

MTTK

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

Tiedote 5 / 89

HEIKKI HAKKOLA

Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasema

SEPPO PULLI

Kasvinjalostuslaitos

RISTO HEIKKILÄ

Karjalan tutkimusasema

Nurmikasvien siemenseoskokeiden tuloksia

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

TIEDOTE 5 /89

HEIKKI HAKKOLA, SEPPO PULLI
JA REIJO HEIKKILÄ

Nurmikasvien siemenseoskokeiden tuloksia

Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasema

92400 RUUKKI
(982-713 71)

ISSN

SISÄLLYSLUETTELO

Sivu

TIIVISTELMÄ	1
1. JOHDANTO	3
2. AINEISTO JA MENETELMÄT	4
2.1. Koepaikat	4
2.2. Sääolot	4
2.3. Maalajit ja viljavuus	4
2.4. Siemenseokset ja nurmien perustaminen	7
2.5. Lannoitus	9
2.6. Havainnot, sadonkorjuu, määritykset ja tulosten käsittely	9
3. TULOKSET	10
3.1. Apilan-timotein siemenseoskokeet	10
3.1.1. Orastuminen	10
3.1.2. Talvehtiminen	10
3.1.3. Apilan osuus sadossa	13
3.1.4. Kuiva-ainesadot	16
3.1.5. Raakavalkuaissadot	23
3.1.6. Kivennäiskoostumus	27
3.2. Apilan-timotein-nurminadan siemenseoskokeet	27
3.2.1. Orastuminen	27
3.2.2. Talvehtiminen	27
3.2.3. Apilan osuus sadossa	30
3.2.4. Kuiva-ainesadot	30
3.2.5. Raakavalkuaissadot	37
3.2.6. Kivennäiskoostumus	40
3.3. Timotein-nurminadan siemenseoskokeet	41
3.3.1. Orastuminen	41
3.3.2. Talvehtiminen	41
3.3.3. Timotein ja nurminadan osuus sadossa	41
3.3.4. Kuiva-ainesadot	46
3.3.5. Raakavalkuaissadot	50
3.3.6. Kivennäiskoostumus	50
4. TULOSTEN TARKASTELUA	53
4.1. Apilan-timotein seos	53
4.2. Apilan-timotein-nurminadan seos	54
4.3. Timotein-nurminadan seos	54
5. PÄÄTELMÄT	56
6. KIRJALLISUUSLUETTELO	56

TIIVISTELMÄ

Maatalouden tutkimuskeskuksessa tehtiin 1983 - 86 kuusi kenttäkoetta, joissa tutkittiin erilaisten siemenseosten vaikutusta nurmen satoon ja sadon laatuun. Neljässä kokeessa, joista kaksi oli Jokioisissa aitosavella (pH 6,2) ja kaksi Ruukissa hieta- maalla (pH 5,8) tutkittiin apilan ja heinäkasvien seossuhteita. Heinäkasveina seoksissa olivat joko timotei tai timotein ja nurminadan seos. Kahdessa kokeessa, joista toinen oli Ruukissa hietamaalla (pH 5,8) ja toinen Tohmajärvellä turvemaalla (pH 5,8) tutkittiin timotein ja nurminadan siemenseossuhteita.

Apila-heinäkasviseokset tehtiin siten, että kun puna-apilan kylvömäärää suurennettiin vastaavasti heinäkasvien osuutta seoksessa vähennettiin. Samaa periaatetta noudatettiin myös timotein-nurminadan seoksia tehdessä, timotein osuutta siemenseoksessa pienennettäessä nurminadan osuutta lisättiin. Seoksia verrattiin myös puhtaisiin apila- ja heinäkasvinurmiin. Kylvömäärät laskettiin orastuvina siemeninä neliometriä kohti. Lajikkeina Jokioisissa olivat Venla-puna-apila, Tarmo-timotei, Kalevi-nurminata, Ruukissa Bjursele-puna-apila, Tammisto-timotei, Boris-nurminata ja Tohmajärvellä Tammisto-timotei ja Boris-nurminata. Jokioisissa apila-heinäkasvinurmet perustettiin ohra suojakasvina (350 kpl/m²) ja Ruukissa ilman suojakasvia. Timotei-nurminadan siemenseoskokeessa nurmi perustettiin sekä ilman suojakasvia että Agneta-ohra (400 kpl/m²) suojakasvina. Heinänsiemen kylvettiin rivikylvönä jyrättyyn maahan. Apila-heinäkasviseoksia verrattiin kolmella tyypitasolla: 0, 50 ja 100 kg/ha N/sato. Timotein-nurminadan siemenseoskokeessa oli vain yksi tyypitaso, kasvukauden aikana 200 - 250 kg/ha N. Korjuukertoja oli 2 - 3.

Apila-heinäkasvinurmilla siemenseosten väliset satoerot olivat pienet. Huomioiden kuiva-ainesadon määrä, sadon apila- ja raaka- valkuaispitoisuus edullisimmaksi apilan kylvömääräksi osoittautui 300 kpl/m². Tähän samaan tulokseen päädyttiin oli sitten koekasvina timotei (2200 kpl/m²) tai timotein (1100 kpl/m²) ja nurminadan (300 kpl/m²) seos. Yhtä hyvä, mutta siemenkustannukseltaan kalliimpi oli seos, jossa puna-apilan kylvömäärä oli 450 kpl/m². Tällöin timotein kylvömäärä oli 1100 kpl/m² ja timotein+nurminadan 550 + 150 kpl/m².

Suurimmalla typpimäärällä 100 kg/ha N/sato, antoi suurimman sadon seos, jossa apilan kylvömäärä oli pienin eli 150 kpl/m². Aina 100 kilon typpitasolle saakka apila-heinäkasvinurmilta saatiin suurempia kuiva-aine- ja raakavalkuaissadtoja kuin puhtailta heinäkasvinurmilta. Typpilannoitus kuitenkin vähensi apilan osuutta sadossa. Apilan osuus sadossa oli suurempi silloin, kun heinäkasvina oli timotein ja nurminadan seoksen sijasta pelkkä timotei.

Erot timotein-nurminadan siemenseosten välillä olivat pienet. Kokeen tulos osoitti, että turvemaalla timotein osuuden sadosta tulee olla suurempi kuin kivennäismaalla. Ilman suojakasvia perustetulta nurmella timotei pystyi kilpailemaan nurminadan kanssa huomattavasti huonommin kuin perustettaessa nurmi suojakasvin kanssa. Jos nurmi perustettiin ilman suojakasvia, paras siemenseos Ruukissa hietamaalla oli 1100 kpl/m² timoteita ja 900 kpl/m² nurminataa, Tohmajärvellä turvemaalla 2200 kpl/m² timoteita ja 600 kpl/m² nurminataa. Perustettaessa nurmi suojakasvin kanssa suurimman sadon Ruukissa antoi seos, jossa oli 2200 kpl/m² timoteita ja 600 kpl/m² nurminataa ja Tohmajärvellä seos, jossa oli 3300 kpl/m² timoteita ja 300 kpl/m² nurminataa.

1. JOHDANTO

Suurin osa nurmista perustetaan siemenseoksia käyttäen. Tavallisin siemenseoksessa on kaksi tai kolme kasvilajia. Seosnurmi onkin yleensä kestävämpi ja satoisampi kuin yhden kasvilajin nurmi (RINNE 1985). Jos jokin kasvilaji tuhoutuu, niin muut käyttävät sen jättämän tilan.

