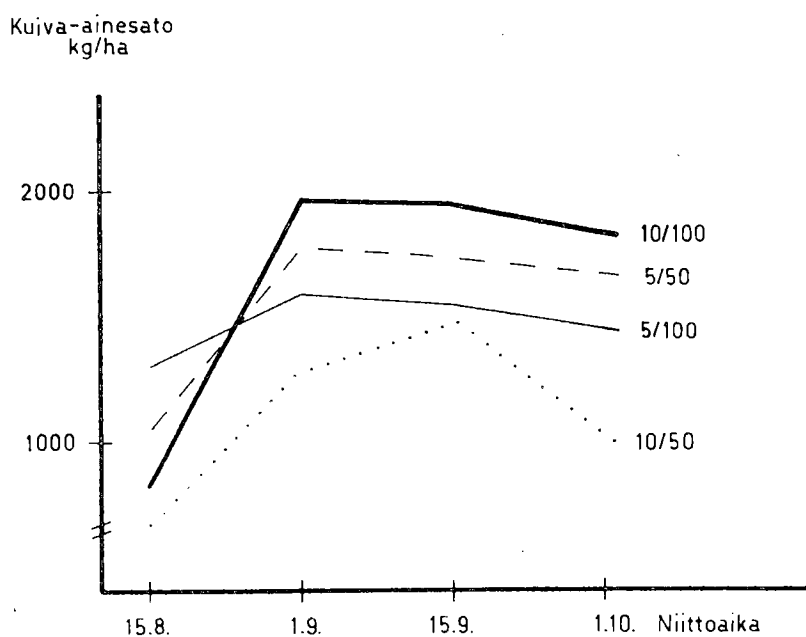
Kuva 8. Keskimääräiset heinäsadot käsittelyn jälkeisenä vuonna Kainuun tutkimusasemalla Vaalassa 1977 - 80.



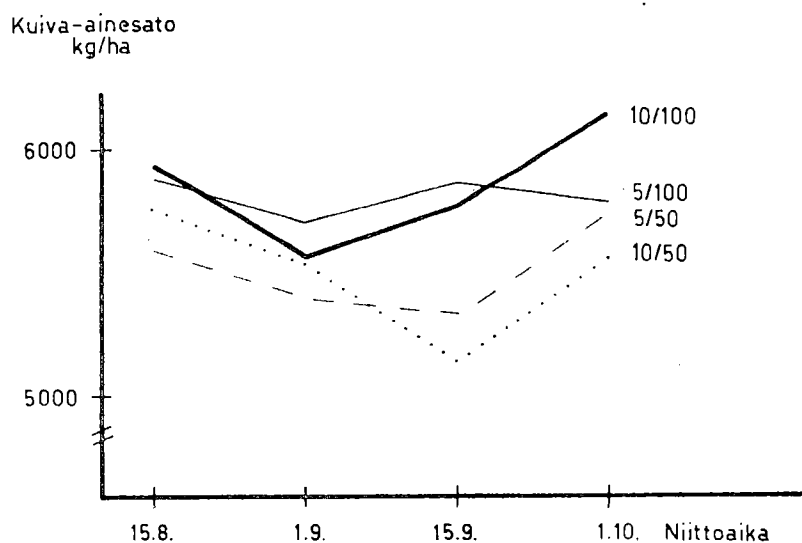
Kuva 9. Keskimääriset odelmasadot käsittelyvuonna Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla Ruukissa 1976 - 79.



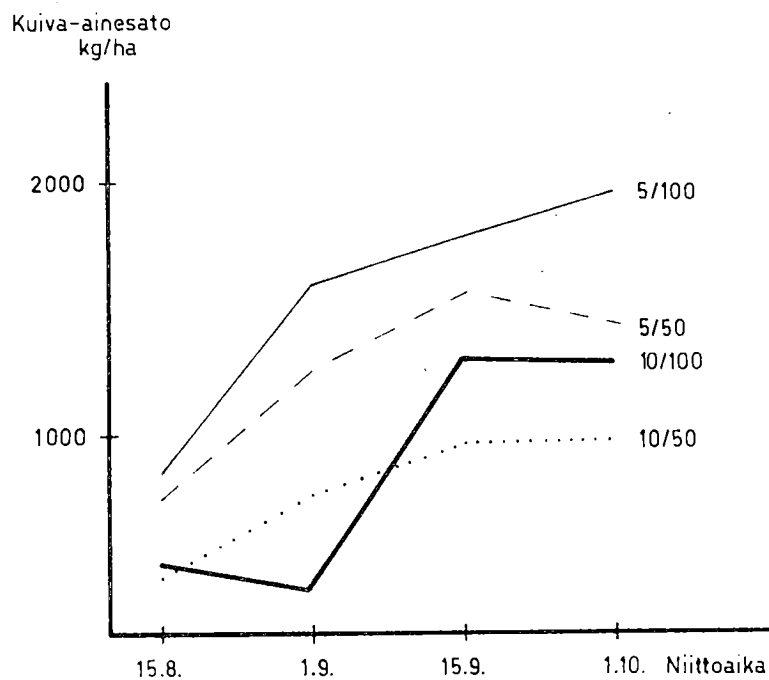
Kuva 10. Keskimääräiset heinäsadot käsittelyn jälkeisenä vuonna Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla Ruukissa 1977 - 80.



