



MTTK

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

Tiedote 14/86

PAAVO SIMOJOKI

Keski-Suomen tutkimusasema

SIRKKA-LIISA RINNE

Pohjois-Savon tutkimusasema

JOUKO SIPPOLA

Maantutkimusosasto

KALLE RINNE

Pohjois-Savon tutkimusasema

SIRKKA-LIISA HIIVOLA

Etelä-Pohjanmaan tutkimusasema

HEIKKI TALVITIE

Satakunnan tutkimusasema

Herneaurasta saatava typpilannoitusyöty

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

TIEDOTE 14/86

SIMOJOKI PAAVO,¹⁾ RINNE SIRKKA-LIISA,²⁾ SIPPOLA JOUKO,³⁾
RINNE KALLE,²⁾ HIIVOLA SIRKKA-LIISA⁴⁾ ja TALVITIE HEIKKI⁵⁾

Hernekaurasta saatava typpilannoitushyöty

- 1) KESKI-SUOMEN TUTKIMUSASEMA
- 2) POHJOIS-SAVON TUTKIMUSASEMA
- 3) MAANTUTKIMUSOSASTO
- 4) ETELÄ-POHJANMAAN TUTKIMUSASEMA
- 5) SATAKUNNAN TUTKIMUSASEMA

SISÄLTÖ	sivu
TIIVISTELMÄ	2
1 JOHDANTO	4
2 AINEISTO JA MENETELMÄT	6
3 TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU	
3.1. Tyypilannoituksen ja siemenseoksen vaikutukset kauraan ja hernekauraan	7
3.1.1. Orastuminen, pituus ja lako	7
3.1.2. Jyvä- ja siemensato	7
3.1.3. Kauran ja herneen typpipitoisuus	12
3.1.4. Typpisato	12
3.1.5. Kauran ja herneen siemenen koko	13
3.1.6. Kauran hehtolitraino	15
3.1.7. Herneen keittolaatu	15
3.2. Tyypilannoituksen ja siemenseoksen jälkivaikutus kevätiljan kasvuun	15
3.2.1. Viljan pituus ja lako	15
3.2.2. Jyväsato	16
3.2.3. Jyväsadon laatu	19
3.2.4. Typpisato	21
3.2.5. Muutokset maassa	24
4 YHTEENVETO	25
5 KIRJALLISUUS	27
6 LIITTEET	

TIIVISTELMÄ

Maatalouden tutkimuskeskuksen viidellä tutkimusasemalla tutkittiin herneestä saatavaa typpilannoitushyötyä hernekauran viljelyssä ja sitä seuraavassa kevätiljässä. Tutkimus liittyy osana MTTK:n ja Suomen Akatemian maatalous-metsätieteellisen toimikunnan solmimaan tutkimussopimukseen "Mahdollisuudet ulkomaisista energiapanoksista riippumattomaan, omavaraiseen elintarviketuotantoon". Kaksivuotisia kokeita perustettiin vuosina 1982-1983 yhteensä kymmenen. Koetekijöinä olivat kolme typpilannoitustasoa ja kaksi Hemmo-herneen ja Nasta-kauran siemenseosta sekä puhdas kaura.

Hemmo-herne osoittautui eräissä tapauksissa erittäin huonosti kilpailevaksi, mikä johti kauravaltaiseen kasvustoon ja negatiiviseen seosviljelytehoon. Olosuhteissa, joissa kasvusto muodostui hernevaltaiseksi, seosviljely tuotti kauraan verrattuna parhaissa tapauksissa moninkertaiset kokonaissadot ja typpisadot. Kauran hyväksi tullutta herneen typpilannoitusvaikutusta on vaikea tarkkaan määrittää, koska seoskasvustoissa on herneen ja kauran keskinäistä kilpailua. Herneen jälkivaikutus seuraavan vuoden viljaan sen sijaan on tarkemmin mitattavissa.

Ilman typpilannoitusta hernekaurasta saatiin keskimäärin 21 % suurempi kokonaissato kuin puhtaasta kaurasta. Herneen osuus kokonaissadosta oli keskimäärin 46-55 % riippuen herneen osuudesta siemenseoksessa. Typpilannoitus heikensi herneen kilpailukykyä kauraan nähden ja lisäsi siten kauran osuutta kokonaissadosta. Suurimmalla typpimäärällä hernekauran kokonaissato oli hiukan alhaisempi kuin puhtaan kauran sato. Herneen osuus kokonaissadosta oli niukkaa typpilannoitusta käytettäessä 32-43 % ja runsasta typpilannoitusta käytettäessä 28-38 %.

Olosuhteissa, joissa hernekaura muodostui hernevaltaiseksi, hernekaurasta lannoittamatta saatu typpisato (valkuaissato) oli parhaissa tapauksissa moninkertainen ja keskimäärin kaikissa kokeissa suurempi kuin kaurasta 100 kilolla typpeä saatu typpisato.

Koekäsittelyjä seuranneena vuonna kevätilja hyötyi hernekauran jälkivaikutuksesta keskimäärin 10-13 % verrattuna puhtaan kauran jälkivaikutukseen. Niukan typpilannoituksen jälkivaikutus oli keskimäärin 8 % ja runsaan 18 % lannoittamattomaan verrattuna. Jälkivaikutusvuonna annetun 50 kilon typpilannoituksen vaikutukseen verrattuna hernekauran jälkivaikutus vastasi noin 8-12 ja typpilannoituksen jälkivaikutus 7-16 kilon typpilannoitusta. On todennäköistä, että korkea satotaso useissa kokeissa (ilman typpilannoitusta yli 3000 kg/ha) häiritsi herneen jälkivaikutuksen esiin tuloa.

Typen biologisen sidonnan antama rahallinen hyöty hernekaurala voidaan arvioida noin 1500 markaksi hehtaarilta. Hernekauraseoksessa olleen herneen antama typpilannoitushyöty jälkililjaan oli rahassa arvioiden noin 500 mk/ha. Hernekauraseoksen rahallinen suhteellinen hyöty oli siten yhteensä 2000 mk/ha eli sama kuin kauralle annetusta 50 kilon typpimäärästä hehtaarille.

1. JOHDANTO

Palkokasvien viljely muodostaa omavaraisen viljelyn perustan. Palkokasvien omavarainen typpitalous ja hyvä jälkivaikutus vähentävät typpilannoituksen tarvetta ja siten tilan riippuvuutta ulkopuolisesta energiasta. Palkokasveista saadaan suurempia valkuaisustoja kuin viljasta runsaallakaan typpilannoituksella. Kriisiaikoina ihmisravinnoksi kelpaavan valkuaisen tuotanto palkokasveja viljelemällä tulee korostumaan rehuvalkuaisen tuotannon kustannuksella.

Herneen käyttöä siemenseoksissa ja sen merkitystä valkuaisen tuotannossa on selvitetty viime vuosina useissa tutkimuksissa. On osoitettu kauran paremmuus tukikasvien vertailussa ja seosviljelyn korjuuongelmia vähentävät ja laatua parantavat edut herneen puhdasviljelyyn verrattuna (KÖYLIJÄRVI 1975, HOVINEN 1983, VARIS 1983 a ja b). HÄNNINEN (1956) ja VARIS (1983 a) ovat osoittaneet, että hernekauran seosviljelyssä saadaan suuremmat kokonaissadot kuin mitä puhdaskasvustojen sadot edellyttäisivät silloin, kun hernelajikkeen kilpailutilanne sekakasvustoissa on edullinen. HOVISEN (1983) kokeissa taas kaura ja hernekaura on todettu yhtä hyväksi sadontuottajiksi, kun taas hernevaltaisen hernekauran seosviljelyllä on ollut negatiivinen seosviljelyteho. VARIKSEN mukaan kaikki, mikä heikentää herneen kilpailukykyä kuten typpilannoitus, viljavaltaisuus ja heikosti kilpaileva lajike, heikentää seosviljelytehoa.

Typpilannoitus rehevöittää tukikasvia ja sadonlisäys on tukikasvin satoa, hernesadot eivät tyvellä lisäänty (KÖYLIJÄRVI 1980, HOVINEN 1983). Herneen siemenmäärän lisääminen lisää herneen osuutta hernekauran sadossa, ei kokonaissatoa (KÖYLIJÄRVI 1978). Olosuhteissa, joissa herneen typensidonta ei toimi kunnolla, typpilannoitus on antanut positiivisia tuloksia. VARIS (1983 a) suositteleeikin pientä starttityppimäärää palkokasvivaltaisellekin kasvustolle.

Kauran ei ole todettu pystyvän tuottamaan runsaallakaan typpilannoituksella kuin 2/3 palkoviljojen valkuaissadosta (HOVINEN 1983). Hovisen mukaan seosviljelyteho on positiivisempi valkuaissatoon kuin siemensatoon, koska herneseoksessa viljellyn kauran typpipitoisuus on suurempi kuin puhdasviljellyn. VARIS (1983 a) ei kuitenkaan pidä seosviljelytehon vaikutusta valkuaissatoon ilmeisenä.

Merkittävä etu palkokasveista on niiden esikasvivaikutus. VARIKSEN (1983 a) tutkimuksissa ohra hyötyi esikasvina olleesta herneestä 0-10 % enemmän kuin kaurasta koepaikan ja ohran saaman lannoituksen mukaan vaihdellen. Jälkivaikutus on tullut esille paremmin heikoissa olosuhteissa. Ruotsalaisissa kokeissa (ref. Varis et al 1983) taas ohran hyöty herneestä on ollut keskimäärin 14 % ja vaikutus on ollut parempi silloin, kun ohra on kasvanut hyvin. KÖYLIJÄRVEN (1984) selvitysten mukaan herne ohran esikasvina antaa 7 % sadonlisän. Seuraavassa tutkimuksessa selvitetään hernekauran typpilannoituksen ja siementen seossuhteiden vaikutusta herneestä saatavaan typpilannoitushyötyyn.

2. AINEISTO JA MENETELMÄT

Kokeet perustettiin osaruutukokeina, joissa pääruutuna oli typpilannoitus ja osaruutuna kauran ja herneen siemenseos. Kokeita perustettiin 1982 ja 1983 viidelle koepaikalle: Satakunnan (SAT), Sata-Hämeen (SAH), Karjalan (KAR), Keski-Suomen (KES) ja Etelä-Pohjanmaan (EPO) tutkimusasemille, yhteensä kymmenen koetta. Koetekijöiden jälkivaikutusta selvitettiin kahdella typpitasolla (typpi osaosaruutuina) vuosina 1983 ja 1984. Kenttäkoe toteutettiin seuraavan suunnitelman mukaan:

Koetekijät:

Typpilannoitus	N kg/ha	Siemenmäärä kpl/m ²		
			kaura	herne
1.	0	1. kaura	0 +	500
2.	50	2. seos 1.	50 +	250
3.	100	3. seos 2.	100 +	250

Kahdessa vuonna 1983 alkaneessa kokeessa (EPO, KES) koesuunnitelma poikkesi muista siten, että herneen ja kauran siementen suhde oli seos 1:ssä 50/300 ja seos 2:ssä 75/250. Kokeet käsitellään kuitenkin yhdessä.

Lajikkeet olivat Nasta-kaura ja Hemmo-herne. Jälkivaikutuskasvina oli Etelä-Pohjanmaan kokeessa kaura, muilla Etu-ohra. Kokeissa oli neljä kerrannetta, ruutukoko 30m². Peruslannoitus oli 400 kg PK-lannosta, typpilannoitus annettiin oulunsalpietarina. Jälkivaikutuskokeessa ruudut puolitettiin: 0 kg/ha ja 50 kg/ha N:ä. Peruslannoitus oli 500 kg P₆₀ ja 200 kg K₆₀/ha.

Maalaji oli Satakunnan ja Sata-Hämeen kokeissa hiesua, Etelä-Pohjanmaalla hiesusavea, Karjalassa hienoa hietaa ja Keski-Suomessa pääasiassa hiesusavea. Maanäytteet otettiin ennen koetta ja kokeen jälkeen jokaiselta ruudulta. Viljavuusanalyysin tulokset on esitetty liitteessä 1. Happamuustason suhteen kentät olivat herneen viljelyyn erityisen sopivat. Kasvukausien säätiedot ovat liitteessä 2.

TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

3.1. Typpilannoituksen ja siemenseoksen vaikutukset kauraan ja herne-
kauraan.

3.1.1. Orastuminen, pituus ja lako

Puhtaan kauran orastuminen keskimäärin viidessä kokeessa oli 453 kpl/m².
Kauran orastuminen seoksessa 1 oli 232 ja herneen 48 kpl/m².
Seoksessa 2 orastumistiheydet olivat vastaavasti 234 kpl ja 84 kpl/m².
Tulokset kokeittain on esitetty liitteessä 3.

Lannoittamattoman kauran korren pituus oli keskimäärin seitsemässä ko-
keessa puhdasviljelmänä 66 ja herneen kanssa 71 cm. Herneen pituus oli
51cm. Typpilannoitus lisäsi sekä kauran että herneen pituutta. Kun her-
nekaura sai tyypeä, herneen lisääminen siemenseokseen ei enää lisännyt
kauran korren pituutta. Samanlaisia tuloksia on saatu myös muissa
kokeissa (HOVINEN 1983). Tulokset kokeittain on esitetty liitteessä 4.