Jotkut kasvilajit poikkeavat kasvutavaltaan ja kasvurytmiltään muista kasvilajeista niin paljon, että ne antavat parhaan tuloksen yksin kasvaessaan. Tällaisia nurmikasveja ovat mm. koiranheinä ja rehukattara (HUOKUNA & HAKKOLA 1984). Puna-apila on taas kasvi, jota ei kannata viljellä yksinään. Apilan typensidonnasta hyötyvät myös heinäkasvit (RAININKO 1968).

Viljelijät eivät useinkaan valmista itse siemenseoksia, vaan ne ostetaan valmiina. Kauppaliikkeillä on eri nurmityypeille, eri maalajeille ja eri osiin maata tarjolla lukuisia seoksia. Suositeltavat siemenmäärät ovat melko suuria, tavallisesti 30 - 35 kg/ha. Kylvömääräsuositukset eivät ole pienentyneet, vaikka nurmien perustamis- ja kylvötekniikka on kehittynyt ja lajikkeiden kestävyys parantunut. Siemenmääräkokeet ovat osoittaneet, että eteenkin hieta- maalla nykyiset kylvömäärät ovat tarpeettoman suuria (HUOKUNA & HELPPOLAINEN 1985).

Siemenen koko ei oteta monestikaan kylvömääriä laskettaessa huomioon. Vaikka nurminadan siemen on neljä kertaa suurempi kuin timotein siemen, on timoteitä seoksissa yleensä aina enemmän kuin nurminataa. Riittävä timoteiyksilöiden määrä voidaan saada syntymään jopa 2 - 4 kilolla siementä (FRAME YM. 1985).

Pieniä siemenmääriä käytettäessä on erityistä huomiota kiinnitettävä kylvösyvyyteen. HUOKUNA JA HELPPOLAINEN (1985) totesivat sopivan kylvösyvyyden olevan 0,25 - 2,0 cm. Käytännössä tähän on mahdollista päästä jyräämällä maa ennen heinänsiemenen kylvöä.

Korjuukertojen lukumäärä vaikuttaa kylvömäärään. PULLI (1980) totesi, että lisättäessä niittokertojen lukumäärää tarvittiin hieman suurempi siemenmäärä.

Maatalouden tutkimuskeskuksessa järjestettiin 1984 - 86 kuusi kenttäkoetta, joissa tutkittiin nurmikasvien siemenseossuhteita. Tavoitteena oli selvittää, voitaisiinko nykyisin suositeltavia kylvömääriä pienentää.

2. AINEISTO JA MENETELMÄT

2.1. Koepaikat

Siemenseoskokeet järjestettiin MTTK:n kasvinviljelyosastolla Jokioisissa, Karjalan tutkimusasemalla Tohmajärvellä ja Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla Ruukissa.

2.2. Sääolot

Jokioisissa ja Tohmajärvellä kasvukauden tehoisa lämpötilasumma oli kaikkina koevuosina keskimääräistä suurempi (taulukko 1). Ruukissa tehoisa lämpötilasumma ylitti pitkäaikaisen keskiarvon vain perustamisvuonna ja 1. nurmivuonna. Myös Jokioisissa ja Tohmajärvellä poikkeamat keskiarvosta olivat tällöin suurimmat.

Kasvukauden sademäärä oli Jokioisissa kaikkina koevuosina hie- man keskimääräistä suurempi (taulukko 2). Sateisinta oli 1984 eli 1. nurmivuonna. Tohmajärvellä kesät 1985 ja 1986 olivat keskimääräistä sateisempia. Ruukissa sateisinta oli kesällä 1986, jolloin elokuun sademäärä oli 147 mm.

Talvikauten oli kylmintä Ruukissa (taulukko 3). Lunta ja lumipeitepäiviä oli eniten ja routaa vähiten Tohmajärvellä. Jokioisissa ja Ruukissa lumen syvyydessä ja roudan paksuudessa ei ollut suuria eroja. Lumipeitepäiviä oli Ruukissa kuitenkin lähes 20 enemmän kuin Jokioisissa. Rousta sulii keväisin Ruukissa keskimäärin 2 viikkoa myöhemmin kuin Jokioisissa.

2.3. Maalajit ja viljavuus

Jokioisissa koealueen maalaji oli aitosavi, Tohmajärvellä sara- turve ja Ruukissa hieno hieta. Koealueilta otettiin maanäytteet kokeita perustettaessa. Ne analysoitiin MTTK:n maantutkimusosastolla. Maan viljavuus oli paras Jokioisissa ja heikoin Tohma- järvellä (taulukko 4).

Taulukko 1. Kuukausittaiset keskilämpötilat (°C) vuosina 1983 - 86 eri koepaikoilla.

	1983	1984	1985	1986	1931-60
<u>Jokioinen</u>					
Touko	11,0	12,6	8,6	10,5	8,8
Kesä	13,3	13,1	13,2	16,3	13,7
Heinä	16,6	14,8	15,3	16,2	16,2
Elo	15,0	13,8	15,5	12,9	14,7
Syys	11,0	9,2	8,9	6,4	9,7
Touko-syys	13,4	12,7	12,3	12,5	12,6
Kasvukauden tehoi- sa lämpötilasumma (> 5 °C)	1360	1264	1201	1212	1134
<u>Tohmajärvi</u>					
Touko	10,9	12,4	7,9	8,9	7,7
Kesä	13,2	13,9	12,5	16,5	13,4
Heinä	17,3	15,6	14,8	16,8	16,1
Elo	13,9	13,2	15,5	12,4	13,9
Syys	10,0	8,5	8,9	5,9	8,6
Touko-syys	13,1	12,7	11,9	12,1	11,9
Kasvukauden tehoi- sa lämpötilasumma (> 5 °C)	1244	1191	1076	1121	1064
<u>Ruukki</u>					
Touko	9,8	11,6	5,6	8,8	7,3
Kesä	12,4	13,0	13,0	15,5	12,8
Heinä	16,0	14,7	15,2	15,8	16,2
Elo	12,4	12,5	14,3	10,9	14,0
Syys	10,1	7,8	8,5	5,2	8,4
Touko-syys	12,1	11,9	11,3	11,2	11,7
Kasvukauden tehoi- sa lämpötilasumma (> 5 °C)	1148	1133	1050	1026	1054

Taulukko 2. Kuukausittaiset sademäärät (mm) vuosina 1983 - 86 eri koepaikoilla.

	1983	1984	1985	1986	1931-60
<u>Jokioinen</u>					
Touko	44	66	43	53	39
Kesä	84	113	41	11	42
Heinä	41	67	55	65	70
Elo	58	69	119	110	74
Syys	86	77	51	102	61
Touko-syys	313	392	309	340	286
<u>Tohmajärvi</u>					
Touko	46	12	28	72	39
Kesä	78	41	107	28	57
Heinä	28	94	103	76	74
Elo	47	44	75	117	74
Syys	81	70	65	81	66
Touko-syys	280	261	378	374	310
<u>Ruukki</u>					
Touko	96	26	31	59	32
Kesä	60	65	31	31	57
Heinä	55	114	65	40	71
Elo	30	34	112	147	71
Syys	68	33	62	52	57
Touko-syys	309	272	301	329	288

Taulukko 3. Keskilämpötilat, lumen ja roudan vahvuudet talvikausina eri koepaikoilla.