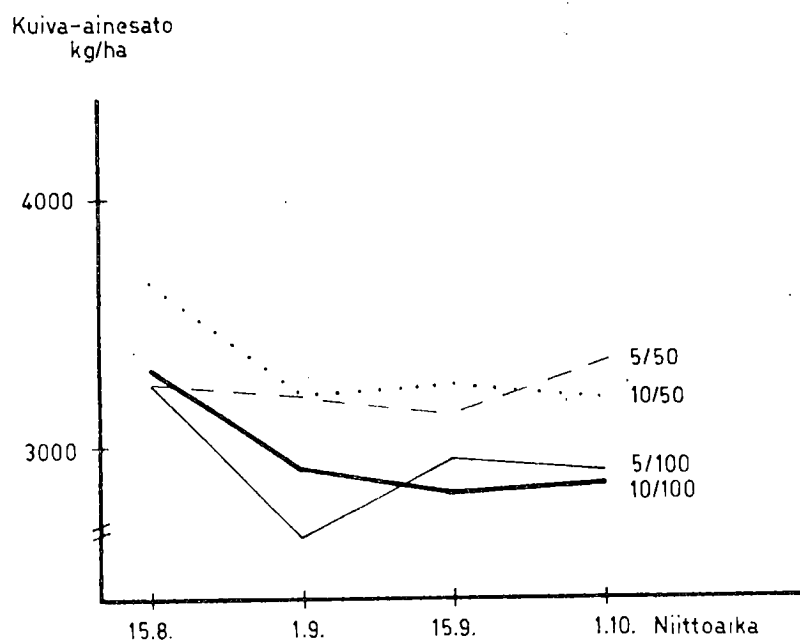
Kuva 11. Keskimääräiset odelmasadot käsittelyvuonna Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla Ruukissa 1976 - 81. Käsittelyt uusittiin kolmena nurmivuonna peräkkäin (3 koetta, 9 satotulosta).



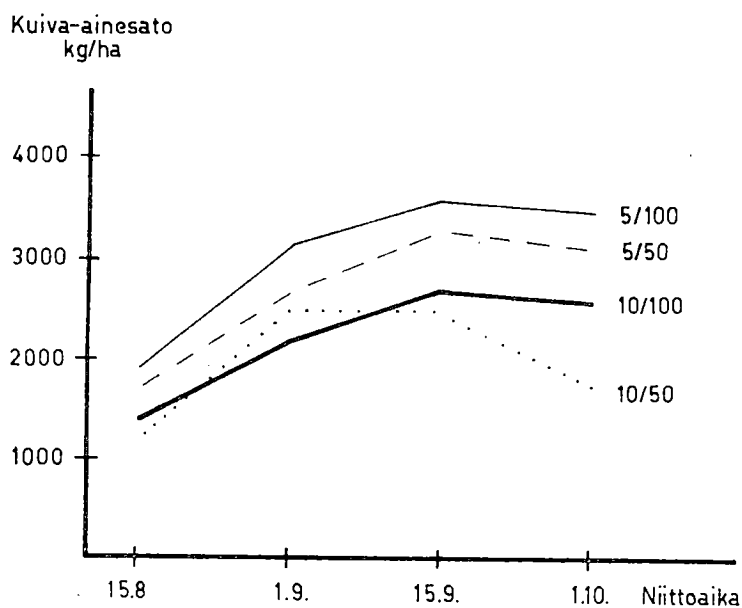
Kuva 12. Keskimääräiset heinäsadot käsittelyn jälkeisenä vuonna Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla Ruukissa 1977 - 82. Käsittelyt uusittiin kolmena nurmivuonna peräkkäin (3 koetta, 9 satotulosta).