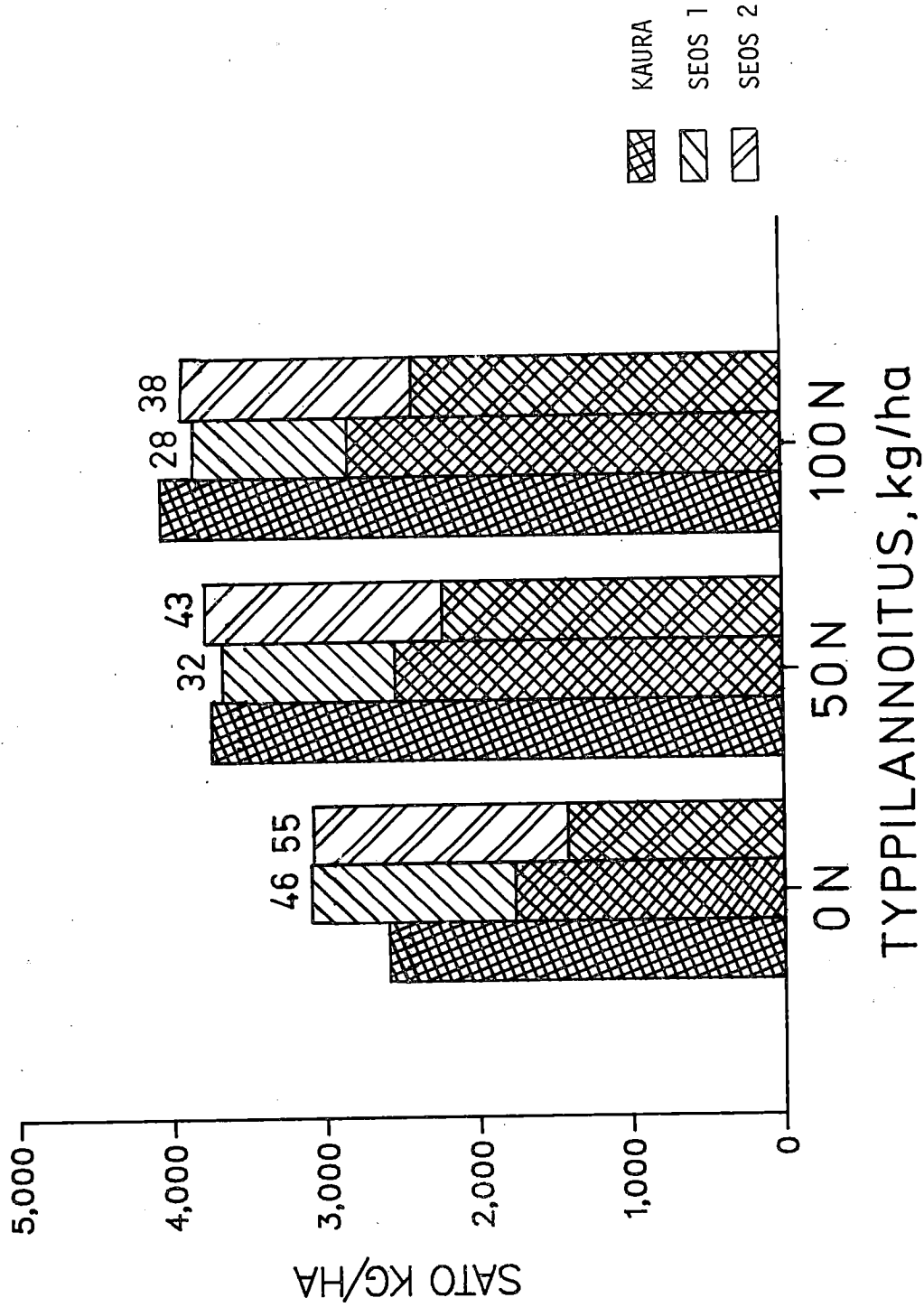
Sata-Hämeen ja Keski-Suomen kokeissa kasvustot eivät lakoutuneet. Eni-
ten ne lakoutuivat Karjalan kokeessa vuonna 1982 ja Satakunnan vuonna
1983 (liite 5). Typpilannoitus lisäsi sekä kauran että herneen lakoa.
Hernekaura lakoutui pahemmin ja hernenäärän lisääminen siemenseoksessa
edelleen pahensi lakoa.

3.1.2. Jyvä- ja siemensato

Satotulokset esitetään kuvassa 1, taulukoissa 1 ja 2 sekä liitteissä 6 ja 7.
Satotaso vaihteli hyvin paljon eri koepaikoilla ja eri vuosina.
Kun koetekijöiden vaikutuskin oli erilainen eri kokeissa, tuloksia tar-
kastellaan myös kokeittain.

Sata-Hämeen koe 1982 epäonnistui kuivuuden ja varisten aiheuttamien tuho-
jen takia. Koe jätettiin satotuloksista pois, mutta sadon laatu analy-
soitiin ja jälkivaikutus mitattiin. Kun kaura kasvoi hyvin kuten vuonna
1982 Karjalan ja Etelä-Pohjanmaan sekä vuonna 1983 Satakunnan kokeessa,
ei hitaasti kehittyvä Hemmo-herne kyennyt kilpailemaan kauran kanssa.

KAURA- JA HERNEKAURASATO



Kuva 1. Typpilannoituksen ja siemenseoksen vaikutus kauran ja hernekauran satoihin 1982-83. Pylväiden alaosa kauran, yläosa herneen sato (luvut, herneen osuus % kokonaissadosta).

Herneen osuus kokonaissadosta jäi näissä kokeissa erittäin alhaiseksi. Typpilannoitus, joka vielä paransi kauran kilpailukykyä, tukahdutti herneen täysin.

Karjalan kokeessa kauran oljen kuiva-ainesato oli ilman typpilannoitusta yli 4 t/ha ja niukkakin typpilannoitus lisäsi sitä merkittävästi, lähes kaksinkertaiseksi. Herne ei kauravaltaisessa kasvustossa ennättänyt tuuleentua ja se vaikeutti puintia. Herne vastasi laatuluokaltaan rehuhernettä. Hovinen (1983) onkin todennut Hemmon liian hitaasti kehittyväksi lajikkeeksi kauraan verrattuna. Keski-Suomen ja Sata-Hämeen hiesumaille kaura kasvoi huonosti ja näillä koepaikoilla kasvustot muodostuivat hernevaltaisiksi. Sata-Hämeen kokeessa esim. kauran olkisato oli ainoastaan tuhannen kilon luokkaa hehtaarilta.

Ilman typpilannoitusta

Kaura. Puhdaskasvuston jyväsadot olivat kaikissa kokeissa keskimäärin 2560⁺1030 kg/ha.

Siemenseos 1. Hernekauran kokonaissato oli kolmessa kokeessa (SAT -83, KAR -82 ja EPO -82) pienempi kuin kauran puhdaskasvuston sato ja muissa kokeissa suurempi (liite 6). Herne siemenseoksessa lisäsi kokonaissatoa eniten kokeissa, joissa kauran puhdaskasvuston sato oli pieni, kuten esim. Keski-Suomen ja Sata-Hämeen kokeissa. Keskimäärin kaikissa kokeissa hernekauran kokonaissato oli 21 % suurempi kuin kauran puhdassato ja herneen osuus kokonaissadosta (3110⁺960 kg/ha) oli 46 %.

Siemenseos 2. Kun herneen ja kauran seossuhdetta muutettiin hernevaltaisemmaksi, herneen osuus sadossa lisääntyi selvästi kauran kustannuksella. Kokonaissadon lisäys keskimäärin kaikissa kokeissa oli kuitenkin sama kuin herneen pinemmällä tiheydellä eli 21 %. Herneen osuus kokonaissadosta (3110^{+1080} kg/ha) oli keskimäärin 55 %.

Niukka typpilannoitus

Kaura. 50 kiloa puhdasta typpeä hehtaarille lisäsi kauran satoa lannoittamattomaan verrattuna kaikissa kokeissa keskimäärin 46 % (lisäys keskim. 1170 kg/ha).

Siemenseos 1. Typpilannoitus lisäsi hernekauran kokonaissatoa 19 %. Sato oli lähes sama kuin kaurasta 50 typpikilolla saatu sato.

Kauran jyväsato seoksessa lisääntyi kaikissa kokeissa, hernesatokin kolmessa kokeessa. Typpilannoitus kuitenkin heikensi herneen kilpailukykyä kauraan nähden ja herneen osuus kokonaissadosta aleni sekä määrällisesti että suhteellisesti lannoittamattomaan hernekauraan verrattuna. Hernettä oli keskimäärin 32 % kokonaissadosta (3700^{+890} kg/ha).

Siemenseos 2. Suurempi hernenäärä siemenseoksessa lisäsi kokonaissatoa seokseen 1. verrattuna 3 % ja herneen osuuden kokonaissadosta (3810^{+950} kg/ha) 43 prosenttiin.

Runsas typpilannoitus

Kaura. Kun typpimäärää lisättiin 100 kiloon hehtaarille, puhtaan kauran jyväsato lisääntyi keskimäärin vielä 8 % (lisäys keskim. 280 kg/ha) niukkaan typpilannoitukseen verrattuna.

Siemenseos 1. Runsaalla typpilannoituksella hernekauran kokonaissato jäi pienemmäksi kuin puhtaan kauran sato, ja herneen sekä määrällinen että suhteellinen osuus kokonaissadosta niukkaan lannoitukseen verrattuna aleni. Keskimäärin kaikissa kokeissa hernettä oli enää 28 % kokonaissadosta (3870^{+1100} kg/ha).

Siemenseos 2. Herneen suurempi osuus siemenseoksessa ja runsas typpilannoitus lisäsivät hernekauran kokonaissatoa seokseen 1 verrattuna 2 % ja herneen osuuden 38 %:iin kokonaissadosta (3950⁺830 kg/ha).

Taulukko 1. Typpilannoituksen ja siemenseoksen vaikutus kauran ja herneen satoihin 1982-83 (9 koetta).

Typpi- lannoitus	Jyvä- ja siemensato											
	Kaura			Seos 1				Seos 2				
	kaura		herne	kaura+herne			kaura		herne	kaura+herne		
N kg/ha	kg/ha	sl	kg/ha	kg/ha	sl ₁	sl ₂	kg/ha	kg/ha	kg/ha	sl ₁	sl ₂	
0	2560	100	1680	1430	3110	121	100	1400	1710	3110	121	100
50	3730	146	2520	1180	3700	145	119	2180	1630	3810	149	123
100	4010	157	2800	1070	3870	151	124	2440	1510	3950	154	127
\bar{x}	3430	100	2330	1230	3560	104		2000	1620	3620	106	

Taulukko 2. Varianssianalyysit typpilannoituksen ja siemenseoksen vaikutuksista kauran (K) ja herneen (H) satoihin 1982-83 (9 koetta).

	F-arvot			HSD _{0,05}		
	K	H	K+H	K	H	K+H
Koe(A)	***	***	***	793	660	1101
Typpilannoitus (B)	***	***	***	178	120	217
Siemenseos (C) (sis. myös puhtaan kauran)	***	***	***	102	-	112
A x B	***	***	***	535	360	650
A x C	***	***	***	307	147	336
B x C	***	**	***	177	103	194

3.1.3 Kauran ja herneen typpipitoisuus

Lannoittamattoman kauran typpipitoisuus oli keskimäärin 2,05 % ja herneen 3,81 % (taul. 3, liitteet 8 ja 9). Typpilannoitus lisäsi merkittävästi kauran ja vähensi herneen typpipitoisuutta. Herneen kanssa kasvaneen kauran typpipitoisuudet olivat merkittävästi (0,1-0,2 %-yksikköä) korkeammat kuin puhtaan kauran pitoisuudet. Suhde pysyi samana silloinkin, kun kaura sai runsaan typpilannoituksen.

Taulukko 3. Typpilannoituksen ja siemenseoksen vaikutus kauran ja herneen typpipitoisuuksiin 1982-83 (9 koetta) sekä varianssi-analyysin tulokset (A=koe, B=typpilannoitus, C=siemenseos).

Typpi- lannoitus N kg/ha	Typpipitoisuus, % kuiva-aineissa						
	Kaura	Seos 1 kaura herne		Seos 2 kaura herne		\bar{x} kaura herne	
0	2,05	2,22	3,80	2,33	3,82	2,20	3,81
50	2,13	2,24	3,76	2,35	3,77	2,24	3,77
100	2,23	2,36	3,59	2,34	3,71	2,31	3,64
\bar{x}	2,14	2,27	3,72	2,34	3,77		

	F-arvot		HSD _{0,05}	
	kaura	herne	kaura	herne
A	***	***	0,08	0,26
B	***	***	0,05	0,07
C	***	**	0,03	
AxB	***	***	0,13	0,22
AxC	***	ns	0,11	
BxC	***	*	0,07	0,07

3.1.4. Typpisato

Tulokset esitetään taulukoissa 4 ja 5, kuvassa 2 ja liitteissä 10 ja 11. Ilman typpilannoitusta kauran jyväsato sisälsi typpeä keskimäärin 46⁺20 kg/ha. Hernekauran (siemenseos 1) typpisato oli merkitsevästi suurempi eli 77⁺28 kg/ha. Kun herneen osuutta siemenseoksessa lisättiin (seos 2), hernekaurassa oli typpeä kauraan verrattuna lähes kaksinkertainen määrä eli 84⁺34 kg/ha.

Niukka typpilannoitus lisäsi puhtaan kauran typpisatoa keskimäärin 26 kg/ha (72⁺27 kg/ha:aan) ja runsas typpilannoitus tästä vielä keskimäärin 7 kg/ha. Myös hernekauran typpisatoa niukka typpilannoitus lisäsi lannoittamattomaan verrattuna merkitsevästi keskimäärin 11 kg/ha (seos 1) ja 16 kg/ha (seos 2). Suurin typpisato, 100⁺32 kg/ha, saatiin niukalla typpilannoituksella seoksesta 2. Runsa typpilannoitus ei enää sanottavasti vaikuttanut hernekaurasta saatavaan typpisatoon, usein se jopa vähensi sitä.

Hernekaurasta (seos 1) saatiin ilman typpilannoitusta lähes sama typpisato kuin kaurasta 100 kilolla puhdasta typpeä. Hernevaltaisen seoksen (seos 2) typpisato oli vielä kuusi prosenttia suurempi kuin puhtaasta kaurasta saatu typpisato.

Taulukko 4. Typpilannoituksen ja siemenseoksen vaikutus kaurasta ja hernekaurasta saatuihin typpisatoihin v 1982-83 (8 koetta).