	Keskilämpö- tila °C Loka-huhti	Lunta cm	Lumi- peite- päiviä	Routi- minen alkoi	Routa suli	Routaa cm
<u>1983 - 84</u>						
Jokioinen (hieta)	- 1,8	70	137	18.11.	26.4.	55
Tohmajärvi (turve)	- 3,9	107	166	8.11.	-	6
Ruukki (hieta)	- 4,6	43	159	10.11.	6.5.	32
<u>1984 - 85</u>						
Jokioinen (hieta)	- 4,2	40	125	23.11.	17.5.	87
Tohmajärvi (turve)	- 7,2	66	148	10.11.	21.5.	28
Ruukki (hieta)	- 6,9	41	152	19.11.	7.6.	76
<u>1985 - 86</u>						
Jokioinen (hieta)	- 3,3	35	145	29.11.	2.5.	60
Tohmajärvi (turve)	- 5,5	80	170	24.11.	7.5.	21
Ruukki (hieta)	- 6,1	45	154	12.11.	20.5.	57

Taulukko 4. Koekenttien viljavuus kokeiden alkaessa 1983.

Koepaikka	Maa-	pH	Ca	K	Mg	P
<u>Jokioinen</u>						
Puna-apilan-timotein seoskoe	As	6.45	3150	305	770	
Puna-apilan-timotein-nurminadan seoskoe	As	5.80	2150	300	470	
<u>Tohmajärvi</u>						
Timotein-nurminadan seoskoe	Ct	4.80	1150	70	55	7,3
<u>Ruukki</u>						
Puna-apilan-timotein seoskoe	HHt	5.90	1075	45	55	23,3
Puna-apilan-timotein-nurminadan seoskoe	HHt	5.80	1075	65	75	14,9
Timotein-nurminadan seoskoe	HHt	5.80	1225	25	75	15,4

2.4. Siemenseokset ja nurmien perustaminen

Koesuunnitelmia oli kolme:

1. Apilan-timotein siemenseoskoe (Jokioinen, Ruukki)

Pääruudut: Typen levitysaika

1. aikainen lannoitus, ilman lämpötilasumma (yli 0 °C) = 100 °C

2. normaali lannoitus, ilman lämpötilasumma (yli 0 °C) = 200 °C

Osaruudut: Typpimäärä

1. 0

2. 50 kg N/ha/sato

3. 100 kg N/ha/sato

Osa-osaruudut:

Siemenseos

	Itäviä siemeniä		Timotei	
	Puna-apila kpl/m ²	kg/ha	kpl/m ²	kg/ha
1.	600	10,2	0	0
2.	450	7,7	1100	5,0
3.	300	5,1	2200	10,0
4.	150	2,6	3300	15,0
5.	0	0	4400	20,0

Lajikkeet olivat Jokioisissa Venla-puna-apila, Tarmo-timotei ja Ruukissa Bjursele-puna-apila ja Tammisto-timotei. Jokioisissa koe kylvettiin ohra suojakasvina (350 kpl/m²) ja Ruukissa ilman suojakasvia.

2. Puna-apilan-timotein-nurminadan siemenseoskoe (Jokioinen, Ruukki)

Pääruudut: Typpimäärä

1. 0
2. 50 kg N/ha/sato
3. 100 kg N/ha/sato

Osaruudut: Siemenseos

	Itäviä siemeniä					
	Puna-apila		Timotei		Nurminata	
	kpl/m ²	kg/ha	kpl/m ²	kg/ha	kpl/m ²	kg/ha
1.	600	10,2	0	0	0	0
2.	450	7,7	550	2,5	150	3,0
3.	300	5,1	1100	5,0	300	6,0
4.	150	2,6	1650	7,5	450	9,0
5.	0	0	2200	10,0	600	12,0
6.	0	0	4400	20,0	0	0
7.	0	0	0	0	1200	24,0

Lajikkeet olivat Jokioisissa Venla-puna-apila, Tarmo-timotei, Kalevi-nurminata ja Ruukissa Bjursele-puna-apila, Tammisto-timotei ja Boris-nurminata. Jokioisissa nurmi perustettiin ohra suojakasvina (350 kpl/m²) ja Ruukissa ilman suojakasvia.

3. Timotein-nurminadan siemenseoskoe (Tohmajärvi, Ruukki)

Pääruudut: Suojakasvi

1. Ilman suojakasvia
2. Suojakasvina Agneta-ohra (400 kpl/m²)

Osaruudut: Siemenseokset

	Itäviä siemeniä			
	Timotei kpl/m ²	kg/ha	Nurminata kpl/m ²	kg/ha
1.	4400	20,0	0	0
2.	3300	15,0	300	6,0
3.	2200	10,0	600	12,0
4.	1100	5,0	900	18,0
5.	0	0	1200	24,0

Lajikkeina kokeissa olivat Tammisto-timotei ja Boris-nurminata.

Heinänsiemenen kylvö tapahtui kaikissa kokeissa rivikylvönä (Øyjord). Jos nurmi perustettiin suojakasvin kanssa, kylvettiin suojavilja ensin. Ennen heinänsiemenen kylvöä maa jyrättiin, jotta heinänsiemenelle saatiin sopiva kylvösyvyys, 1 - 2 cm. Vielä heinänsiemenen kylvön jälkeen suoritettiin uusi jyräys.

2.5. Lannoitus

Kylvövuoden lannoitus oli apila-timotei ja apila-timotei-nurminata nurmea perustettaessa 600 kg/ha hiven PK-lannosta (2 - 8 - 15) ja 150 kg/ha oulunsalpietaria. Timotei-nurminatanurmen perustamisessa lannoitus oli 500 kg/ha booripitoista Y-lannosta (10 - 9 - 17).

Nurmivuosina apila-heinäkasvinurmien peruslannoitus oli 600 kg/ha PK-lannosta (2 - 8 - 12). Typpilannoitus annettiin koesuunnitelman mukaan. Timotei-nurminatanurmen lannoitus oli 1. ja 2. sadolle 500 kg/ha ja 3. sadolle 400 kg/ha Oulun typpirikas Y-lannosta (20 - 3 - 12).

2.6. Havainnot, sadonkorjuu, määritykset ja tulosten käsittely

Orastumisen selville saamiseksi koeruuduilta tehtiin kylvövuonna tiheyshavainnot. Ruukissa orastumista tutkittiin myös kylvövuonna tehdyillä oraslaskennoilla. Talvehtimista seurattiin syksyisin ja keväisin tehdyin tiheyshavainnoin. Ruukissa laskettiin keväisin apilayksilöiden määrä.

Suojakasvin korjuu tehtiin elo-syyskuun vaihteessa. Samanaikaisesti niitettiin myös ilman suojakasvia perustetut nurmet. Satoja ei punnittu. Varsinaisena nurmivuonna sato korjattiin säilörehuasteella 2 - 3 kertaa.

Jokaisella niittokerralla sadosta määritettiin kylvettyjen kasvien, puna-apilan, timotein ja nurminadan osuus. Lisäksi määritettiin sadon raakavalkuaispitoisuudet. Ruukin ja Tohmajärven kokeiden satonäytteistä tehtiin kivennäismäärityksiä. Satonäytteiden kemialliset määritykset tehtiin MTTK:n keskuslaboratoriossa.

Koetulosten tilastollinen käsittely tehtiin MTTK:n Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla Mikro-SAS-ohjelmistolla.

3. TULOKSET

3.1. Apilan-timotein siemenseoskokeet

3.1.1. Orastuminen

Kasvustot olivat kylvövuoden syksyllä lähes täystiheitä (taulukko 5). Ainoastaan kasvustot, joissa oli koekasvina pelkkä timotei, olivat Jokioisissa muita harvempia.

Ruukissa suoritettussa oraslaskennassa apilan orastumis-% oli korkein, 79 %, kun apilan kylvömäärä oli 300 kpl/m² ja timotein 2200 kpl/m² (taulukko 6). Timotein orastumis-% aleni, kun sen osuutta siemenseoksissa lisättiin.