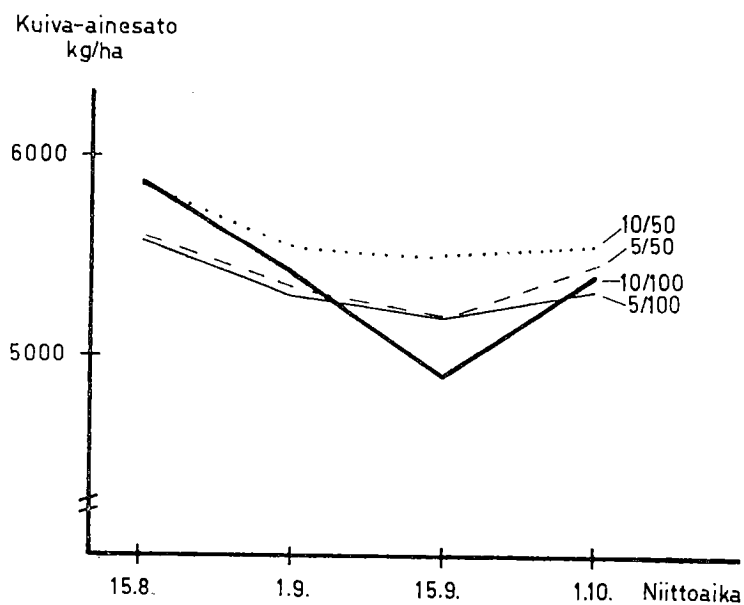
Kuva 13. Keskimääräiset odelmasadot käsittelyvuonna
Lapin tutkimusasemalla Rovaniemellä 1976 - 79.



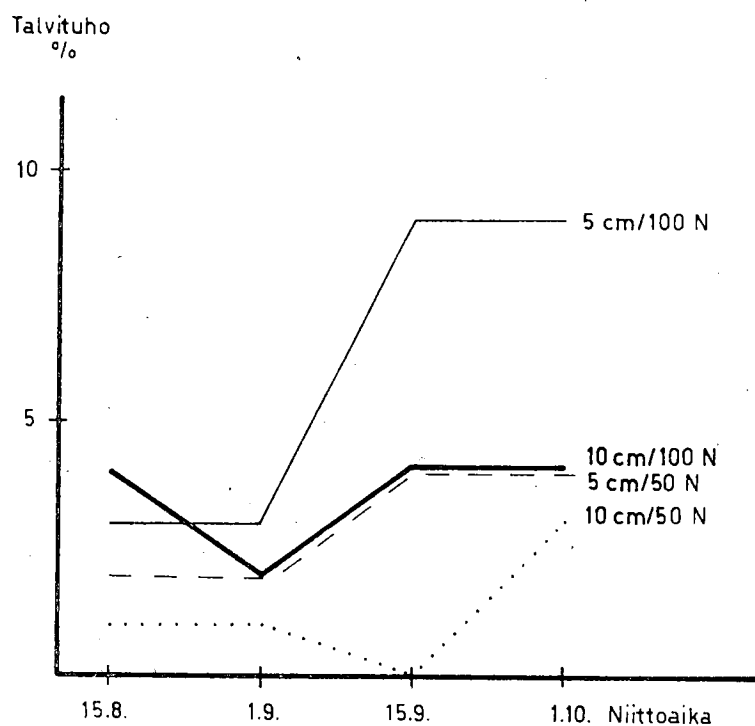
Kuva 14. Keskimääräiset heinäsadot käsittelyn jälkeisenä
vuonna Lapin tutkimusasemalla Rovaniemellä
1977 - 80.