Typpi- lannoitus N kg/ha	Typpisato									
	Kaura		Seos 1				Seos 2			
	kg/ha	sl	kg/ha	kg/ha	kg/ha	sl	kg/ha	kg/ha	kg/ha	sl
0	46	100	33	44	77	167	29	55	84	183
50	72	157	50	38	88	191	46	54	100	217
100	79	172	58	33	91	198	50	48	98	213
\bar{x}	66	100	47	38	85	129	42	52	94	142

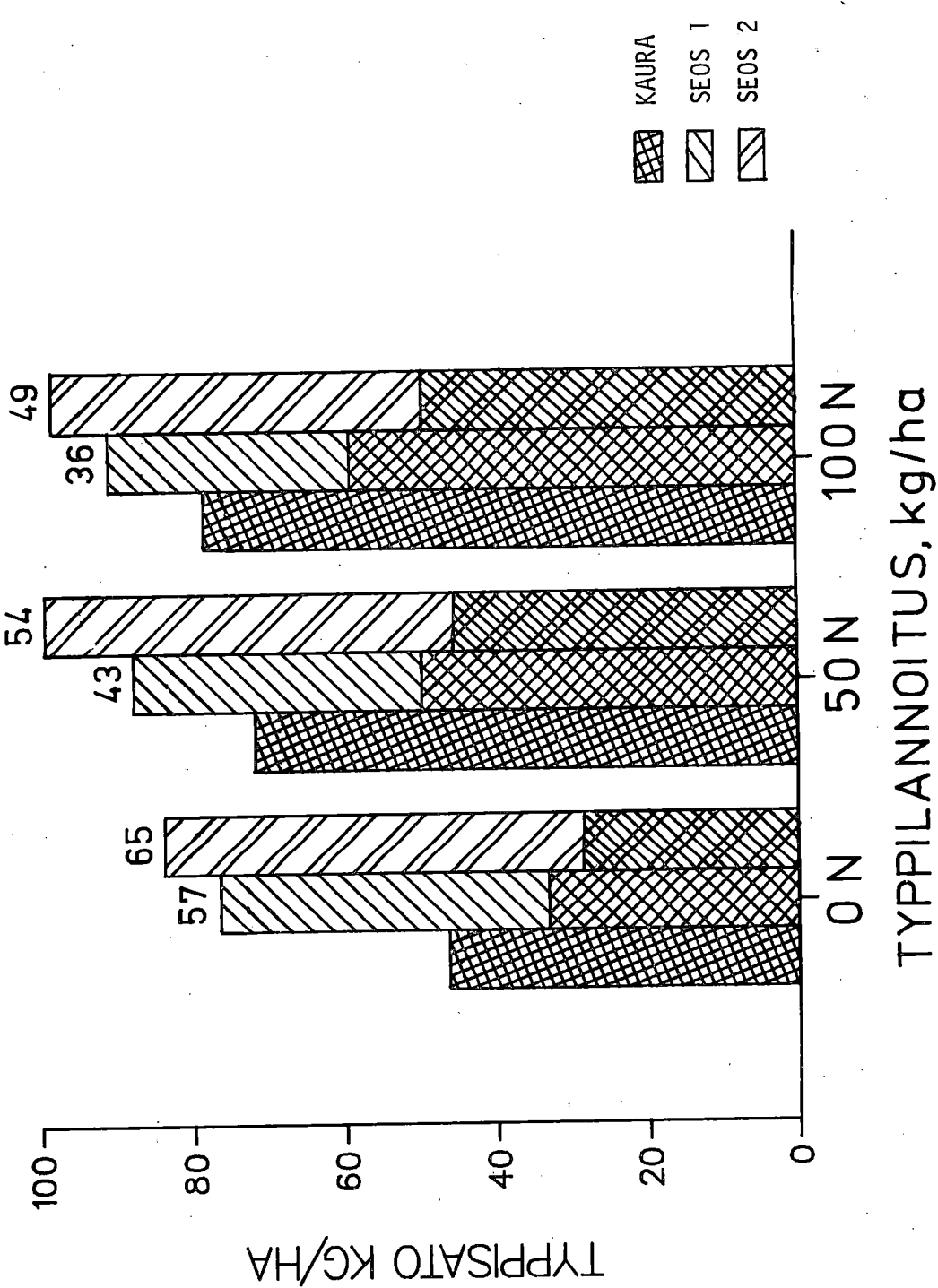
Taulukko 5. Varianssianalyysi typpilannoituksen ja siemenseoksen vaikutuksista kauran (K) ja herneen (H) typpisatoihin (8 koetta).

Koe (A)	F-arvot			HSD _{0,05}		
	K	H	K+H	K	H	K+H
Typpilannoitus (B)	***	***	***	16	21	26
Siemenseos (C)	***	***	***	4	4	6
A x B	***	***	***	11	11	9
A x C	***	***	***	4	5	9
B x C	***	ns	***	4		9

3.1.5. Kauran ja herneen siemenen koko

Kauran tuhannen siemenen paino voitiin testata varianssianalyysillä Satakunnan tutkimusaseman kahdesta kokeesta, joista määritykset tehtiin kaikista kerranteista. Muista kokeista tsp määritettiin koejäsenittäin (liite 12). Koetekijöiden vaikutus herneen siemenen kokoon testattiin kolmesta kokeesta, Sata-Hämeen ja Satakunnan kokeista. Varianssitaulukkoa ei kuitenkaan esitetä, koska koetekijöillä ei ollut merkitsevää vaikutusta herneen kokoon ja kauran jyvän kokoon ainoastaan typpillä oli merkitsevä vaikutus: typpilannoitus pienensi kauran jyvää Satakunnassa.

1.VUODEN TYPPISATO



Kuva 2. Typpilannoituksen ja siemenseoksen vaikutus kaura- ja hernekaurasadon typpimäärään. Pylväiden alaosa kauran, yläosa herneen typpisato (luvut herneen osuus % kokonaistyyppisadosta).

Muilla koepaikoilla koetekijöiden vaikutus oli vaihteleva. HOVINEN (1983) on osoittanut, että typpilannoitus ei vaikuta herneen kokoon, mutta kauran jyvää se pienentää. HOVINEN on lisäksi osoittanut, että seosviljely herneen kanssa suurentaa kauran jyvää.

3.1.6. Kauran hehtolitrapaino

Siemenseoksen vaikutus hehtolitrapainoon vaihteli eikä mitään selvää suuntaa ollut havaittavissa (liite 13). Myös typpilannoituksen vaikutus oli erilainen eri koepaikoilla ja eri vuosina.

3.1.7. Herneen keittolaatu

Herneen keittolaatu voitiin selvittää seitsemästä kokeesta. Karjalan tutkimusaseman vuoden 1982 koko hernesato oli laadultaan rehuhernettä. Kahdesta kokeesta (SAT -82 ja -83), joista analyysit tehtiin jokaisesta kerranteesta, tulokset testattiin varianssianalyysillä (liite 15). Satakunnan kokeessa 1983 roskaherneiden määrä lisääntyi ja I lk:n herneen osuus väheni merkitsevästi, kun herneen osuutta siemenseoksessa lisättiin. Muissa kokeissa saatiin samansuuntaisia tuloksia. Saatiin myös viitteitä siitä, että seoksista hernevaltaisemman herneiden keittoaika olisi pitempi ja että keitetäessä typpilannoitus nopeuttaisi kypsymistä.

3.2. Typpilannoituksen ja siemenseoksen jälkivaikutus kevätviljan kasvuun

3.2.1. Viljan pituus ja lako

Hernekauran jälkeen ilman typpilannoitusta kasvanut vilja oli keskimäärin 3 cm (seos 1) tai 5 cm (seos 2) pitempää kuin pelkän kauran jälkeen kasvanut vilja (taul. 6). Kahdeksasta kokeesta ainoastaan yhdessä (SAT -84) hernekauran jälkivaikutus aiheutti merkitsevää lakoa.

Hernekauran jälkivaikutus näkyi pieninä eroina viljan pituuskasvussa vielä typpilannoitetussakin kasvustossa. Myös muissa kokeissa palkokasvien on todettu lisäävän jälkiviljan korren pituutta, mikä on myös saattanut aiheuttaa lakoa (KÖYLIJÄRVI et al 1983).

Taulukko 6. Kauran ja hernekauran jälkivaikutus viljan korren pituuteen (5 koetta).

Typpilannoitus kg N/ha		Pituus, cm			
koev.	juv-v.	Kaura	Seos 1	Seos 2	\bar{x}
0	0	55	59	61	58
50	0	57	60	61	59
100	0	59	62	64	62
	\bar{x}	57	60	62	60
0	50	76	79	79	78
50	50	76	79	79	78
100	50	76	79	79	78
	\bar{x}	76	79	79	78

3.2.2. Jyväsato

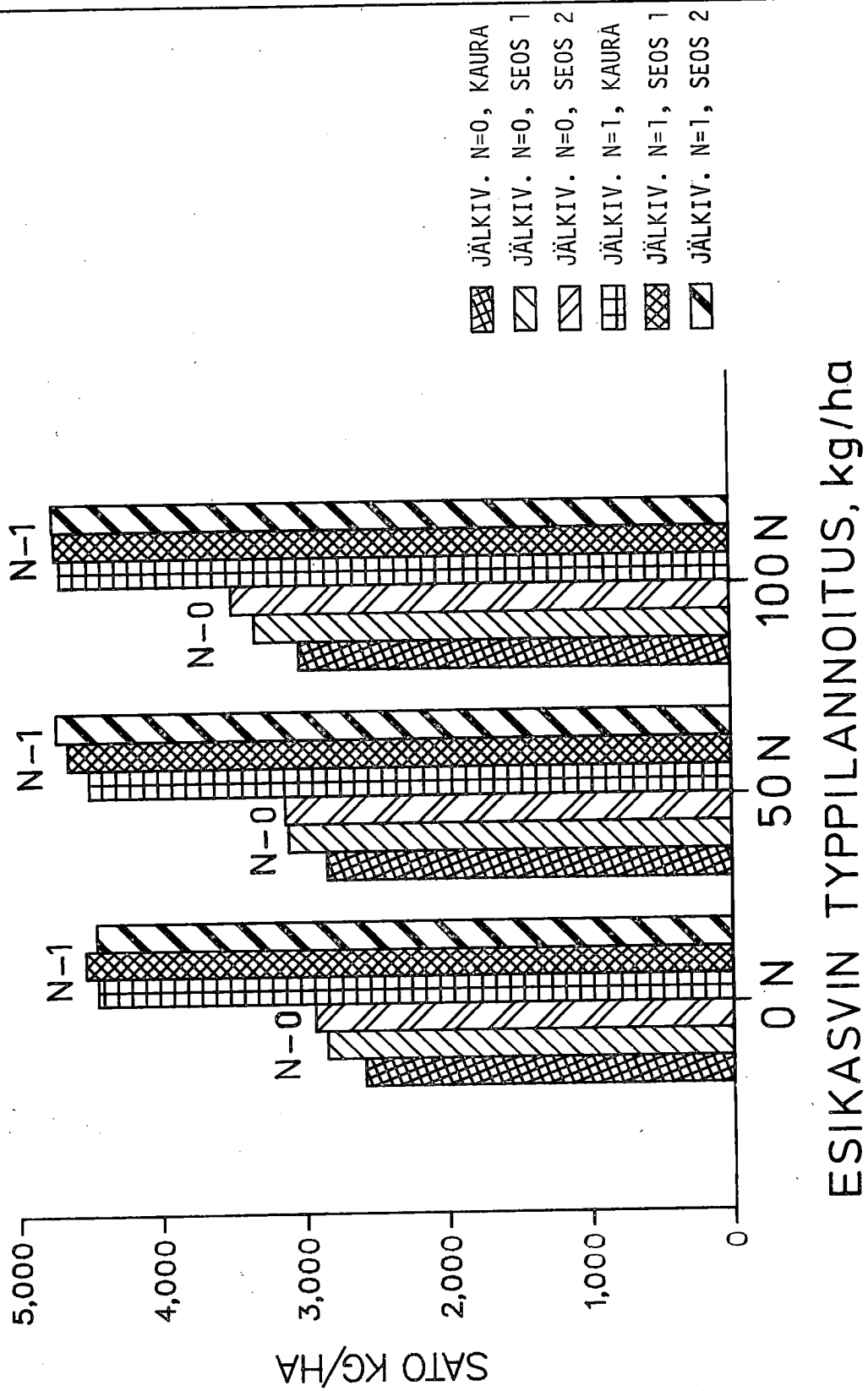
Typpilannoituksen jälkivaikutus hernekauraa seuraavan vuoden jyväsatoon oli merkitsevä kolmessa kokeessa kymmenestä (liitteet 16 ja 17) Keskimäärin kaikissa kokeissa (taul.7-8, kuva 3) pienemmän typpimäärän jälkivaikutus jyväsatoon oli ilman jälkivaikutusvuoden typpilannoitusta 230 kg/ha eli kahdeksan prosenttia lannoittamattomaan verrattuna (taul. 7). Runsaan typpilannoituksen (100 kg N/ha) jälkivaikutus oli keskimäärin 490 kg/ha eli 18 %. Niukan typpilannoituksen jälkivaikutus vastasi noin seitsemättä osaa ja runsaan typpilannoituksen jälkivaikutus vajaata kolmasosaa jälkivaikutusvuonna annetun 50 kilon typpilannoituksen vaikutuksesta, eli ne vastasivat noin 7 ja 16 kg/ha typpilannoitusta.

Taulukko 7. Kauran ja hernekauran sekä typpilannoituksen jälkivaikutus, jyväsadot kahdella typpitasolla v 1983-84 (10 koetta). Koekasvina onna (8 koetta) ja kaura (2 koetta).