3.1.2. Talvehtiminen

Talvituhot arvioitiin kaikkina koevuosina Jokioisissa suuremmiksi kuin Ruukissa (taulukot 7 - 8). Ainoastaan puhtaan apilanurmen talvituhot olivat Ruukissa 1984 samansuuruiset kuin Jokioisissa. Ruukissa pääasiallisin talvituhon aiheuttaja oli apilamätä. Jokioisissa apilamädän lisäksi, eteenkin 1984, talvituhoja aiheuttivat jääpolte ja vesi.

Taulukko 5. Nurmen tiheys (%) kylvövuoden syksyllä apilan-timotein siemenseoskokeissa Ruukissa ja Jokioisissa.

Kylvömäärä kpl/m ²		Tiheys %	
Puna- apila	Timo- tei	Jokioinen	Ruukki
aikainen lannoitus			
600	0	96	100
450	1100	93	100
300	2200	90	100
150	3300	91	100
0	4400	83	100
normaali lannoitus			
600	0	98	99
450	1100	98	99
300	2200	94	100
150	3300	89	100
0	4400	73	99

Taulukko 6. Orastumis-% apilan-timotein siemenseoskokeessa Ruukissa 1983 (oraiden laskenta 4.7.83).

Kylvömäärä kpl/m ²		Orastumis-% 4.7.1983		
Puna- apila	Timo- tei	Puna-apila	Timotei	Kylvetyt kasvit yht.
600	0	71	-	71
450	1100	67	100	90
300	2200	79	80	80
150	3300	50	65	64
0	4440	-	71	71

Taulukko 7. Talvituhot (%) apilan-timotein siemenseos-
kokeessa Ruukissa 1984 - 86.

Kylvömäärä kpl/m ²		Talvituho %								
		0 N			50 N			100 N		
Puna- apila	Timo- tei	1984	1985	1986	1984	1985	1986	1984	1985	1986
aik.lannoitus										
600	0	25	9	5	19	7	0	18	4	0
450	1100	6	4	2	7	0	1	6	0	0
300	2200	5	1	0	4	0	0	4	0	2
150	3300	4	1	0	4	0	4	4	0	0
0	4400	5	0	2	5	2	0	4	0	4
norm.lannoitus										
600	0	21	4	1	17	2	0	21	11	6
450	1100	5	0	0	7	0	2	8	0	5
300	2200	6	3	0	5	0	3	6	0	8
150	3300	6	3	0	5	0	3	5	0	9
0	4400	6	1	1	4	0	2	4	0	9

Taulukko 8. Talvituhot (%) apilan-timotein siemenseos-
kokeessa Jokioisissa 1984 - 86.

Kylvömäärä kpl/m ²		Talvituho %								
		0 N			50 N			100 N		
Puna- apila	Timo- tei	1984	1985	1986	1984	1985	1986	1984	1985	1986
aik.lannoitus										
600	0	19	11	18	7	8	18	15	6	26
450	1100	20	16	17	10	10	16	20	9	26
300	2200	29	11	16	12	11	14	20	11	14
150	3300	19	9	12	36	9	8	22	9	15
0	4400	11	8	2	31	5	2	8	6	2
norm.lannoitus										
600	0	21	11	19	12	11	19	18	9	19
450	1100	15	13	19	18	15	20	23	16	12
300	2200	16	11	18	19	14	16	17	15	15
150	3300	22	9	12	27	10	13	20	16	8
0	4400	0	4	7	19	10	8	1	6	8

Taulukko 9. Puna-apilayksilöiden määrä kpl/m² apilan timotein-siemenseoskokeessa Ruukissa 1983 - 86.

Kylvömäärä kpl/m ²		Puna-apilayksilöiden määrä kpl/m ²							
Puna-apila	Timotei	Kylvö- vuosi	1)						
			1.sato- vuosi	2. satovuosi			3. satovuosi		
				0	50N	100N	0	50N	100N
650	0	423	432	86	86	86	58	42	22
450	1100	301	304	76	56	40	60	40	22
300	2200	237	160	60	44	44	46	22	16
150	3300	75	84	42	40	22	30	22	10
0	4440	-	-	-	-	-	-	-	-

1) Ennen lannoitusta

Ruukissa puna-apilan säilymistä seurattiin myös yksilölaskennalla (taulukko 9). Ensimmäisen nurmivuoden keväällä apilayksilöiden määrä oli lähes samansuuruinen kuin kylvövuonna. Toisen nurmivuoden keväällä apilayksilöistä oli jäljellä enää vajaa neljännes. Kuitenkin, jos apilan kylvömäärä oli 150 kpl/m², oli apilayksilöiden määrä kahdella alimmalla typpitasolla yli 50 % kylvövuonna lasketusta määrästä. Typpilannoitus vähensi apilayksilöiden määrää.

3.1.3. Apilan osuus sadossa

Jokioisissa kasvustot pysyivät rikkaruohottomina koko koekauden (taulukko 10). Ruukissa sen sijaan kylvettyjen kasvien osuus sadossa oli kolmantena nurmivuonna enää runas puolet (taulukko 11). Puhdas puna-apilannurmi rikkaruohottui jo toisena nurmivuonna.

Jokioisissa seosnurmessa ei ollut ensimmäisenä nurmivuonna timoteitä juuri lainkaan. Puna-apilan osuus sadossa oli Jokioisissa selvästi suurempi kuin Ruukissa. Typpilannoitus alensi apilan osuutta sadossa Ruukissa enemmän kuin Jokioisissa. Typpilannoitus laski sadon apilapitoisuutta suhteellisesti eniten nurmilla, joihin oli kylvetty vähiten apilaa.

Taulukko 10. Kylvettyjen kasvien osuus (%) apilan-timotein siemenseoskoikkeessa Jokioisissa 1984 - 86.

Kylvömäärä kpl/m ²		Puht. %	Kylvetyistä kasveista %					
Puna- apila	Timo- tei		Puna-apila			Timotei		
			0 N	50 N	100 N	0 N	50 N	100 N
1. SATOVUOSI 1.n.								
aikainen lannoitus								
600	0	99	100	100	100	0	0	0
450	1100	98	98	100	100	2	0	0
300	2200	99	95	98	99	5	2	1
150	3300	99	99	84	94	1	16	6
0	4400	96	9	9	9	100	100	100
normaali lannoitus								
600	0	99	100	100	100	0	0	0
450	1100	97	100	100	100	0	0	0
300	2200	98	99	99	99	1	1	1
150	3300	99	98	96	95	2	4	5
0	4400	93	0	0	0	100	100	100
1. SATOVUOSI								
aikainen lannoitus								
600	0	96	100	100	100	0	0	0
450	1100	96	99	100	97	1	0	3
300	2200	96	96	95	96	4	5	4
150	3300	97	95	88	88	5	12	12
0	4400	94	0	0	0	100	100	100
normaali lannoitus								
600	0	93	100	100	100	0	0	0
450	1100	93	99	100	99	1	0	1
300	2200	95	97	96	95	3	4	5
150	3300	95	95	86	86	5	14	14
0	4400	83	0	0	0	100	100	100
2. SATOVUOSI								
aikainen lannoitus								
600	0	91	100	100	100	0	0	0
450	1100	99	53	57	61	47	43	39
300	2200	99	43	51	37	57	49	63
150	3300	99	41	10	7	59	90	93
0	4400	98	0	0	0	100	100	100
normaali lannoitus								
600	0	97	100	100	100	0	0	0
450	1100	95	97	61	49	3	39	51
300	2200	96	67	54	64	33	46	36
150	3300	98	43	21	16	57	79	84
0	4400	88	0	0	0	100	100	100
3. SATOVUOSI								
aikainen lannoitus								
600	0	91	100	100	100	0	0	0
450	1100	97	58	62	47	42	38	53
300	2200	95	61	25	40	39	75	60
150	3300	98	23	27	3	77	73	97
0	4400	88	0	0	0	100	100	100
normaali lannoitus								
600	0	95	100	100	100	0	0	0
450	1100	94	77	46	48	23	54	52
300	2200	95	60	48	34	40	52	66
150	3300	97	54	28	2	46	72	98
0	4400	88	0	0	0	100	100	100

Taulukko 11. Kylvettyjen kasvien osuus (%) apilan- timotein siemenseoskokeessa Ruukissa 1984 - 86.