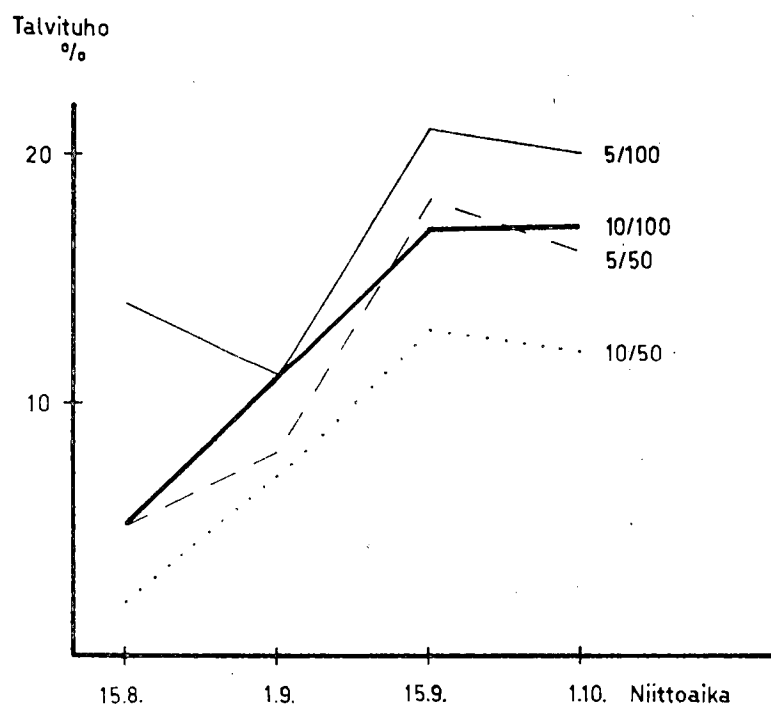
Kuva 15. Keskimääräiset odelmasadot käsittelyvuonna kaikilla koepaikoilla (Mouhijärvi, Maaninka, Tohmajärvi, Vaala, Ruukki ja Rovaniemi mlk) 1976 - 79.



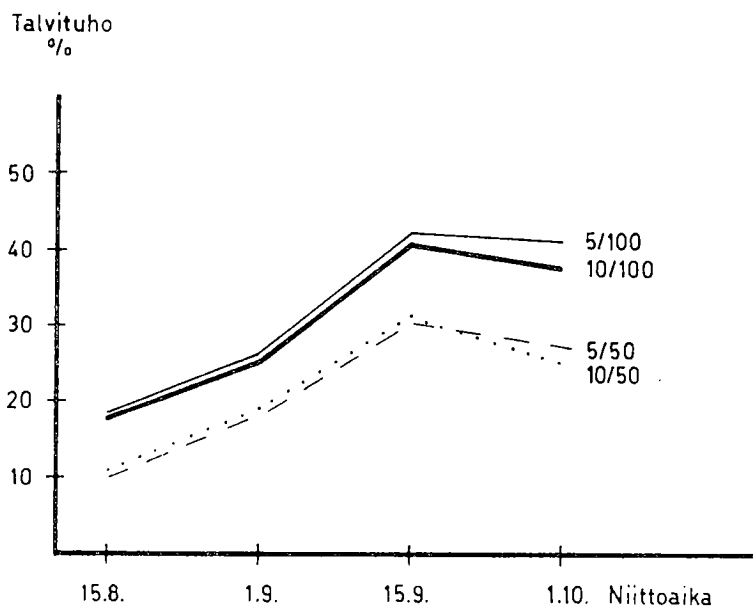
Kuva 16. Keskimääräiset heinäsadot käsittelyn jälkeisenä vuonna kaikilla koepaikoilla (Mouhijärvi, Maaninka, Tohmajärvi, Vaala, Ruukki ja Rovaniemen mlk) 1977 - 80.



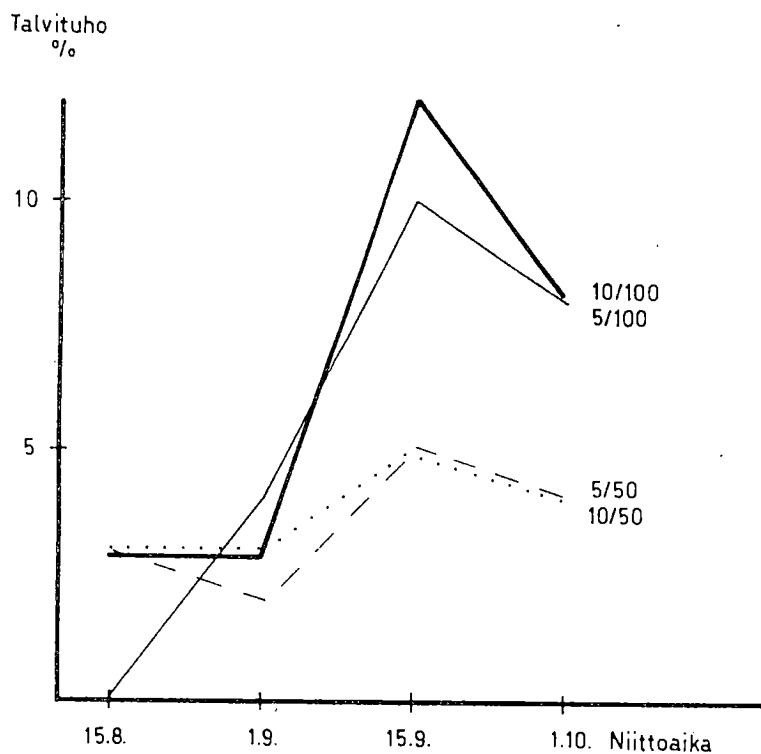
Kuva 17. Odelman typpilannoituksen, sängin korkeuden ja niittoajankohdan vaikutus nurmen talvehtimiseen Sata-Hämeen tutkimusasemalla Mouhijärvellä 1976 - 80.