N-lannoitus kg/ha		Jyväsato							
		Kaura		Seos 1		Seos 2		\bar{x}	
kg/ha	koev. jv-v.	kg/ha	sl	kg/ha	sl	kg/ha	sl	kg/ha	sl
0	0	2580	100	2850	110	2930	114	2790	100
50	0	2840	110	3100	120	3130	121	3010	108
100	0	3020	117	3330	129	3490	135	3230	118
	\bar{x}	2810	100	3090	110	3180	113	3030	
0	50	4440	172	4530	176	4450	172	4470	160
50	50	4490	174	4640	180	4720	183	4620	168
100	50	4690	182	4730	183	4740	184	4720	169
	\bar{x}	4540	100	4630	102	4640	102	4600	

Taulukko 8. Varianssianalyysit kauran ja hernekauran typpilannoituksen (B) ja siemenseoksen (C) jälkivaikutuksesta viljan jyväsatoon ja typpisatoon sekä sadon typpipitoisuuteen kahdella typpitasolla.

Kokeet	(A)	F-arvot		HSD _{0,05}	
		Jyväsato	Sadon N-%	Jyväsato	Sadon N-%
Esikasvin typpilannoitus	(B)	***	***	1064	0,17
Siemenseos	(C)	**	ns	132	
Jälkikasvin typpilann.	(D)	***	***	86	
A x B		ns	ns		
A x C		***	***	257	0,07
B x C		ns	*		0,05
A x D		***	***	210	0,05
B x D		*	ns	145	
C x D		**	*	145	0,03



Kuva 3. Kauran- ja herneauran typpilannoituksen ja siemenseoksen jälki vaikutus kevätiljan jyväsaattoihin kauralla typpitasolla, N=0 ja N=1 (50 N kg/ha).

Kauran ja herneen siemenseoksen jälkivaikutus oli merkittävä seitsemässä kokeessa kymmenestä (liitteet 16-17). Kaikissa kokeissa keskimäärin vilja hyötyi seoksesta 10-13 % puhtaan kauran jälkivaikutukseen verrattuna (lannoitustasolla 0 N). Jälkiviljalle annetun typpilannoituksen vaikutukseen verrattuna siemenseoksen jälkivaikutus vastasi noin 8-12 kilon typpilannoitusta.

Esikasvin typpilannoitus näkyi vielä, kun jälkikasville annettiin typpeä. Niukan typpilannoituksen jälkivaikutus nosti jyväsatoja keskimäärin 150 kg/ha ja runsas typpilannoitus 250 kg/ha. Siemenseoksella sen sijaan oli enää vain vähäinen jälkivaikutus, keskimäärin 95 kg/ha. Aikaisemmissa kokeissa on osoitettu ohran hyödyksi herneestä 0-10 % ohralle annettua lannoituksesta riippuen (VARIS 1983 a).

Herneen ja kauran typpilannoituksella tai siemenseoksella ei ollut merkittävää yhdysvaikutusta seuraavan vuoden jyväsatoon. Sen sijaan herneen ja kauran typpilannoituksen ja jälkikasvin typpilannoituksen välillä oli merkittävä yhdysvaikutus samoin kuin siemenseoksen ja jälkikasvin typpilannoituksen välilläkin (taul. 8).

3.2.3. Jyväsadon laatu

Typpipitoisuus (liitteet 17-18). Jyvien typpipitoisuudet olivat merkittävästi erilaisia eri kokeissa (taul. 8). Kauran ja hernekauran typpilannoitus vaikutti merkittävästi seuraavan vuoden jyväsadon typpipitoisuuteen yhdessä kokeessa (EPO -84), siemenseos neljässä (SAT -83, KES -83, EPO -84, KAR -83) ja jälkiviljan typpilannoitus seitsemässä kokeessa.

Keskimäärin kaikissa kokeissa ainoastaan jälkiviljan typpilannoituksella oli merkittävä vaikutus jyväsadon typpipitoisuuteen (taul. 8 ja 9). Sen sijaan koepaikan ja lähes kaikkien koetekijöiden väliset yhdysvaikutukset olivat merkittäviä samoin kuin esikasvin lannoituksen ja siemenseoksen sekä siemenseoksen ja jälkiviljan lannoituksen väliset yhdysvaikutukset.

VARIKSEN (1983 a) selvitysten mukaan ohran typpipitoisuudet ovat kohonneet hernekauran jälkeen, mutta esikasvin vaikutus on pienempi kuin viljan typpilannoituksen. Tämän kokeen tulokset ovat jälkiviljan typpilannoituksen osalta samanlaiset, sen sijaan esikasvin typpilannoituksen ja herneen vaikutukset typpipitoisuuksiin ovat vaihtelevat.

1000 siemenen paino (taul. 9, liitteet 19 ja 20). Koetekijöiden vaikutus testattiin varianssianalyysillä kolmesta kokeesta (SAT -84, SAH -83 ja -84) joista määritykset oli tehty jokaisesta kerranteesta. Näissä kokeissa kahdessa (SAH)jälkikasvin typpilannoitus suurensi ja yhdessä kokeessa merkisevästi pienensi (SAT) 1000 siemenen painoa lannoittamattomaan verrattuna. Tuloksiin on saattanut vaikuttaa se, että Satakunnan kokeessa sekä hernekauran jälkivaikutus että jälkikasvin typpilannoitus aiheutti voimakasta lakoa. Esikasvin lannoituksella tai siemenseoksella ei Sata-Hämeen tutkimusaseman kokeissa ollut merkitsevää vaikutusta jälkikasvin 1000 siemenen painoon. Satakunnan tutkimusaseman kokeessa esikasvin typpilannoituksen vaikutus oli merkitsevä. Kokeessa oli myös useita merkitseviä yhdysvaikutuksia.

Keskimäärin kaikissa kokeissa esikasvin typpilannoitus näytti suurentavan jyvän kokoa. Myös herneen lisäämisellä siemenseokseen oli saman suuntainen vaikutus silloin, kun jälkiviljalle ei annettu typpeä. Myös aikaisemmissa kokeissa palkoviljan on todettu suurentavan jälkiviljan jyväkoko (VARIS et al 1983).

Hehtolitraino (taul. 9, liitteet 20 ja 21). Sata-Hämeen tutkimusaseman kokeissa ainoastaan jälkikasvin typpilannoituksella oli merkitsevä vaikutus hehtolitrainoon: typpilannoitus paransi sitä. Satakunnan tutkimusasemalla (-84) kaikkien tekijöiden vaikutukset olivat tilastollisesti merkitseviä, mutta siellä sekä esikasvin että jälkiviljan typpilannoitus pienensivät hehtolitrainoja lannoittamattomaan verrattuna. Samanlaisia tuloksia on saatu myös Viikin kokeissa (Varis 1983 a.)

Taulukko 9. Kauran ja hernekauran sekä typpilannoituksen vaikutus jälkiviljan laatuun kahdella typpitasolla (10 koetta 1983 -84).

Jälkiviljan typpi- lannoitus N kg/ha	Esikasvin typpilannoitus			Esikasvi		
	0	50	100	Kaura	Seos 1	Seos 2
	Typpipitoisuus					
0	1,76	1,79	1,78	1,78	1,78	1,78
50	1,79	1,80	1,84	1,79	1,81	1,83
	1000 sp					
0	37,0	37,6	37,5	36,9	37,4	37,9
50	39,2	39,0	38,3	38,9	38,6	38,9
	Hlp					
0	60,9	61,0	60,9	61,0	60,9	61,1
50	62,1	61,8	61,5	62,0	61,7	61,7

3.2.4. Typpisato

Koetekijöiden vaikutus jälkiviljan typpisatoon (taul.10, liitteet 17 ja 22) oli yleensä samansuuntainen kuin jyväsatoon, sillä vaikka satojen typpipitoisuuksissa oli merkitseviä eroja, erot olivat pieniä. Kauran ja hernekauran typpilannoituksen jälkivaikutus sadon typpimäärään oli merkitsevä neljässä kokeessa.

Niukan typpilannoituksen jälkivaikutuksena saatiin keskimäärin kaikissa kokeissa 4 kg ja runsaan typpilannoituksen jälkivaikutuksena 8 kg enemmän typpeä hehtaarilta verrattuna koejäseniin ilman typpilannoitusta. Niukan typpilannoituksen jälkivaikutus typpisatoon oli noin 1/6 ja runsaan typpilannoituksen 1/3 siitä typpisadon lisäyksestä, joka saatiin jälkivaikutusviljasta 50 kilon typpilannoituksella.

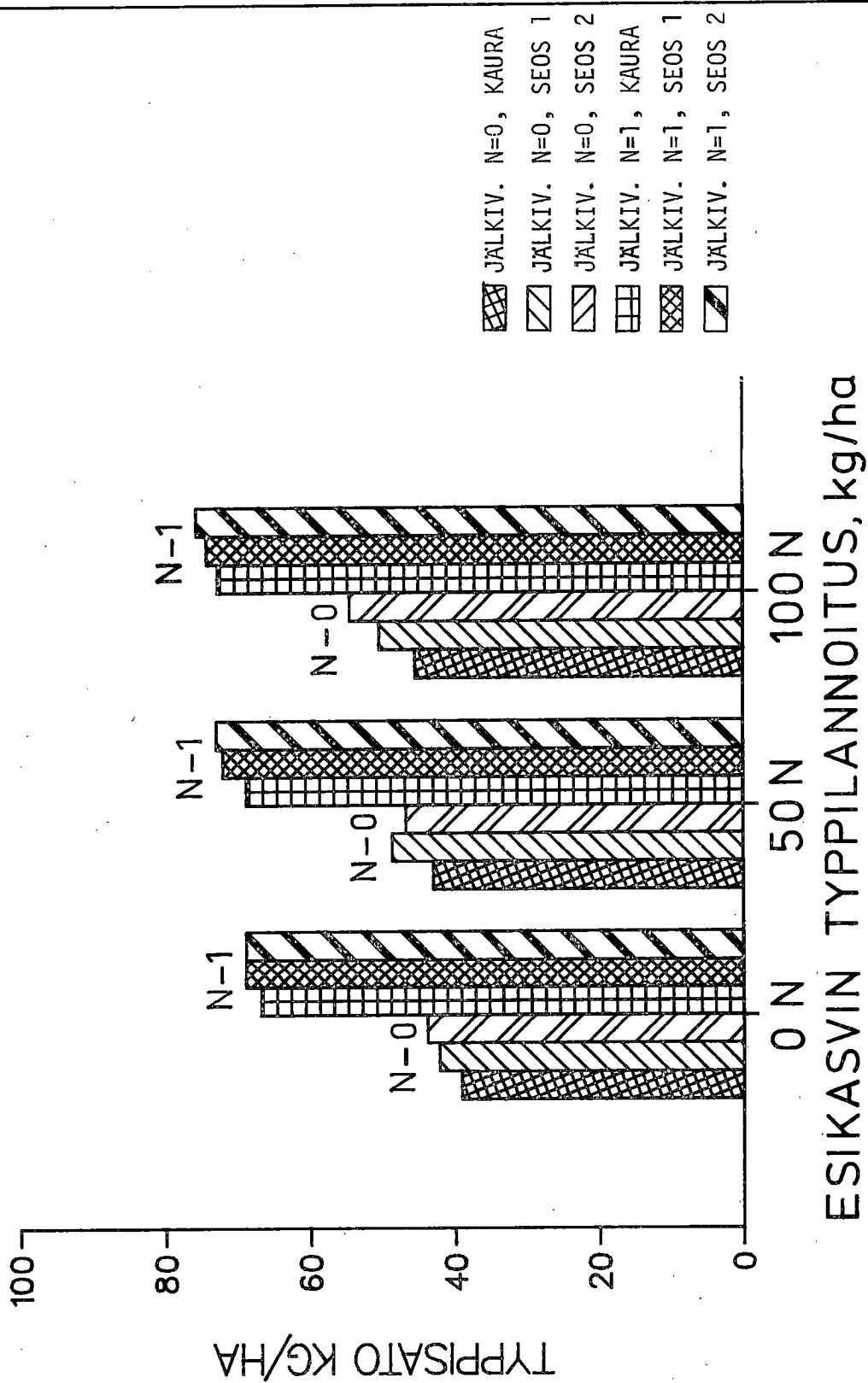
Siemenseoksen jälkivaikutus typpisatoon oli merkitsevä kahdeksassa kokeessa kymmenestä. Seoksen 1 jälkivaikutuksena saatiin keskimäärin 4 kg ja seoksen 2 jälkivaikutuksena 5 kg enemmän typpeä puhtaan kauran jälkivaikutukseen verrattuna eli neljäs-viidesosa typpisadon lisäyksestä, joka saatiin 50 kilon typpilannoituksella.

Typpilannoituksen ja siemenseoksen jälkivaikutus näkyi vielä lannoite-
tuillakin ruuduilla. Typpilannoituksen jälkivaikutuksena typpisato lisääntyi vielä 3-6 kilolla ja siemenseoksen jälkivaikutuksena 3-4 kiloa hehtaarilta verrattuna puhtaan kauran jälkivaikutukseen. Kokeiden ja käsittelyjen välillä oli useita merkitseviä yhdysvaikutuksia.

Taulukko 10. Kauran ja hernekauran typpilannoituksen ja siemenseoksen jälkivaikutus typpisatoihin kahdella typpitasolla 1983-84 (10 koetta) sekä varianssianalyysit.

N-lannoitus		Typpisato							
kg/ha		Kaura		Seos 1		Seos 2		\bar{x}	
koev. jv-v.		kg/hä	sl	kg/ha	sl	kg/ha	sl	kg/ha	sl
0	0	39	100	42	108	44	113	42	100
50	0	43	110	49	126	47	121	46	110
100	0	46	118	51	131	55	141	50	119
	\bar{x}	43	100	47	109	48	112	46	
0	50	67	172	69	177	69	177	68	162
50	50	69	177	72	185	73	187	71	169
100	50	73	187	74	190	76	195	74	176
	\bar{x}	69	100	72	104	73	106	71	
				F-arvot		HSD _{0,05}			
Kokeet (A)				***		17			
Esikasvin typpilannoitus (B)				***		3			
Esikasvin siemenseos (C)				***		1			
Jälkikasvin typpilannoitus (D)				***					
AxB				ns					
AxC				***		5			
BxC				ns					
AxD				***		3			
BxD				ns					
CxD				ns					

2.VUODEN TYPPISATO



Kuva 4 Kauran ja hernekauran typpilannoituksen ja siemenseoksen jälkivaikutus typpisatoihin kahdella typpitasolla, N=0 ja N=1 (50 N kg/ha).