Kylvömäärä kpl/m ²		Puht. %	Kylvetyistä kasveista %					
Puna- apila	Timo- tei		Puna-apila			Timotei		
			0 N	50 N	100 N	0 N	50 N	100 N
<u>1. SATOVUOSI 1.n.</u>								
aikainen lannoitus								
600	0	88	100	100	100	0	0	0
450	1100	95	30	24	25	70	76	75
300	2200	94	35	16	16	65	84	84
150	3300	87	22	34	5	78	66	95
0	4400	96	0	0	0	100	100	100
normaali lannoitus								
600	0	87	100	100	100	0	0	0
450	1100	96	33	21	25	67	79	75
300	2200	96	38	16	14	62	84	86
150	3300	96	19	12	10	81	88	90
0	4400	93	0	0	0	100	100	100
<u>1. SATOVUOSI</u>								
aikainen lannoitus								
600	0	87	100	100	100	0	0	0
450	1100	95	50	30	22	50	70	78
300	2200	95	57	29	20	43	71	80
150	3300	92	49	29	8	51	71	92
0	4400	94	0	0	0	100	100	100
normaali lannoitus								
600	0	84	100	100	100	0	0	0
450	1100	95	54	32	30	46	68	70
300	2200	96	54	23	18	46	77	82
150	3300	98	37	25	15	63	75	85
0	4400	92	0	0	0	100	100	100
<u>2. SATOVUOSI</u>								
aikainen lannoitus								
600	0	25	100	100	100	0	0	0
450	1100	79	31	8	8	69	92	92
300	2200	83	36	9	5	64	91	95
150	3300	79	23	11	2	77	89	98
0	4400	78	0	0	0	100	100	100
normaali lannoitus								
600	0	15	100	100	100	0	0	0
450	1100	79	25	8	8	75	92	92
300	2200	74	28	12	4	72	88	96
150	3300	83	17	13	7	83	87	93
0	4400	79	0	0	0	100	100	100
<u>3. SATOVUOSI</u>								
aikainen lannoitus								
600	0	17	100	100	100	0	0	0
450	1100	48	58	40	25	42	60	75
300	2200	51	56	29	28	44	71	72
150	3300	48	47	22	17	53	78	83
0	4400	52	0	0	0	100	100	100
normaali lannoitus								
600	0	19	100	100	100	0	0	0
450	1100	52	50	36	29	50	64	71
300	2200	48	43	35	8	57	65	92
150	3300	54	52	23	7	48	77	93
0	4400	44	0	0	0	100	100	100

3.1.4. Kuiva-ainesadot

Kuiva-ainesadot ensimmäisenä ja keskimäärin kolmena nurmivuonna esitetään kuvissa 1 - 4 ja tilastollisten testien tulokset taulukoissa 12 - 13.

Ensimmäisenä nurmivuonna puhtaan timoteinurmen ja apila-timoteinurmen sadot olivat Ruukissa suuremmat kuin Jokioisissa. Jokioisissa timotei ei tuottanut seosnurmessa ensimmäisenä vuonna satoa juuri lainkaan.

Kevätlannoituksen ajankohdalla oli ensimmäisenä nurmivuonna merkitsevä vaikutus sadon määrään Jokioisissa, muuta ei Ruukissa. Ero Jokioisissakin oli merkitsevä vain timoteinurmella. Aikainen lannoitus (lämpösumma 100 °C) oli Jokioisissa edullisempi kuin normaali lannoitus (lämpösumma 200 °C).

Typpilannoitus lisäsi ensimmäisenä nurmivuonna Jokioisissa merkittävästi vain puhtaan timoteinurmen satoa. Ruukissa, jossa seosnurmissa oli enemmän timoteita, typpilannoitus lisäsi ensimmäisenä nurmivuonna myös apila-timoteinurmen satoja.

Jokioisissa apilan kylvömäärällä ei ollut ensimmäisenä nurmivuonna vaikutusta apila-timoteinurmen kokonaissatoon. Myöskään Ruukissa 50 ja 100 kilon typpitasoilla ei apila-timoteinurmien välillä ollut satoeroja. Ilman typpilannoitusta pienimmän sadon Ruukissa antoi seos, jossa oli 150 kpl/m² puna-apilaa ja 3300 kpl/m² timoteita.

Toisena ja etenkin kolmantena nurmivuonna satotaso oli Jokioisissa korkeampi kuin Ruukissa. Kevätlannoituksen ajankohdalla ei ollut merkitsevää vaikutusta sadon määrään kummallakaan koepaikalla. Jokioisissa saatiin 100 kilon typpitasolla suuremmat sadot kuin 50 kilon typpitasolla. Typpilannoituksen satoa lisäävä vaikutus oli Jokioisissa suurin puhtaalla timoteinurmella ja seosnurmella, johon oli kylvetty vähiten apilaa (150 kpl/m²). Ruukissa typpilannoituksen antama sadonlisäys oli toisena nurmivuonna yhtä suuri 50 ja 100 kilon typpitasoilla. Kolmantena nurmivuonna typpilannoitus ei lisännyt nurmen satoa lainkaan. Suurimmat sadot saatiin tällöin ilman typpilannoitusta. Kylvettyjä kasveja oli sadosta tällöin enää vajaa puolet ja satotaso oli tästä johtuen alhainen.

Jokioisissa apila-timoteiseosten välillä ei ollut toisena ja kolmantena nurmivuonna kahdella alimmalla typpitasolla (0 ja 50 N) merkitseviä eroja. Apilan osuus sadossa oli kuitenkin sitä suurempi mitä enemmän apilaa oli kylvetty. Apila-timoteinurmen sato oli 100 kilon typpitasolla sitä suurempi mitä vähemmän apilaa oli kylvetty. Ruukissa apilan osuus sadossa oli toisena nurmivuonna varsin pieni. Se nousi hieman kolmantena nurmivuonna. Merkitseviä satoeroja apila-timoteiseosten välillä ei toisena ja kolmantena nurmivuonna Ruukissa ollut.

Kolmen vuoden sadoissa suurin poikkeama Jokioisten ja Ruukin välillä oli, että puhdas puna-apilaturmi tuotti Jokioisissa suuremman sadon kuin Ruukissa. Muutoin satoerot koepaikkojen välillä eivät olleet suuret. Typen kevätlevityksen ajankohdalla ei ollut kummallakaan koepaikalla vaikutusta.

Jokioisissa kolmen vuoden keskisato oli kaikilla nurmilla 50 kilon typpitasolla suurempi kuin ilman typpilannoitusta. Nostettaessa typpilannoitus 50 kilosta 100 kiloon lisääntyi sato vain timoteivaltaisimmilla nurmilla. Myös Ruukissa 50 kilon typpitasolla puhtaan timoteinurmen ja apila-timoteinurmien keskisadot olivat suuremmat kuin ilman typpilannoitusta. Sen sijaan typpitason nostaminen 50 kilosta 100 kiloon ei lisännyt Ruukissa enää edes puhtaan timoteinurmen satoa.