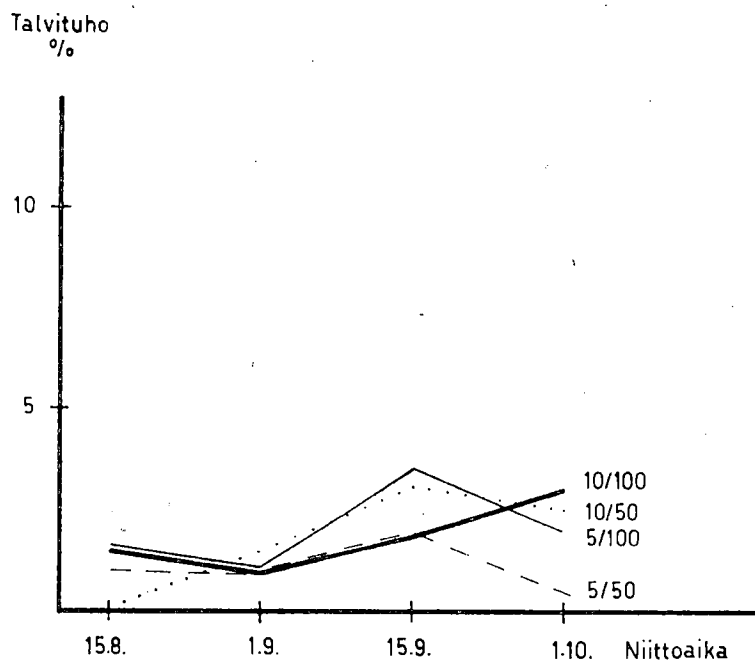
Kuva 18. Odelman typpilannoituksen, sängin korkeuden ja niittoajankohdan vaikutus nurmen talvehtimiseen Pohjois-Savon tutkimusasemalla Maaningalla 1976 - 80.



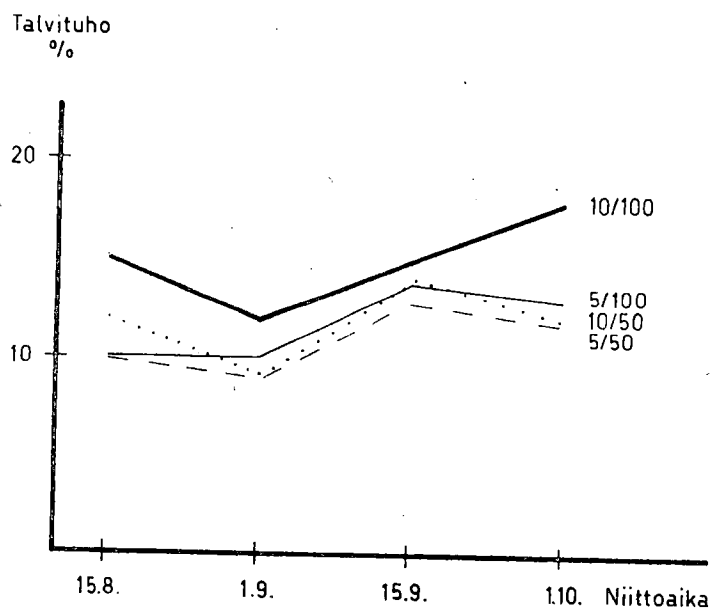
Kuva 19. Odelman typpilannoituksen, sängin korkeuden ja niittoajankohdan vaikutus nurmen talvehtimiseen Karjalan tutkimusasemalla Tohmajärvellä 1976 - 80.