3.2.5. Muutokset maassa

Vain kaksi kasvukautta kestävän kokeen aikana eivät analyysin todettavat muutokset ole maaperässä todennäköisiä. Silti oli suurimman typpimäärän saaneiden koejäsenien pH-luku eräissä kokeissa pienempi kuin koetta aloitettaessa. Suurin pH-ero oli 0,15 yksikköä Karjalan tutkimusaseman vuonna 1982 aloitetussa kokeessa. Samoin myös kalsiumluvuissa oli aleneva suunta, enimmillään 100-150 mg/l maata. Määrä vastasi n. 5 % lähtöarvosta.

Kalium- ja fosforiluvuissa ei todettu merkittäviä muutoksia aloitus- ja lopetusnäytteiden välillä. Näin ilmeisesti senkin takia, että molempina koevuosina näitä ravinteita annettiin peruslannoituksena.

Osasta kokeen päätyttyä kerätyistä maanäytteistä tehtiin kokonaistyyppimäärityksiä. Pitoisuudet eri kentillä vaihtelivat 0,15-0,42 prosenttiin. Koekäsittelyillä ei todettu merkitseviä vaikutuksia maan kokonaistyypeen, mikä kokeen lyhyen kestoajan huomioon ottaen on ymmärrettävää.

4 YHTEENVETO

Suuret erot kasvuolosuhteissa eri koepaikoilla ja eri vuosina aiheuttivat suuria vaihteluja koetuloksissa. Kasvustot muodostuivat herne- tai kauravaltaisiksi sen mukaan, kummalla kasvilla oli paremmat kilpailuedellytykset kasvukauden alussa. Sata-Hämeen ja Keski-Suomen hiesuilla alkukesän kuivuus hidasti kauran kasvua ja paransi herneen kilpailukykyä kauraan nähden. Edullisissa kasvuolosuhteissa taas hitaasti kehittynyt Hemmo-herne ei kyennyt kilpailemaan kauran kanssa ja kasvustot muodostuivat kauravaltaisiksi. Karjalan kokeessa Hemmo osoitautui aivan liian myöhäiseksi lajikkeeksi.

Herneestä saatava hyöty määräytyi siis sen kilpailukyvyn mukaan. Kauravaltaisissa kasvustoissa hernekauran kokonaissato jäi puhtaan kauran satoa pienemmäksi. Typpilannoitus vielä suurensi eroa. Hernevaltaisissa kasvustoissa sen sijaan herne lisäsi kokonaissatoa selvästi puhtaan kauran satoon verrattuna ja useissa tapauksissa herneen siemensato vielä lisääntyi niukalla typpilannoituksella. Herneen siemenmäärän lisäys paransi kaikissa oloissa herneen kilpailukykyä ja suhteellista osuutta kauraan nähden. Keskimäärin kaikissa kokeissa herne siemenseoksessa ilman typpilannoitusta lisäsi kokonaissatoa viidenneksen puhtaan kauran satoon verrattuna. Sekä niukkaa että runsasta typpilannoitusta käytettäessä hernekauran kokonaissadot olivat lähes puhtaan kauran jyväsadon suuruiset.

Hernekauran typpisato vaihteli kokonaissatojen ja herneen ja kauran suhteellisen osuuden mukaan sadosta. Tapauksissa, joissa hernekaura antoi pienemmän sadon kuin puhdas kaura, typpisadot saattoivat jäädä pienemmiksi kuin puhtaan kauran typpisadot. Hernevaltaisen hernekauran edullisuus typentuottajana näkyi selvimmin Keski-Suomen tutkimusaseman kokeissa, joissa hernekaurasta saatiin niukalla typpilannoituksella 2-3-kertainen typpimäärä runsaasti lannoitettuun puhtaaseen kauraan verrattuna. Keskimäärin kaikissa kokeissa hernekaurasta saatiin ilman typpilannoitusta saman suuruinen typpisato kuin kaurasta runsaalla typpilannoituksella.

Biologisesti sitoutunut typpi voidaan ilmoittaa myös valkuaisena. Eri herne-määrät siemenseoksessa lisäsivät valkuais-satoa pelkkään kauraan verrattu-na 195-240 kg/ha, ja jälkivaikutuksena saatiin vielä 20-30 kg/ha valkuais-ta, eli keskimäärin 245 kg/ha. Vastaava valkuais-sadon lisäys saatiin pelkästä kaurasta 100 kilolla typpeä.

Kauravaltaisen hernekauran jälkivaikutus oli selvästi heikompi kuin herne-valtaisen hernekauran jälkivaikutus. Eräissä tapauksissa kuten Karjalan ko-keessa hernekauran jälkivaikutus oli jopa huonompi kuin puhtaan kauran vai-kutus. Keskimäärin jälkivilja hyötyi hernekaurasta 10-13 % puhtaan kauran vaikutukseen verrattuna ja esikasvin typpilannoituksesta 8-18 % lannoitta-mattomaan verrattuna.

Kauran suhteellinen ylijäämä (sadon arvosta vähennetään siemen- ja typpi-lannoituskustannus) oli keskimäärin 3500-5300 mk/ha riippuen typpilanoi -tuksesta. Hernekauran suhteellinen ylijäämä oli runsas 6000 mk/ha, kun her-neen kilohinnaksi arvioitiin 3 mk.

Typpilannoituksen jälkivaikutus kauran jälkeiseen kevätviljaan oli 260-440 kg/ha (50-100 N kg/ha) ja sen arvo rahassa on 420-720 mk/ha. Hernekauran jälkivaikutus oli 280-370 kg/ha, joka on rahassa 460-600 mk/ha. Jos ote-taan huomioon vain typpilannoitus- ja siemenkustannukset, hernekauran vil-jelystä saatiin jälkivaikutuskin huomioiden katetta 1000-3000 mk/ha enem-män kuin puhtaan kauran viljelystä. Suurin rahallinen hyöty hernekaurasta saatiin, kun typpilannoitusta ei annettu. Hernekaurasta saatua sadonlisää typpilannoittamattomaan kauraan verrattuna voidaan pitää typen biologisen sidonnan antamana hyötynä. Se oli 550 kg/ha herneen siemeniä ja kauran jy-viä. Rahassa hyöty oli noin 1500 mk/ha. Hernekauraseoksessa olleen herneen antama typpilannoitushyöty jälkiviljaan oli tässä koesarjassa 320 kg jyviä (280-370 kg/ha), joka on rahassa noin 500 mk. Hernekauraseoksen rahallinen suhteellinen hyöty oli siten yhteensä 2000 mk/ha eli sama mikä oli kauran lannoitteeksi annetusta 50 kilon typpimäärästä hehtaarille.

KIRJALLISUUS

- HOVINEN, S. 1983. Herneen typpilannoitus ja seosviljely. Biol. typensidonta peltokasvien viljelyssä. Tutkimusraportti, 131-148.
- HÄNNINEN, P. 1956. Herneen ja virnan viljelymahdollisuuksista kaurakasvustoissa Suomessa. Valt. Maatal.koetoim. Julk. 153: 1-132.
- KÖYLIJÄRVI, J. 1975. Herneen viljelytekniikka ja lajikkeet 1970-74. MTTK, Lounais-Suomen koeaseman tiedote 1: 15-23.
- 1975. Ruoka- ja rehuherneen viljely Lounais-Suomen olosuhteissa. MTTK, Lounais-Suomen koeaseman tiedote 4: 15-24.
 - 1978. Kaura herneen tukikasvina. Koet. ja Käyt. 21: 12.
 - 1980. Typpitalous herneen viljelyssä. Koetoim. ja Käyt. 55: 2. 1980.
 - 1984. Rypsin ja herneen viljely. Maat.tieteen päivät. Suomen Maat.tiet. seuran tiedote n:o 5: 57-62.
- VARIS, E. 1983 a. Herneen ja härkäpavun seosviljely. Palkokasvit viljelykierrossa ja -seoksissa. Biologisen typensidonnan ja ravinnetyypen hyväksikäytön projekti. SITRA, Julk. 6.
- 1983 b. Palkokasvien esikasviarvo. Biol. typensidonta peltokasvien viljelyssä. Tutkimusraportti, 193-219.
 - HORSTIA, E ja IIVONEN, L. 1983. Palkokasvien esikasviarvo. Biol. typensidonnan ja ravinnetyypen hyväksikäytön projekti. SITRA, julk. 6.

Koekenttien viljavuus kokeiden alkaessa.

		pH	mg/l maata			
			Ca	K	Mg	P
SAT	-82	6,45	1885	118	250	24,6
	-83	6,27	1904	158	285	7,7
SAH	-82	6,23	1756	145	213	7,4
	-83	6,26	1742	119	180	8,0
KAR	-82	6,44	2158	144	136	5,2
	-83	5,67	993	140	125	7,3
KES	-82	6,36	2013	124	272	16,7
	-83	6,62	2289	116	311	25,9
EPO	-82	5,00	200	150	75	8,9
	-83	5,80	1050	120	185	25,3

Kasvukausien keskilämpötilat ja sademäärät, normaaliarvot 1930-1960 suluisissa.

	Tuokokuu		Kesäkuu		Heinäkuu		Elokuu	
	°C	mm	°C	mm	°C	mm	°C	mm
1982	SAT 8,5 (8,7)	44 (31)	11,8 (13,6)	7 (45)	16,4 (16,6)	27 (69)	15,7 (14,8)	76 (72)
	SAH 8,3 (8,8)	51 (38)	11,4 (13,7)	25 (54)	16,7 (16,6)	24 (75)	15,5 (14,9)	116 (68)
	KAR 10,3 (7,7)	64 (39)	10,3 (13,4)	82 (57)	16,4 (16,1)	44 (74)	13,7 (13,9)	85 (74)
	KES 8,1 (8,1)	47 (41)	10,0 (13,3)	41 (54)	16,5 (16,3)	22 (81)	14,2 (14,1)	107 (85)
	EPO 7,9 (8,3)	51 (30)	11,3 (13,5)	19 (56)	16,3 (16,6)	31 (71)	14,5 (14,4)	60 (68)
1983	SAT 11,0 (8,7)	45 (31)	13,5 (13,6)	78 (45)	16,0 (16,6)	66 (69)	14,2 (14,8)	17 (72)
	SAH 11,1 (8,8)	37 (38)	13,4 (13,7)	90 (54)	16,4 (16,6)	66 (75)	14,2 (14,9)	30 (80)
	KAR 10,9 (7,7)	46 (39)	13,2 (13,4)	78 (57)	17,3 (16,1)	28 (74)	13,9 (13,9)	47 (74)
	KES 10,6 (8,1)	60 (41)	13,4 (13,3)	98 (54)	16,6 (16,3)	105 (81)	13,5 (14,1)	29 (85)
	EPO 10,6 (8,3)	45 (30)	13,2 (13,5)	34 (56)	15,7 (16,6)	78 (71)	13,2 (14,4)	24 (68)
1984	SAT 12,5 (8,7)	40 (31)	13,7 (13,6)	73 (45)	14,9 (16,6)	126 (69)	14,1 (14,8)	58 (72)
	SAH 12,7 (8,8)	17 (38)	13,4 (13,7)	91 (54)	14,8 (16,6)	101 (75)	13,9 (14,9)	39 (80)
	KAR 12,4 (7,7)	12 (39)	13,9 (13,4)	41 (57)	15,6 (16,1)	94 (74)	13,2 (13,9)	44 (74)
	KES 12,3 (8,1)	24 (41)	12,8 (13,3)	48 (54)	15,0 (16,3)	95 (81)	13,2 (14,1)	30 (85)
	EPO 12,5 (8,3)	17 (30)	13,4 (13,5)	77 (56)	15,0 (16,6)	137 (71)	13,5 (14,4)	38 (68)

Tyypilannoituksen ja siemenseoksen vaikutus kauran ja herneen orastumiseen.

Koe	N	Oraita, kpl/m ²				
		Kaura	Seos 1		Seos 2	
			kg/ha	kaura	herne	kaura
SAT 1983 (n=30) ¹⁾	0	448	224	34	192	101
	50	472	255	52	229	96
	100	433	243	45	247	86
SAH 1983 (n=60)	0	432	255	57	191	100
	50	417	234	53	234	97
	100	444	234	66	229	102
KAR 1982 (n=60)	0	489	248	55	249	73
	50	453	254	61	252	92
	100	423	248	45	308	76
1983 (n=15) ²⁾	0	528	191	27	207	70
	50	532	247	36	221	51
	100	521	190	35	326	71
EPO 1982 (n=60)	0	422	227	56	223	85
	50	388	188	58	228	78
	100	400	229	45	168	83
\bar{x}	0	464	229	46	212	86
	50	452	236	52	233	83
	100	444	233	47	256	84
		453	232	48	234	84

1) havainnot kahdesta kerranteesta

2) havainnot yhdestä kerranteesta

Typpilannoituksen ja siemenseoksen vaikutus kauran korren ja herneen pituuteen.