Ilman typpilannoitusta seosnurmista Jokioisissa suurimman sadon kolmen vuoden aikana antoi seos, jossa oli 450 kpl/m² puna-apilaa ja 1100 kpl/m² timoteita. Vastaavasti 50 kilon typpitasolla paras oli seos, jossa oli 300 kpl/m² puna-apilaa ja 2200 kpl/m² timoteitä. Erot apilaseosten välillä eivät olleet kuitenkaan merkitseviä. 100 kilon typpitasolla nurmensato oli Jokioisissa sitä suurempi mitä enemmän siemenseoksessa oli timoteitä. Ilman typpilannoitusta puhdas puna-apilaturmi oli keskimäärin satoisampi kuin timoteinurmi. Typpeä käytettäessä timotei antoi odotetusti keskimäärin suuremman sadon kuin puhdas puna-apila.

Ilman typpilannoitusta suurimman sadon Ruukissa antoi seos, jossa oli 300 kpl/m² puna-apilaa ja 2200 kpl/m² timoteitä. Typpeä käytettäessä suurimman sadon antoi seos, jossa oli 150 kpl/m² puna-apilaa ja 3300 kpl/m² timoteita. Satoerot apilaseosten välillä eivät olleet merkitseviä. Ruukissa puhdas timoteinurmi oli kaikilla typpitasoilla puhdasta puna-apilanurmea satoisampi.

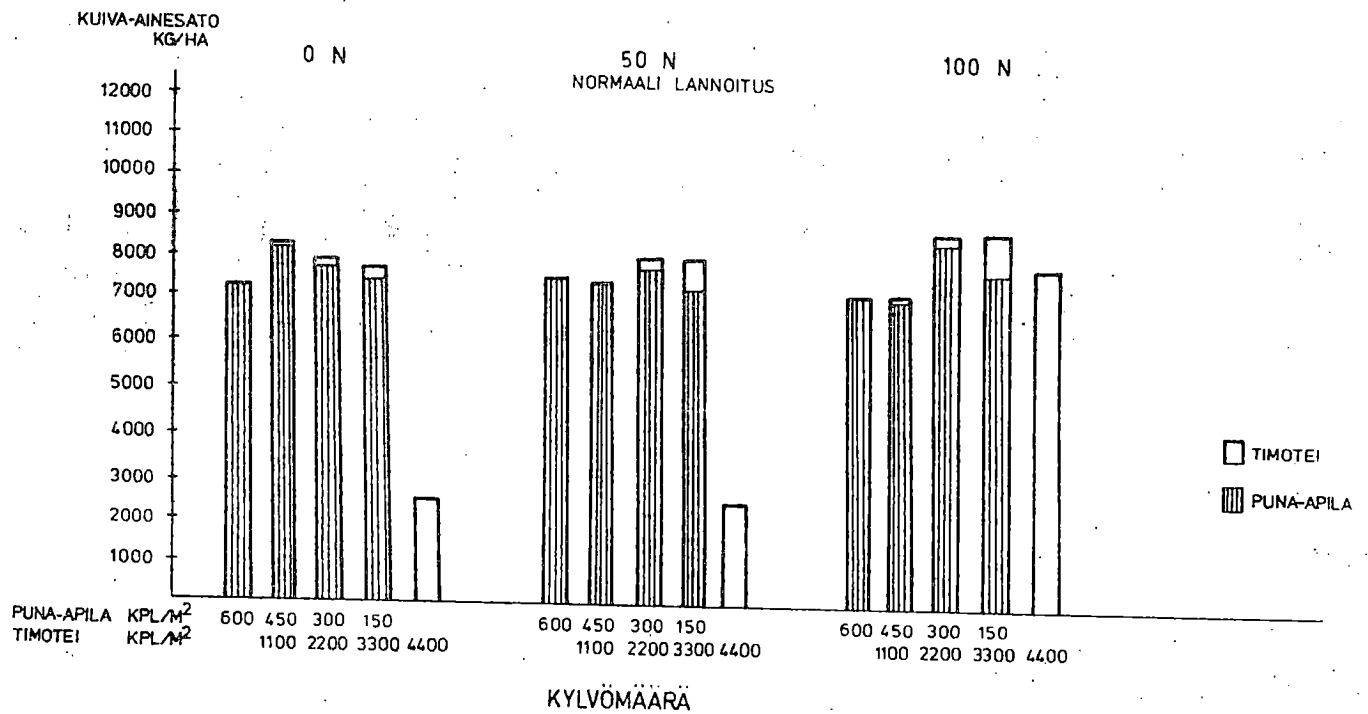
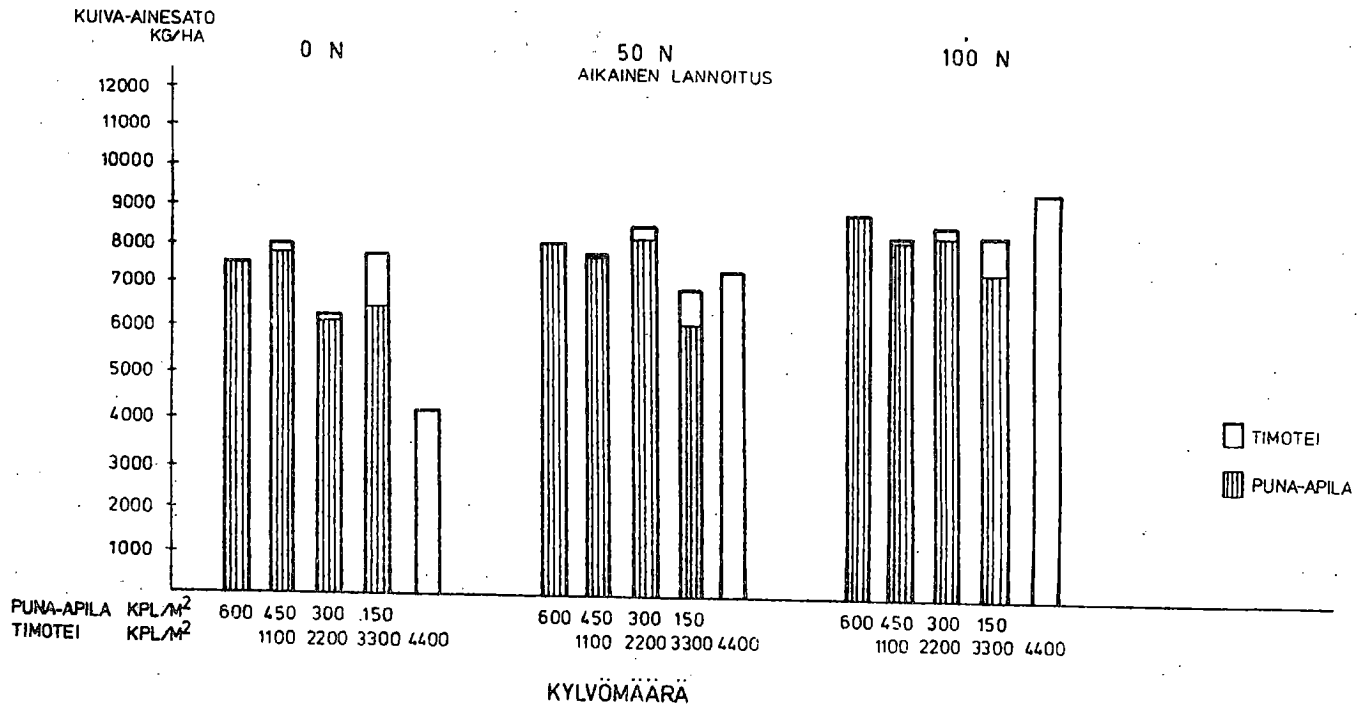
Taulukko 12. Varianssianalyysi apilan-timotein siemenseoskokeen kuiva-ainesadoista Jokioisissa 1984 - 86.