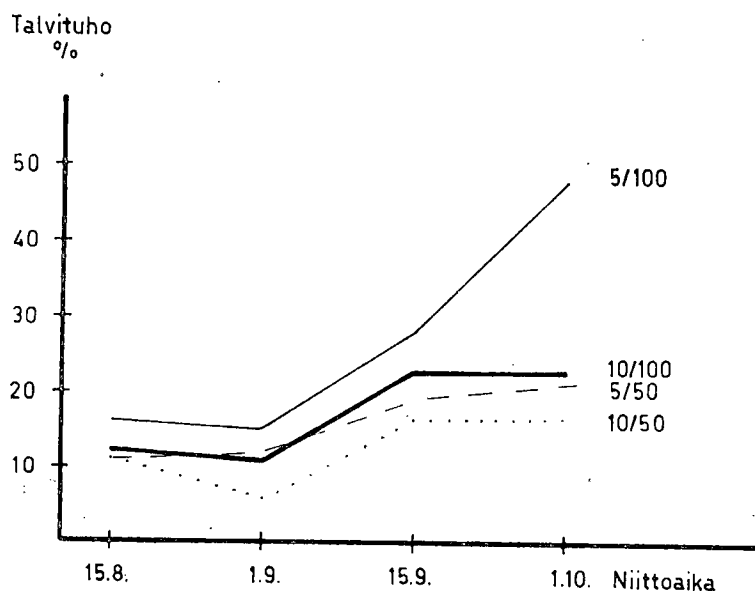
Kuva 20. Odelman typpilannoituksen, sängin korkeuden ja niittoajankohdan vaikutus nurmen talvehtimiseen Kainuun tutkimusasemalla Vaalassa 1976 - 80.



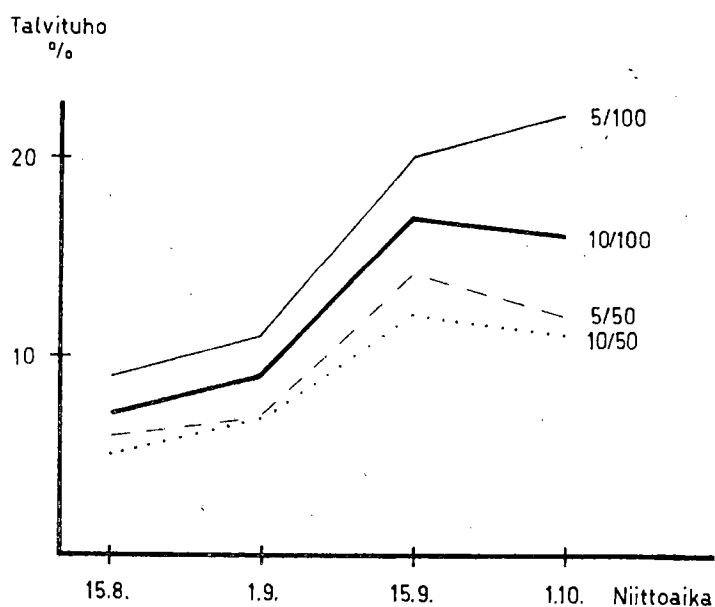
Kuva 21. Odelman typpilannoituksen, sängen korkeuden ja niittoajankohdan vaikutus talvehtimiseen Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla Ruukissa 1976 - 80.



Kuva 22. Odelman typpilannoituksen, sängen korkeuden ja niittoajankohdan vaikutus nurmen talvehtimiseen Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla Ruukissa 1976 - 1982. Käsittelyt uusittiin kolmena vuonna peräkkäin (3 koetta, 9 koetulosta).



Kuva 23. Odelman typpilannoituksen, sängin korkeuden ja niittoajankohdan vaikutus nurmen talvehtimiseen Lapin tutkimusasemalla Rovaniemellä 1976 - 80.



Kuva 24. Odelman typpilannoituksen, sängin korkeuden ja niittoajankohdan vaikutus nurmen talvehtimiseen keskimäärin kaikilla koepaikoilla (Mouhijärvi, Maaninka, Tohmajärvi, Vaala, Ruukki ja Rovaniemi mlk) 1976 - 80.