Koe	Pituus cm					
	N kg/ha	Kaura	Seos 1		Seos 2	
		kaura	herne	kaura	herne	
SAT 1982 (n=60)	0	52	55	43	54	45
	50	59	57	45	59	46
	100	59	60	48	60	46
1983 (n=60)	0	91	94	61	94	58
	50	102	104	74	100	70
	100	96	94	62	98	70
SAH 1983 (n=60)	0	58	55	34	57	36
	50	65	59	35	58	36
	100	69	64	40	66	44
KAR 1982 (n=60)	0	84	92	82	99	85
	50	109	113	86	114	90
	100	126	121	93	119	87
1983 (n=9)	0	49	60		55	
	50	78	88		81	
	100	90	91		94	
EPO 1982 (n=60)	0	61	55	31	55	25
	50	75	67	33	68	33
	100	81	71	37	73	39
1983 (n=15)	0	70	77	55	84	58
	50	88	92	62	94	64
	100	95	98	59	100	69
\bar{x}	0	66	70	51	71	51
	50	82	83	56	82	57
	100	88	86	56	87	59
		79	80	54	80	56

Typpilannoituksen ja siemenseoksen vaikutus
kauran ja herneen lakoutumiseen.

Koe	N kg/ha	Lako %				
		Kaura	Seos 1 kaura herne		Seos 2 kaura herne	
SAT 1982 (n=60)	0	28	35	46	44	63
	50	33	41	50	49	71
	100	36	39	48	45	68
1983 (n=60)	0	46	51	51	66	66
	50	71	76	76	83	83
	100	71	75	75	80	80
KAR 1982 (n=36)	0	0	82		94	
	50	15	56		88	
	100	63	71		71	
1983 (n=15)	0	0	0	0	0	0
	50	0	8	8	0	0
	100	0	0	0	0	0
EPO 1982 (n=60)	0	1	4	1	14	1
	50	1	4	4	9	4
	100	1	4	9	11	11
1983 (n=15)	0	0	4	4	5	5
	50	0	4	4	9	9
	100	0	1	1	6	6

Typpilannoituksen ja siemenseoksen vaikutus kauran ja herneen satoihin.

Jyvä- ja siemensato

Koe	N kg/ha	Kaura		Seos 1			Seos 2		
		kaura kg/ha	sl	kaura kg/ha	herne kg/ha	yht. sl	kaura kg/ha	herne kg/ha	yht. sl
SAT 1982	0	2590	100	1480	1700	123	960	2390	129
	50	3140	121	1470	1870	129	1220	2160	131
	100	3410	131	1820	1680	135	1240	2120	130
1983	0	3540	100	2210	570	79	1910	1260	90
	50	4590	130	3330	630	112	2720	1170	110
	100	4000	113	2580	560	89	2420	1160	101
SAH 1983	0	2160	100	1380	1650	140	1050	2060	144
	50	2620	121	1440	1320	128	1200	2080	152
	100	2580	119	1490	1620	143	1330	2300	168
KAR 1982	0	3080	100	1870	980	93	1210	480	55
	50	4840	157	3130	410	115	2530	350	94
	100	4330	140	3630	300	128	3050	280	108
1983	0	1340	100	1380	620	149	1000	1340	175
	50	3120	232	2460	590	228	2380	940	248
	100	3820	285	2610	350	221	3100	580	275
KES 1982	0	2130	100	1230	2210	162	1150	2440	169
	50	2430	114	1740	1690	161	1370	2180	167
	100	3160	148	1920	1680	169	1690	2090	177
1983	0	1220	100	730	2240	243	430	2460	238
	50	2540	208	1280	2360	293	860	3220	335
	100	3220	263	1740	1980	305	1070	2700	309
EPO 1982	0	3450	100	2250	690	85	2090	780	83
	50	5060	147	3560	560	118	3510	710	122
	100	5880	170	4540	740	153	4260	1100	155
1983	0	3450	100	2550	2170	137	2750	2160	142
	50	5270	152	4270	1250	160	3830	1870	165
	100	5660	164	4880	730	163	3790	1290	147

Varianssianalyysit kauran (K) ja herneen (H) typpilannoituksen (A) ja siemenseoksen (B) vaikutuksesta satoon.

Koe	Tekijä	F-arvot			HSD 0,05		
		K	H	K+H	K	H	K+H
SAT 1982	A	*	ns	ns	370		
	B	***	***	**	282		224
	AxB	ns	ns	*			388
1983	A	ns	ns	ns			
	B	***	***	***	427		415
	AxB	ns	ns	ns			
SAH 1983	A	ns	ns	ns			
	B	***	***	***	242		304
	AxB	ns	ns	ns			
KAR 1982	A	***	***	***	479	117	509
	B	***	*	***	433		450
	AxB	ns	*	ns		312	
1983	A	**	ns	*	1183		1466
	B	**	**	ns	485		
	AxB	ns	ns	ns			
KES 1982	A	***	**	*	160	293	655
	B	***	***	***	232		348
	AxB	ns	ns	***			603
1983	A	***	ns	**	303		339
	B	***	***	***	252		129
	AxB	***	ns	**	437		224
EPO 1982	A	***	**	***	575	194	623
	B	***	***	***	251		240
	AxB	ns	ns	ns			
1983	A	***	**	**	870	571	800
	B	***	***	**	318		369
	AxB	**	**	***	551	275	640

Typpilannoituksen ja siemenseoksen vaikutus kauran ja herneen typpipitoisuuteen.

Koe	N kg/ha	Typpipitoisuus % (kuiva-aineessa)				
		Kaura	Seos 1 kaura herne		Seos 2 kaura herne	
SAT 1982 (n=60)	0	2,30	2,72	3,74	2,79	3,66
	50	2,51	2,88	3,83	2,95	3,72
	100	2,69	2,90	3,67	2,94	3,63
1983 (n=60)	0	2,15	2,38	4,18	2,38	4,21
	50	2,25	2,29	4,23	2,42	4,37
	100	2,41	2,45	4,10	2,46	4,27
SAH 1982 (n=45)	0	2,50	2,62	3,95	2,70	4,02
	50	2,69	2,74	3,95	2,79	3,99
	100	2,83	2,88	3,98	2,87	3,99
1983 (n=60)	0	2,23	2,23	4,20	2,29	4,21
	50	2,32	2,35	4,20	2,38	4,15
	100	2,57	2,64	4,07	2,29	4,16
KAR 1982 (n=15)	0	1,68	2,30	2,15	2,52	2,25
	50	2,02	2,22	2,19	2,32	2,27
	100	1,78	2,31	2,07	2,25	2,18
1983 (n=60)	0	1,79	1,96	3,89	1,87	3,72
	50	1,58	1,84	3,82	1,82	3,83
	100	1,73	1,79	3,22	1,77	3,76
KES 1983 (n=60)	0	1,88	1,92	4,30	2,03	4,29
	50	1,70	1,79	4,38	1,96	4,43
	100	1,75	1,88	4,40	1,93	4,31
EPO 1982 (n=15)	0	2,32	2,30	3,84	2,48	3,94
	50	2,37	2,31	3,29	2,44	3,40
	100	2,38	2,42	3,19	2,45	3,25
1983 (n=15)	0	2,03	1,94	4,12	2,32	4,26
	50	2,28	2,22	4,18	2,54	3,96
	100	2,57	2,48	3,99	2,66	4,12

Varianssianalyysit kauran (K) ja herneen (H) typpilannoituksen (A) ja siemenseoksen (B) vaikutuksista herne- ja jyväsatojen typpipitoisuuksiin.

Koe	Tekijä	F-arvot		HSD 0,05	
		K	H	K	H
SAT 1982	A	***	ns	0,06	
	B	***	**	0,05	
	AxB	***	ns	0,10	
1983	A	ns	ns		
	B	***	*	0,07	
	AxB	*	ns	0,12	
SAH 1983	A	*	ns	0,20	
	B	ns	ns		
	AxB	ns	*		0,09
KAR 1983	A	ns	ns		
	B	ns	ns		
	AxB	ns	ns		
KES 1983	A	ns	ns		
	B	***	ns	0,09	
	AxB	ns	ns		

Typpilannoituksen ja siemenseoksen vaikutus kauran ja herneen typpisatoihin.

Koe	N kg/ha	Typpisato							
		Kaura		Seos 1			Seos 2		
		kg/ha	sl	kaura kg/ha	herne kg/ha	yht. sl	kaura kg/ha	herne kg/ha	yht. sl
SAT 1982	0	50	100	34	54	176	23	74	194
	50	67	134	36	61	195	31	68	198
	100	78	156	45	53	196	31	65	192
1983	0	65	100	44	20	98	38	45	128
	50	87	133	65	23	135	56	43	152
	100	81	124	53	19	110	50	42	175
SAH 1983	0	41	100	26	59	207	20	74	229
	50	52	126	29	47	185	24	73	236
	100	56	136	33	56	217	26	81	260
KAR 1982	0	44	100	36	18	123	26	9	80
	50	83	188	59	8	152	50	7	130
	100	65	147	71	5	172	58	5	147
1983	0	21	100	25	21	219	16	44	286
	50	43	204	39	20	280	36	31	319
	100	57	271	38	11	233	47	19	314
KES 1983	0	20	100	12	82	470	7	89	484
	50	37	185	19	88	537	14	122	680
	100	48	240	28	74	510	18	99	585
EPO 1982	0	68	100	44	22	97	44	26	103
	50	102	150	70	14	123	73	20	137
	100	119	175	93	20	166	89	30	175
1983	0	61	100	42	76	193	54	78	216
	50	102	167	80	45	205	83	63	239
	100	124	203	103	25	210	86	45	215

Varianssianalyysit kauran (K) ja herneen (H) typpilannoituksen (A) ja siemenseoksen (B) vaikutuksesta typpisatoihin.

Koe	Tekijä	F-arvot			HSD 0,05		
		K	H	K+H	K	H	K+H
SAT 1982	A	**	ns	ns	9		
	B	***	***	***	6		7
	AxB	*	ns	**	11		12
1983	A	*	ns	ns	19		
	B	***	***	***	8		9
	AxB	ns	ns	ns			
SAH 1983	A	ns	ns	ns			
	B	***	***	***	6		9
	AxB	ns	ns	ns			
KAR 1982	A	***	***	***	8	2	7
	B	***	ns	***	8		10
	AxB	*	ns	*	14		15
1984	A	*	ns	ns	21		
	B	ns	*	**			15
	AxB	ns	ns	ns			
KES 1983	A	***	ns	*	6		20
	B	***	***	***	5		12
	AxB	*	*	ns	9	15	
EPO 1982	A	***	*	***	12	7	14
	B	***	***	*	5		6
	AxB	ns	ns	ns			
1983	A	***	**	*	18	20	17
	B	***	***	***	6		10
	AxB	***	*	***	11	10	17

Typpilannoituksen ja siemenseoksen vaikutus kauran ja herneen tuhannen siemenen painoon.

Koe	N	1000 sp, g						
		kg/ha	Kaura		Herne			
			Kaura	Seos 1	Seos 2	Seos:1	Seos:2	
SAT	1982	0	34,4	34,6	35,4	263	258	
		50	33,8	33,7	33,6	266	262	
		100	33,7	33,6	33,7	256	254	
	1983	0	29,7	29,7	29,7	268	276	
		50	28,5	28,8	29,2	277	285	
		100	29,3	28,1	28,9	273	273	
SAH	1982	0	30,2	28,4	27,5	256	250	
		50	28,2	29,3	29,2	256	243	
		100	30,2	27,6	29,4	250	246	
	1983	0	32,2	32,3	32,4	311	305	
		50	28,5	31,6	31,3	309	302	
		100	31,3	31,1	30,6	307	291	
KAR	1982	0	32,7	29,2	24,8	184	167	
		50	30,1	29,9	27,3	173	180	
		100	29,2	27,1	25,0	187	197	
	1983	0	34,2	35,0	30,9	278	270	
		50	32,2	32,1	34,0	264	259	
		100	33,2	33,7	34,5	246	238	
KES	1982	0	32,1	34,0	34,0	323	326	
		50	32,2	32,3	32,0	324	331	
		100	34,8	33,5	34,2	321	329	
	1983	0	31,3	30,1	30,1	342	326	
		50	29,8	31,1	31,4	330	327	
		100	29,6	31,7	32,4	321	324	
EPO	1982	0	34,8	36,2	36,6	308	302	
		50	35,9	36,0	35,9	263	278	
		100	35,3	35,4	36,5	261	268	
	1983	0	38,5	38,2	40,4	297	297	
		50	38,7	40,0	38,4	299	287	
		100	38,9	40,3	40,3	277	277	
\bar{x}	0	33,0	32,8	32,2	32,7	283	278	279
	50	31,8	32,5	32,2	32,1	276	276	276
	100	32,6	32,2	32,6	32,4	270	269	270
\bar{x}	0-100	32,5	32,5	32,3	276	274		

Typpilannoituksen ja siemenseoksen vaikutus kauran hehtolitrainoon.

Koe	N kg/ha	Hehtolitraino, kg		
		kaura	seos 1	seos 2
SAT 1982	0	53,6	54,7	56,3
	50	53,2	53,9	56,0
	100	53,6	54,1	55,2
1983	0	55,6	50,7	50,4
	50	53,8	56,0	49,9
	100	54,5	50,2	49,3
SAH 1982	0	49,9	48,0	49,9
	50	49,9	48,1	50,7
	100	48,9	47,1	49,5
1983	0	50,4	51,0	51,9
	50	51,4	50,7	51,0
	100	51,3	51,0	50,8
KAR 1982	0	49,9	44,2	39,1
	50	47,4	39,3	40,3
	100	45,1	38,6	39,2
1983	0	54,5	53,7	54,0
	50	55,2	53,2	54,4
	100	55,1	54,6	54,1
KES 1982	0	57,6	58,7	58,8
	50	57,6	58,9	57,6
	100	58,1	58,9	58,7
1983	0	57,6	59,2	59,5
	50	58,3	59,0	59,5
	100	58,5	58,9	58,9
EPO 1982	0	54,2	53,8	54,4
	50	53,8	53,1	53,6
	100	53,3	53,3	52,9
1983	0	53,7	52,7	52,8
	50	54,8	53,8	54,0
	100	55,2	54,0	52,5
\bar{x}	0	53,7	52,7	52,8
	50	53,5	52,6	52,7
	100	53,4	52,1	52,1
	0-100	53,5	52,4	52,5

Typpilannoituksen ja siemenseoksen vaikutus herneen laatuun.