	1. Sato- vuoden 1. Niitto	1. Sato- vuosi	2. Sato- vuosi	3. Sato- vuosi	Keski- määrin
F - A R V O T					
Vuodet (A)					xxx
N-lannoitus (B)	xx	xxx	xxx	xxx	xxx
Seokset (C)	xxx	xxx	x	xxx	xxx
Lann.aika (D)	xxx	xx	ns	ns	ns
A x B	ns	ns	ns	ns	ns
A x C	ns	ns	ns	ns	xxx
A x D	ns	ns	ns	ns	ns
B x C	xxx	xxx	xx	ns	xxx
C x D	xxx	xxx	ns	ns	ns

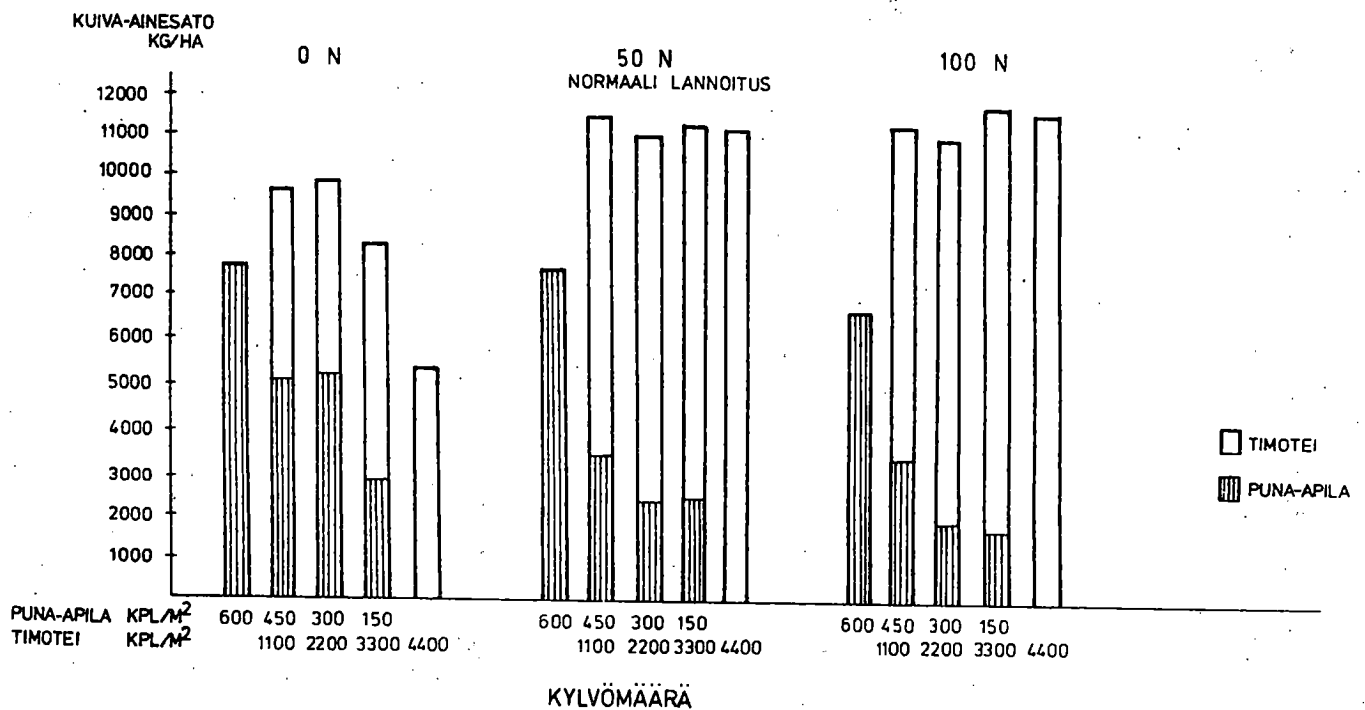
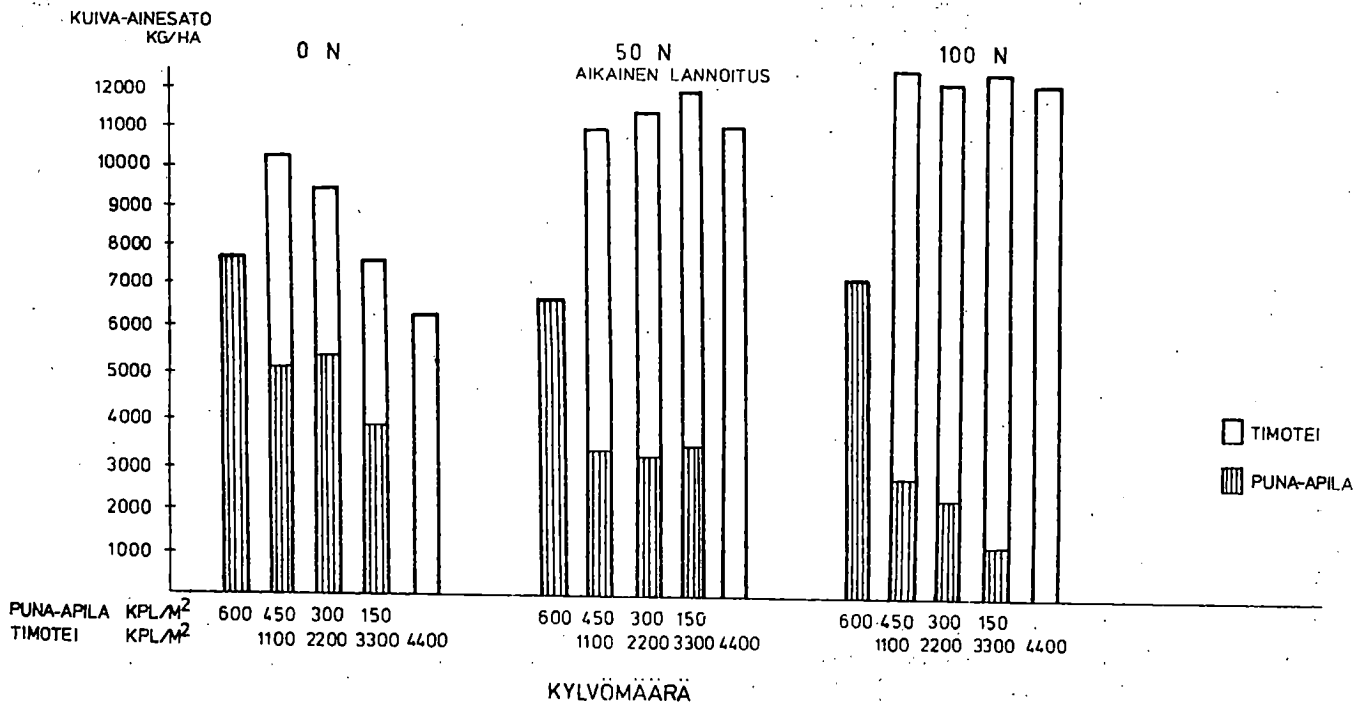
Taulukko 13. Varianssianalyysi apilan-timotein siemenseoskokeen kuiva-ainesadoista Ruukissa 1984 - 86.