KIRJALLISUUSLUETTELO

- ANON, 1986. Vailjavuustutkimuksen tulkinta peltoviljelyssä. Viljavuuspalvelu Oy. 63 p.
- ADAMS, V.E. & TWERSKY, M. 1960. Effect of soil fertility on winterkilling of coastal bermudagrass. Agron. Jour. 52:325 - 326.
- HAKKOLA, H. 1974. Sängenkorkeus ja syysniiton ajankohta. Koetoiminta ja Käytäntö. 31:9:29.
- HAGSAND, E. & LANDSTRÖM, S. 1981. Slåttertens inverken på vallens avkastning och övervintring i Norra Sverige. Röbbäcksdalen meddelar 10:1 - 41.
- HUOKUNA, E. 1960. The effect of differential cutting on the growth of cocksfoot (*Dactylis glomerata*). Proc. 8 th Intern. Grassl. Congr. 1960, 429 - 432.
- 1964. Leikkuukertojen lukumäärän ja leikkuukorkeuden vaikutus koiranheinänurmiin. Ann. Agric. Fenn. 4:3.
- HUOKUNA, E. & HIIVOLA, S-L. 1974. The effect on heavy nitrogen fertilization on sward density and winter survival of grasses. Ann. Agric. Fenn. 13:2:88 - 95.
- HUOKUNA, E. 1975. Nurmien syysniitto. Pellervo 76:12:26 - 27.
- NISSINEN, O. & SALONEN, A. 1972. Sclerotinia borealis-sienen merkitys nurmiheinien talvehtimiseen heikentäjänä Helsingin yliopiston koetilalla Inarin Muddusniemessä vuosina 1960 - 65. II Viljelytekniikan vaikutus nurmen talvehtimiseen. Maatal. tiet. Seur. Julk. 44:2:115 - 125.
- PAULSEN, G. & SMITH, D. 1969. Organic reserves, axillary bud activity, and herbage yield of smooth brome-grass as influenced by time of cutting, nitrogen fertilization, and shading. Crop. Sci. 9:529 - 533.
- PULLI, S. 1984. nurmen viljelytekniikka. Nurmien talvehtiminen. Tieto Tuottamaan 31:96 - 104.
- SOMOGYI, M. 1952. Notes on Sugar Determination. Journal of Biol. Chem. 195:19 - 23.
- SVENSSON, K. 1973. Skördemetodens, stubbhöjdens och skördetidens inflytande på slottervallensa återväxt och övervintring. Röbbäcksdalen meddelar 14:1:11.

- THOMSON, A.J. 1974. The effect of autumn management on winter damage. J. Brit. Grassl. Soc. 29:275-284.
- WILLARD, C.J. & MCCLURE, G.M. 1932. The quantitative development of tops and roots in bluegrass with an improved method of obtaining root yields. J. Amer. Soc. Agron. 24:509-154.
- ØYEN, J. 1978. Different stubble heights of some important meadow grasses. Meld. fra Norges Landbr. hogsk. 57:20.

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUKSEN TIEDOTTEET

1983

1. Maatalouden tutkimuskeskuksen yksiköiden tiedotteet 1975-1982. 48 p.
2. KONTTURI, M. Mallasohra - kirjallisuuskatsaus. 42 p.
3. NORDLUND, A. & ESALA, M. Maatalouden sääpalvelut ulkomailla. Kirjallisuustutkimus. 66 p.
4. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1975-1982. 186 p. + 4 liitettä.
5. SUONURMI-RASI, R. & HUOKUNA, E. Kaliumin lannoitustason ja -tavan vaikutus tuorerehunurmien satoihin ja maiden K-pitoisuuksiin. 13 p. + 8 liitettä.
6. KEMPPAINEN, E. & HEIMO, M. Förbättring av stallqödselns utnyttjande. Litteraturöversikt. 81 p.
7. MULTAMÄKI, K. & KASEVA, A. Kotimaiset lajikkeet. 10 p.
8. LÖFSTRÖM, I. Kasvien sisältämät aineet tuholaistorjunnassa. 26 p.
9. HEIKINHEIMO, O. Kirvojen preparointi ja määrittäminen. 67 p. + 12 liitettä.
10. SAARELA, I. Soklin fosforimalmi fosforilannoitteena. p. 1-13. Humuspitoiset lannoitteet. p. 14-20.
11. YLÄRANTA, T. Jordanalyset i de nordiska länderna. 13 p.
12. LUOMA, S. & HAKKOLA, H. Avomaan vihanniskasvien lajikekokeiden tuloksia vuosilta 1979-82. 21 p.
13. KIVISAARI, S. & LARPES, G. Kylvöajankohdan vaikutus kevätvehnän, ohran ja kauran satoon 10-vuotiskautena 1970-1979 Tikkurilassa. 54 p.
14. ERVIÖ, R. Maaperäkarttaselitys. ESP00 - INK00. 26 p.
15. BREMER, K. Ydinkasvien tuottaminen kasvisolukkoviljelyn avulla. 63 p.