Koe	N kg/ha	Kypsyneitä %						Keittoaika, minuttia						Siemenseos						Roska-		Rikka-		I lk		
		30		60		90		90		120		90		120		%		%		%		%				
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
SAT 1982	0	60	62	86	89	90	92	92	94	25	30	20	19	1	1	1	2	1	1	2	1	2	2	2	98	97
	50	62	62	88	88	94	95	96	96	23	20	14	13	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	96	96
	100	66	67	90	92	95	95	97	97	20	21	16	17	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	97	97
1983	0	60	65	85	83	88	90	93	94	21	14	16	9	12	25	18	24	18	24	25	18	24	24	24	70	51
	50	77	70	90	92	95	96	98	97	9	5	5	4	16	30	30	33	30	30	30	30	30	33	33	54	37
	100	62	64	86	87	95	93	98	96	8	7	3	5	15	26	22	26	22	26	26	22	26	26	26	63	48
SAH 1983	0	21	21	46	38	62	55	68	61	31	45	27	35	5	5	24	31	24	5	5	24	31	31	71	64	
	50	23	21	51	49	62	55	71	73	38	45	26	22	3	4	29	30	29	4	4	29	30	30	67	66	
	100	28	18	46	43	70	57	78	76	35	38	25	30	7	8	28	29	28	7	8	28	29	29	65	63	
KAR 1983	0	66	57	79	76	91	90	92	91	12	12	8	12	1	2	34	10	34	2	2	34	10	10	65	88	
	50	67	50	83	74	90	79	89	82	5	15	6	13	3	1	27	29	27	3	1	27	29	29	70	70	
	100	52	38	76	62	74	72	82	83	19	19	16	16	1	1	19	33	19	1	1	19	33	33	80	66	
KES 1982	0	95	91	98	99	99	98	99	99	1	2	1	1	11	15	7	7	7	15	15	7	7	7	82	78	
	50	88	90	99	99	98	100	99	100	1	0	1	0	12	13	7	7	7	13	13	7	7	7	81	80	
	100	86	89	99	98	99	98	100	99	2	2	1	0	9	8	6	8	6	8	8	6	8	8	85	84	
EPO 1982	0	55	55	70	61	77	66	78	73	27	44	21	36	5	5	37	34	37	5	5	37	34	34	58	61	
	50	51	53	75	73	89	84	89	91	29	30	17	21	3	2	32	32	32	3	2	32	32	32	65	66	
	100	50	53	79	75	87	87	91	91	25	25	19	17	1	4	37	35	37	1	4	37	35	35	62	61	
1983	0	83	75	90	83	95	89	96	94	3	2	1	2	3	2	20	18	20	3	2	20	18	18	74	73	
	50	60	63	86	90	85	95	93	92	6	2	1	3	6	9	21	22	21	3	2	21	22	22	72	69	
	100	81	75	94	93	96	96	97	97	3	1	2	1	6	8	19	22	19	6	8	19	22	22	75	70	
x	0	63	61	79	76	86	83	88	87	17	21	13	16	6	8	20	18	20	6	8	20	18	18	74	73	
	50	61	58	82	80	88	86	91	90	16	17	10	11	6	9	21	22	21	6	9	21	22	22	72	69	
	100	61	58	81	79	88	85	92	91	16	16	12	12	6	8	19	22	19	6	8	19	22	22	75	70	

Varianssianalyysi typpilannoituksen (A) ja siemenseoksen (B) vaikutuksesta herneen laatuun.

Koe	Tekijä	Kypsyneitä, %				Koossapysyn. %		% Roska- hern.	% Rikka- hern.	% I lk. hern.
		Keittoaika minuuttia				90	120			
		30	60	90	120					
SAT 1982	A	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	
	B	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	
	AxB	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	
SAT 1983	A	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	B	ns	ns	ns	ns	**	ns	***	ns	**
	AxB	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns

HSD_{0,05} SAT 1982 koossapysyminen 120 min. A 4,5 %
 SAT 1983 koossapysyminen 120 min. AxB 4,5 %

Kauran ja hernekauran typpilannoituksen sekä siemenseoksen jälki-
vaikutus: jälkiviljan jyväsato kahdella typpitasolla.

Koe	Kasvi	Lannoitus		Jyväsato kg/ha								
		N/kg ha koev.	ha jv-v.	Kaura	sl	Seos 1	sl	Seos 2	sl			
SAT 1983	ohra	0	0	2730	100	3350	123	3310	122			
		50	0	2910	107	3240	119	3550	130			
		100	0	3320	122	3690	135	3850	141			
			0	50	4760	174	4940	181	4920	180		
			50	50	4680	174	4990	183	5070	186		
			100	50	4920	180	5070	186	5030	184		
			1984	ohra	0	0	3800	100	4060	107	3980	105
					50	0	4200	111	4600	121	4440	117
					100	0	4340	114	4640	122	4660	123
		0	50	5290	139	5350	141	5330	140			
		50	50	5340	141	4930	130	5450	143			
		100	50	5380	142	4880	128	4930	130			
		SAH 1983	ohra	0	0	2400	100	2330	97	2320	97	
				50	0	2820	118	2790	116	2380	99	
				100	0	2800	117	2670	111	3020	126	
			0	50	3900	163	3680	153	2890	120		
			50	50	4260	178	4040	168	3480	145		
			100	50	4280	178	4190	175	4130	172		
1984	ohra	0	0	2620	100	3060	117	3140	120			
		50	0	3010	115	3400	130	3490	133			
		100	0	3440	131	3690	141	4000	153			
			0	50	4580	175	4710	180	4680	179		
			50	50	4830	184	4980	190	5130	196		
			100	50	4980	190	4990	190	4980	190		
KAR 1983	ohra	0	0	3890	100	3540	91	4520	116			
		50	0	3730	96	3850	99	4400	113			
		100	0	3640	94	4360	112	4520	116			
			0	50	5410	139	6020	155	5670	146		
			50	50	5530	142	5930	152	5770	148		
			100	50	5640	145	5480	141	5530	142		
			1984	ohra	0	0	3130	100	3070	98	2330	74
					50	0	3990	127	4070	130	3670	117
					100	0	5210	166	5220	167	5300	169
		0	50	4650	149	2640	84	3810	122			
		50	50	5290	169	4690	150	5070	162			
		100	50	5860	187	5910	189	6070	194			

Koe	Kasvi	Lannoitus		Jyväsato kg/ha								
		N/kg koev. jv-v.	ha	Kaura	sl	Seos 1	sl	Seos 2	sl			
KES 1983	ohra	0	0	1020	100	1440	141	1640	161			
		50	0	1130	111	1300	127	1320	129			
		100	0	1220	120	1280	125	1390	136			
			0	50	2670	262	2990	293	2750	270		
			50	50	1980	194	2390	234	2770	272		
			100	50	2280	224	2110	207	2250	221		
			1984	ohra	0	0	1010	100	1170	116	1240	123
					50	0	1170	116	1460	145	1390	138
					100	0	1070	106	1510	150	1300	129
		0	50	3270	324	3770	373	3220	319			
		50	50	3100	307	3500	347	3500	347			
		100	50	3640	360	3720	368	3820	378			
		EPO 1983	kaura	0	0	3380	100	3910	116	4000	118	
				50	0	3660	108	3930	116	4020	119	
				100	0	3520	104	4120	122	4120	122	
			0	50	6040	179	6410	190	6430	190		
			50	50	6180	183	6430	190	6420	190		
			100	50	6190	183	6770	200	6410	190		
1984	kaura	0	0	1950	100	2580	132	2670	137			
		50	0	2040	105	2650	136	2730	140			
		100	0	2210	113	2590	133	3270	168			
			0	50	3920	201	4300	221	4640	238		
			50	50	3950	203	4530	232	4660	239		
			100	50	4040	207	4450	228	4570	234		

Varianssianalyysit kauran ja hernekauran siemenseoksen ja typpilannoituksen jälkivaikutuksesta jyvä- ja typpisatoihin sekä sadon typpipitoisuuksiin kokeittain. A=esikasvin typpilannoitus, B=siemenseos ja C=jälkiviljan typpilannoitus.

	SAT	SAT	SAH	SAH	KAR	KAR	KES	KES	EPO	EPO
	-83	-84	-83	-84	-83	-84	-83	-84	-83	-84
<u>Jyväsadot</u>										
F-arvot										
A	**	ns	ns	**	ns	*	ns	ns	ns	ns
B	***	ns	*	***	ns	ns	**	***	***	***
C	***	***	***	***	***	**	***	***	***	***
AxB	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
AxC	ns	*	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns	*
BxC	ns	ns	*	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns
HSD 0,05										
A	250			349		1407				
B	169		345	192			203	182	248	194
AxC		553		240						161
BxC			347	240						
<u>Satojen typpipitoisuus</u>										
F-arvot										
A	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**
B	***	ns	ns	ns	*	ns	**	ns	ns	**
C	ns	***	***	**	**	ns	***	***	ns	*
AxB	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*
AxC	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*
BxC	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	*
HSD 0,05										
A										0,09
B	0,08				0,14		0,04			0,06
AxB	0,14									0,11
AxC										0,09
BxC					0,11					0,09
<u>Typpisadot</u>										
F-arvot										
A	***	ns	*	*	ns	*	ns	ns	ns	ns
B	***	ns	*	**	*	ns	*	**	*	***
C	***	***	***	***	***	*	***	***	***	***
AxB	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
AxC	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
BxC	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	***
HSD 0,05										
A	1,7		9,7	7,1		27,7				
B	4,3		6,3	3,5	10,9		2,7	3,0	6,6	4,5
BxC			6,2							3,3

Kauran ja hernekauran typpilannoituksen sekä siemenseoksen jälkivaikutus:
jälkiviljan typpipitoisuus kahdella typpitasolla 0ⁿN ja 50 N.

Koe	Kasvi	Lannoitus		N-pitoisuus % kuiva-aineessa			
		N kg/ha	koev. jv-v.	Kaura	Seos 1	Seos 2	
SAT 1983	ohra	0	0	1,62	1,63	1,78	
		50	0	1,77	1,94	1,72	
		100	0	1,64	1,73	1,90	
		0	50	1,60	1,84	1,93	
		50	50	1,70	1,91	1,84	
		100	50	1,77	1,80	1,89	
	1984	"	0	0	1,74	1,77	1,73
			50	0	1,82	1,75	1,76
			100	0	1,82	1,83	1,79
			0	50	1,74	1,80	1,83
			50	50	1,87	1,88	1,84
			100	50	1,86	1,94	2,00
SAH 1983	"	0	0	1,78	1,77	1,76	
		50	0	1,75	1,86	1,76	
		100	0	1,82	1,76	1,82	
		0	50	1,94	1,99	1,98	
		50	50	2,12	2,01	1,93	
		100	50	2,01	2,00	2,06	
	1984	"	0	0	1,81	1,79	1,72
			50	0	1,79	1,78	1,77
			100	0	1,78	1,79	1,85
			0	50	1,96	1,70	1,70
			50	50	1,71	1,70	1,76
			100	50	1,78	1,71	1,83
KAR 1983	"	0	0	1,71	1,47	1,65	
		50	0	1,51	1,64	1,60	
		100	0	1,55	1,64	1,74	
		0	50	1,55	1,60	1,89	
		50	50	1,52	1,77	1,75	
		100	50	1,59	1,76	1,75	
	1984	"	0	0	1,80	1,75	1,73
			50	0	1,82	2,00	1,84
			100	0	1,83	1,83	1,87
			0	50	1,90	1,71	1,68
			50	50	1,94	2,04	1,76
			100	50	1,99	1,99	1,87

Koe	Kasvi	Lannoitus N kg/ha		N-pitoisuus, % kuiva-aineessa		
		koev. jv-v.		Kaura	Seos 1	Seos 2
KES 1983	ohra	0	0	1,83	1,76	1,74
		50	0	1,79	1,73	1,77
		100	0	1,76	1,73	1,75
		0	50	1,54	1,50	1,48
		50	50	1,56	1,47	1,49
		100	50	1,59	1,54	1,51
1984	"	0	0	1,52	1,57	1,51
		50	0	1,59	1,69	1,58
		100	0	1,63	1,60	1,70
		0	50	1,73	1,77	1,74
		50	50	1,78	1,77	1,79
		100	50	1,80	1,76	1,84
EPO 1983	kaura	0	0	1,80	1,75	1,80
		50	0	1,89	1,85	1,75
		100	0	1,90	1,83	1,75
		0	50	1,84	1,86	1,82
		50	50	1,70	1,85	1,87
		100	50	1,85	1,93	1,87
1984	"	0	0	2,22	2,11	2,15
		50	0	2,15	2,16	1,99
		100	0	1,94	1,97	2,04
		0	50	2,16	2,10	2,04
		50	50	2,12	1,78	2,03
		100	50	2,02	1,94	2,07

Kauran ja hernekauran typpilannoituksen sekä siemenseoksen jälki-
vaikutus: jälkiviljan 1000-jp kahdella typpitasolla 0 N ja 50 N.