1984

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

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

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

1985

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

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

2. KEMPPAINEN, E. Karjanlannan hoito ja käyttö Suomessa. 102 p. + 6 liitettä.
3. KEMPPAINEN, E. & HAKKOLA, H. Lietelanta nurmen peruslannoitteena. 25 p.
4. NIEMELÄINEN, O. Nurmikkoheinien ominaisuudet. Kirjallisuustutkimus.
Tuloksia punanatojen ja niittynurmikan virallisista nurmikon lajikekokeista vuosilta 1977-84. 48 p.
5. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikeko-
keiden tuloksia 1978-1985. 128 p.+ 4 liitettä.
6. NIEMELÄINEN, O. & PULLI, S. Puna-apilalajikkeiden siemenmuodostus.
Tuloksia apilan virallisista siemenviljelyn lajikekokeista vuosilta 1978-84.
42 p.
7. NIEMELÄINEN, O. Syksyn, talven ja kevään lämpö- ja valo-olojen vaikutus
koiranheinän, niittynurmikan ja punanadan röyhymuodostukseen.
Kirjallisuustutkimus. 51 p.
8. ERVIÖ, L-R. & ERKAMO, M. Pakettipellon viljelyn uudelleen aloittaminen
herbisidien avulla.
ERVIÖ, L-R. Korren vahvistaminen timotein siemenviljelyksillä.
HIIVOLA, S-L. Klormekvatin käyttö timotein siemennurmilla.
ERVIÖ, L-R. & HIIVOLA, S-L. Herbisidien käytön vähentäminen viljakasvus-
tossa.
9. KEMPPAINEN, E. & HAKKOLA, H. Säilörehun puristeneste ja virtsa lan-
noitteina. 43 p.
10. MATIKAINEN, A. & HUHTA, H. Nurmikasvilajikkeet Karjalan tutkimusasemalla.
24 p.
11. SOVERO, M. Nopsa-kevätrypsi. 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 typpilannoitusyhöty. 27p. + 22 liitettä.

15. SÄKÖ, J. & YLI-PIETILÄ, M. Hedelmäpuiden ja marjakasvien talvehtiminen talvella 1984-85. 28 p.
16. MANNER, R. & KORTET, S. Niina-ohra. 31 p + 1 liite.
17. TURTOLA, E. & JAAKKOLA, A. Viljelykasvin, lannoituksen ja sadetuksen vaikutus kaliumin, kalsiumin, magnesiumin, natriumin, sulfaattirikin sekä kloridin huuhtoutumiseen savimaasta. 43 p.
18. TOIVONEN, V. & LAMPILA, M. Juurikasvisäilörehujen valmistus, laatu, rehuarvo ja mahdollinen käyttö etanolin valmistuksessa. 106 p. + 23 liitettä.
21. RAVANTTI, S. Iki-timotei. 33 p + 1 liite.
22. URVAS, L. & VIRRI, K. Maaperäkarttaselitys. Turku-Rymättylä. 34 + 7 liitettä.
23. VUORINEN, M. Kalkituskokeiden tuloksia saraturvemaalta 1977-83. 22 p.

1987

3. LEIVISKÄ, P. & NISSILÄ, R. Säämittauksen tuloksia Pohjois-Pohjanmaan tutkimus-
asemalla Ruukissa. 31 p.
4. HAKKOLA, H., HEIKKILÄ, R., RINNE, K. & VUORINEN, M. Odelman typpilannoitus,
sängenkorkeus ja niittoaika. 39 p.
5. NIEMELÄ, T. & NIEMELÄINEN, O. Kasvualustan tiivistyminen ja nurmikon kulu-
minen 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
1981-85. 25 p.
7. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden
tuloksia 1979-1986. 165 p. + 9 liitettä.
9. YLI-PIETILÄ, M., SÄKÖ, J. & KINNANEN, H. Puuvartisten koristekasvien talveh-
timinen talvella 1984-85. 38 p.