Koe	Kasvi	Lannoitus		<u>1000-jp g</u>		
		N kg/ha	koev. jv-v.	Kaura	Seos 1	Seos 2
SAT 1983	ohra	0	0	47,3	40,0	39,8
		50	0	38,7	40,0	42,2
		100	0	38,9	39,1	40,3
		0	50	41,1	42,7	41,0
		50	50	41,1	41,3	41,3
		100	50	40,9	40,2	41,6
1984	"	0	0	37,0	38,4	38,8
		50	0	38,3	37,8	37,9
		100	0	38,3	38,8	38,1
		0	50	38,6	37,1	38,1
		50	50	36,4	35,0	36,8
		100	50	36,6	34,6	34,2
SAH 1983	ohra	0	0	36,5	36,9	36,3
		50	0	37,9	35,8	36,4
		100	0	37,3	37,4	38,5
		0	50	38,2	38,0	37,9
		50	50	39,0	37,9	37,4
		100	50	39,2	29,5	38,5
1984	ohra	0	0	33,6	33,9	35,7
		50	0	35,1	35,1	34,3
		100	0	34,6	36,4	35,1
		0	50	37,1	37,2	36,4
		50	50	36,9	36,3	37,9
		100	50	37,1	36,6	35,3
KAR 1983	"	0	0	37,8	35,5	38,1
		50	0	39,5	38,1	42,4
		100	0	37,3	39,5	42,6
		0	50	42,0	41,4	40,3
		50	50	41,8	42,0	42,3
		100	50	41,7	40,1	42,0
1984	"	0	0	41,7	39,7	39,6
		50	0	41,9	40,6	41,0
		100	0	38,7	38,9	40,7
		0	50	40,6	40,1	41,5
		50	50	42,4	39,1	43,3
		100	50	37,9	39,1	38,2

Koe	Kasvi	Lannoitus		1000-jp g		
		N kg/ha		Kaura	Seos 1	Seos 2
		koev.	jv.v			
KES 1983	ohra	0	0	34,2	34,6	35,0
		50	0	33,5	35,8	34,8
		100	0	33,9	35,0	34,5
		0	50	39,3	39,0	38,0
		50	50	36,9	37,5	37,7
		100	50	36,8	36,6	36,6
1984	"	0	0	30,7	35,3	35,7
		50	0	34,0	32,5	34,8
		100	0	32,5	35,8	34,3
		0	50	40,5	40,0	39,9
		50	50	39,3	40,4	40,5
		100	50	40,1	39,3	39,8
EPO 1983	kaura	0	0	35,8	35,4	36,5
		50	0	36,0	35,9	35,8
		100	0	34,5	37,3	35,6
		0	50	36,5	37,5	37,8
		50	50	36,8	37,8	36,9
		100	50	35,4	37,3	36,3
1984	"	0	0	39,4	39,8	40,3
		50	0	39,8	41,1	40,8
		100	0	42,0	39,9	40,6
		0	50	39,6	39,8	39,4
		50	50	38,8	38,6	41,0
		100	50	39,2	38,8	40,2

Varianssianalyysit kauran ja hernekauran typpilannoituksen ja siemenseoksen vaikutuksesta jälkiviljan 1000 jyvän ja hl-painoon.

		F-arvot					
		1000 jp			Hehtolitraino		
		SAT	SAH		SAT	SAH	
		1984	1983	1984	1984	1983	1984
N-lann.	(A)	*	ns	ns	**	ns	ns
Seos	(B)	ns	ns	ns	**	ns	ns
Jälkiv. N	(C)	***	***	***	***	***	***
AxB		ns	ns	ns	ns	ns	ns
AxC		***	ns	*	ns	ns	*
BxC		*	ns	ns	ns	ns	ns

		HSD 0,05			
N-lann.	(A)	1,05		0,98	
Seos	(B)			0,68	
AxC		1,25	1,11		0,69
BxC		1,25			

Kauran ja hernekauran typpilannoituksen ja siemenseoksen jälkivaikutus: jälkiviljan hehtolitraino kahdella typpitasolla 0 N ja 50 N.

Koe	Kasvi	Lannoitus		Hehtolitraino kg		
		N kg/ha	koev. jv-v.	Kaura	Seos 1	Seos 2
SAT 1983	ohra	0	0	70,7	70,5	70,8
		50	0	70,7	70,4	70,8
		100	0	71,1	70,5	70,9
		0	50	71,3	70,8	70,2
		50	50	71,4	71,1	70,4
		100	50	71,0	70,5	70,9
1984	"	0	0	67,7	66,7	68,4
		50	0	67,1	66,9	66,9
		100	0	66,2	66,8	66,8
		0	50	66,4	66,0	66,5
		50	50	65,4	62,5	65,3
		100	50	65,5	62,8	62,9
SAH 1983	"	0	0	60,2	59,5	59,2
		50	0	60,3	60,0	60,0
		100	0	59,7	60,3	60,5
		0	50	61,2	61,0	60,5
		50	50	61,9	61,4	60,7
		100	50	61,4	61,6	61,1
1984	"	0	0	55,0	55,2	55,7
		50	0	55,6	55,6	55,6
		100	0	55,9	56,4	56,6
		0	50	57,7	57,6	56,9
		50	50	57,9	57,6	57,8
		100	50	57,8	57,5	57,3
KAR 1983	"	0	0	64,5	63,6	65,2
		50	0	64,5	65,4	63,8
		100	0	63,7	64,1	63,7
		0	50	64,9	65,5	65,3
		50	50	65,1	64,7	64,0
		100	50	64,6	63,7	63,7
1984	"	0	0	63,0	61,5	62,4
		50	0	62,6	61,5	63,2
		100	0	60,7	61,8	62,4
		0	50	61,7	61,6	61,5
		50	50	61,9	60,7	63,0
		100	50	58,9	61,0	61,3

Koe	Kasvi	Lannoitus		Hehtolitrapaino kg		
		N kg/ha	koev. jv-v.	Kaura	Seos 1	Seos 2
KES 1983	ohra	0	0	66,9	67,3	66,9
		50	0	66,5	66,9	66,7
		100	0	66,2	66,6	66,7
		0	50	68,6	68,8	68,8
		50	50	68,1	67,9	68,3
		100	50	68,2	68,0	68,4
1984	"	0	0	54,3	55,5	56,5
		50	0	56,4	53,8	55,6
		100	0	54,1	57,0	55,7
		0	50	61,7	61,7	61,5
		50	50	60,0	61,2	61,2
		100	50	61,3	61,4	61,4
EPO 1983	kaura	0	0	55,0	53,8	54,4
		50	0	53,6	53,8	54,6
		100	0	54,4	54,6	54,6
		0	50	54,0	54,0	54,2
		50	50	54,0	53,8	54,9
		100	50	54,3	54,8	55,0
1984	"	0	0	50,3	54,0	52,6
		50	0	52,5	54,1	54,0
		100	0	54,0	52,7	52,5
		0	50	54,4	54,7	53,1
		50	50	53,8	54,4	53,1
		100	50	54,4	52,7	51,3

Kauran ja hernekauran typpilannoituksen ja siemenseoksen jälkivai-
kutus: jälkiviljan typpisato kahdella typpitasolla 0 N ja 50 N.

Koe	Kasvi	Lannoitus		Typpisato kg/ha		
		N kg/ha	koev. jv-v	Kaura	Seos 1	Seos 2
SAT 1983	ohra	0	0	38	46	50
		50	0	44	53	52
		100	0	46	54	62
		0	50	65	77	81
		50	50	67	81	79
		100	50	74	78	81
1984	"	0	0	56	61	58
		50	0	65	68	66
		100	0	67	72	70
		0	50	78	82	83
		50	50	85	79	85
		100	50	85	80	83
SAH 1983	"	0	0	36	35	35
		50	0	42	44	36
		100	0	43	40	47
		0	50	64	62	49
		50	50	76	69	57
		100	50	73	71	72
1984	"	0	0	43	47	46
		50	0	46	51	53
		100	0	52	56	63
		0	50	66	68	68
		50	50	70	72	77
		100	50	75	72	77
KAR 1983	"	0	0	56	45	64
		50	0	48	54	63
		100	0	48	62	70
		0	50	71	82	90
		50	50	72	89	86
		100	50	77	81	82
1984	"	0	0	50	49	35
		50	0	62	73	57
		100	0	82	82	83
		0	50	77	37	54
		50	50	89	82	77
		100	50	99	100	97

Koe	Kasvi	Lannoitus N kg/ha koev. jv-v.		Typpisato kg/ha		
				Kaura	Seos 1	Seos 2
KES 1983	ohra	0	0	15	21	23
		50	0	16	18	19
		100	0	17	18	20
		0	50	34	38	34
		50	50	26	30	35
		100	50	29	26	27
1984	"	0	0	13	16	16
		50	0	16	21	19
		100	0	15	21	19
		0	50	48	57	48
		50	50	48	53	54
		100	50	56	56	60
EPO 1983	kaura	0	0	52	58	61
		50	0	59	62	60
		100	0	57	64	61
		0	50	94	101	99
		50	50	89	101	102
		100	50	97	111	102
1984	"	0	0	37	46	49
		50	0	37	49	46
		100	0	36	43	57
		0	50	72	77	80
		50	50	71	68	80
		100	50	69	74	80

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 ulkomailta. 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 stallgödselns utnyttjande. Litteraturöversikt. 81 p.
7. MULTAMÄKI, K. & KASEVA, A. Kotimaiset lajikkeet. 10 p.
8. LÖFSTRÖM, I. Kasvien sisältämät aineet tuholaiistorjunnassa. 26 p.
9. HEIKINHEIMO, O. Kirvojen preparointi ja määritys. 67 p. + 12 liitettä.
10. SAARELA, I. Soklin fosforimalmi fosforilannoitteena. p. 1-13. Humuspitoiset lannoitteet. p. 14-20.
11. YLÄRANTA, T. Jordanalysetoder i de nordiska länderna. 13 p.
12. LUOMA, S. & HAKKOLA, H. Avomaan vihanneskasvien lajikekokeiden tuloksia vuosilta 1979-82. 21 p.
13. KIVISAARI, S. & LARPES, G. Kylvöajankohdan vaikutus kevätvehnän, ohran ja kauran satoon 10-vuotiskautena 1970-1979 Tikkurilassa. 54 p.
14. ERVIÖ, R. Maaperäkarttaselitys. ESPOO - INKOO. 26 p.
15. BREMER, K. Ydinkasvien tuottaminen kasvisolukkoviljelyn avulla. 63 p.

1984

1. Tiivistelmät eräistä MTTK :n julkaisuista 1983. 74 p.
2. ESALA, M. & LARPES, G. Kevätviljojen sijoituslannoitus savimailta. 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 tomaatilla. 21 p.
6. VIJORINEN, M. Italianraiheinä ja viljat tuorerehuna. 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 - HARJAVALTA. 28 p. + 14 liitettä.
21. LEHTINEN, S. Avomaavihannesten lannoitus- ja kastelukokeet 1978-1983. 62 p. + 17 liitettä.
22. ANISZEWSKI, T. & SIMOJOKI, P. Rikkakasvien siementen määrä ja elinvoima eräillä MTTK:n kiertokoealueilla. Kirjallisuustutkimus ja MTTK:n kolmen tutkimusaseman näytteiden analyysi. p. 1-38.
PALDANIUS, E. & SIMOJOKI, P. Rikkakasvien siementen määrä ja elinvoima Satakunnan ja Etelä-Pohjanmaan tutkimusasemien maanäytteissä. p. 39-56.

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

1985

1. Tiivistelmiä MTK: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 ammoniakki sitomiskyky. 25 p.
10. JAAKKOLA, A., HAKKOLA, H., HIIVOLA, S-L., JÄRVI, A., KÖYLIJÄRVI, J. &
VUORINEN, M. Terästeollisuuden kuonat kalkitusaineina. 44 p.
11. JAAKKOLA, A., ETTALA, E., HAKKOLA, H., HEIKKILÄ, R. & VUORINEN, M.
Siilinjärven kalkki kalkitusaineena. 53 p.
12. TAKALA, M. Asumajätevesien imeyttäminen maahan ja energiapajun viljely
imeytyskentällä. 36 p.
13. JOKINEN, R. & HYVÄRINEN, S. Eri maalajien magnesiumpitoisuus ja sen
vaikutus ravinnesuhteisiin Ca/Mg ja Mg/K. 15 p.
14. JUNNILA, S. Rikkakasvien siementen itämislepo. Kirjallisuuskatsaus. 29 p.
15. MÄKELÄ, K. Talven aikana kuolleiden ryhmäruusujen versoissa esiintyvä
sienilajisto vuosina 1976-1982. 13 p. + 8 liitettä.

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 sivutuotteet 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 puhtaan 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 säilötäaineet 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. Urea, Urea-Fosforihappo-Viherjauhoyhdisteen (UPV) ja soiijan vertailu raakavalkuaislähteinä maidontuotantokokeissa lehmillä. p. 22-30.
KOSSILA, V., KOMMERI, M. & RISSANEN, H. Monokalsiumfosfaatti ja ureafosfaatti 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.
Kirjallisuustutkimus. 77 p.
27. HUHTA, H. & HEIKKILÄ, R. Rehuviljan viljely Pohjois-Karjalassa. 24 p. + 2 liitettä.

2. KEMPPAINEN, E. Karjanlannan hoito ja käyttö Suomessa. 102 p. + 6 liitettä.
3. KEMPPAINEN, E. & HAKKOLA, H. Lietelanta nurmen peruslannoitteena. 25 p.
4. NIEMELÄINEN, O. Nurmmikkoheinien ominaisuudet. Kirjallisuustutkimus. Tuloksia punanatojen ja niittynurmikan virallisista nurmikon lajikekokeista vuosilta 1977-84. 48 p.
5. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten 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 viljakasvustossa.
9. KEMPPAINEN, E. & HAKKOLA, H. Säilörehun puristeneste ja virtsa lannoitteina. 43 p.
10. MATIKAINEN, A. & HUHTA, H. Nurmikasvilajikkeet Karjalan tutkimusasemalla. 24 p.
11. SOVERO, M. Nopsa-kevätrypsi. 15 p. + 2 liitettä.

13. PULLI, S., VESTMAN, E., TOIVONEN, V. & AALTONEN, M.
Yksivuotisten tuorehukasvien sopeutuminen Suomen kasvuoloihin. 51 p.
14. SIMOJOKI, P., RINNE, S-L., SIPPOLA, J., RINNE, K. & TALVITIE, H.
Herneaurasta saatava typpilannoitusyöty. 27 p + 22 liitettä.