	1. Sato- vuoden 1. Niitto	1. Sato- vuosi	2. Sato- vuosi	3. Sato- vuosi	Keski- määrin
F - A R V O T					
Vuodet (A)					xxx
N-lannoitus (B)	xxx	xx	xx	xx	xxx
Seokset (C)	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Lann.aika (D)	ns	ns	ns	ns	ns
A x B	ns	ns	ns	ns	xxx
A x C	ns	ns	ns	ns	xx
A x D	ns	ns	ns	ns	ns
B x C	xxx	xxx	ns	ns	xxx
C x D	ns	ns	ns	ns	ns

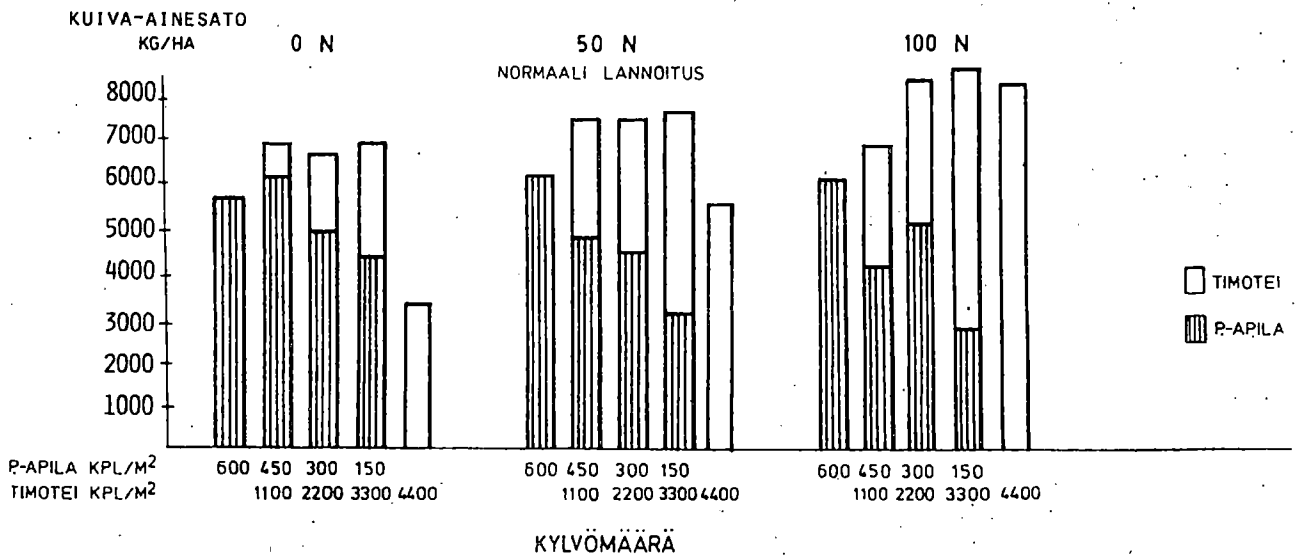
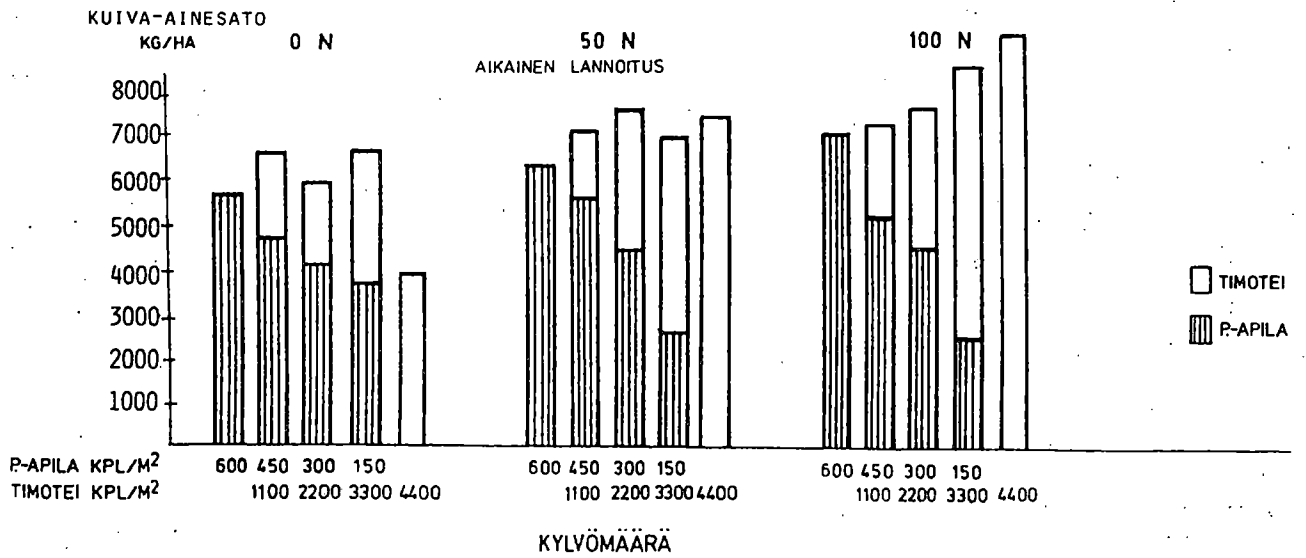
ns = ei merkitsevä, $P < 0,05$
 x = merkitsevä, $P < 0,05$
 xx = merkitsevä, $P < 0,01$
 xxx = merkitsevä, $P < 0,001$



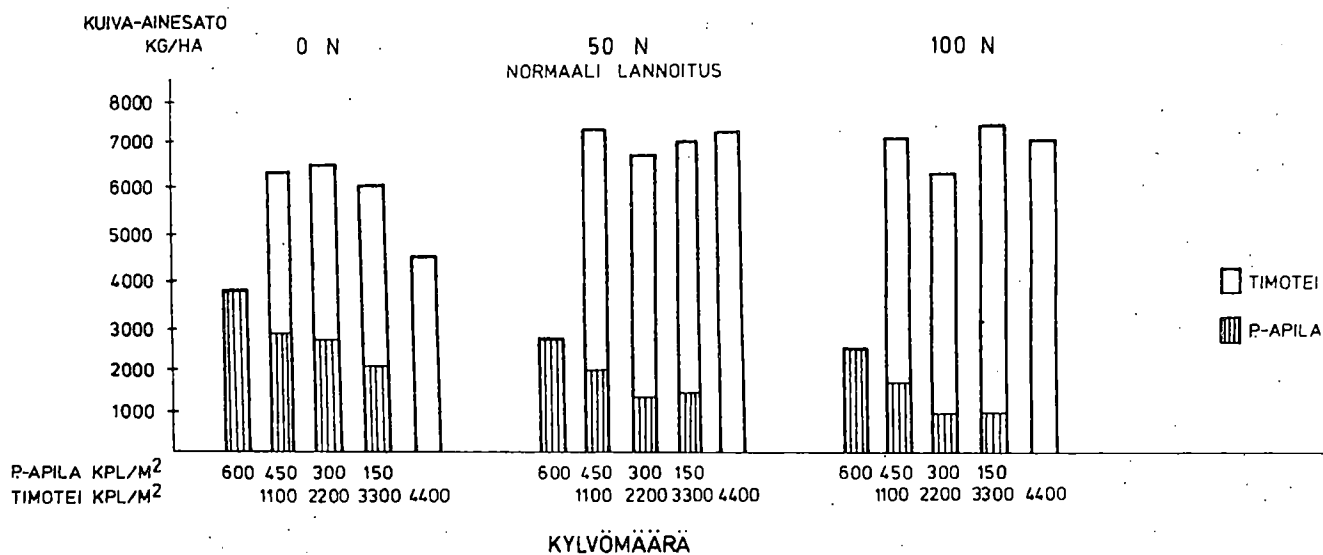
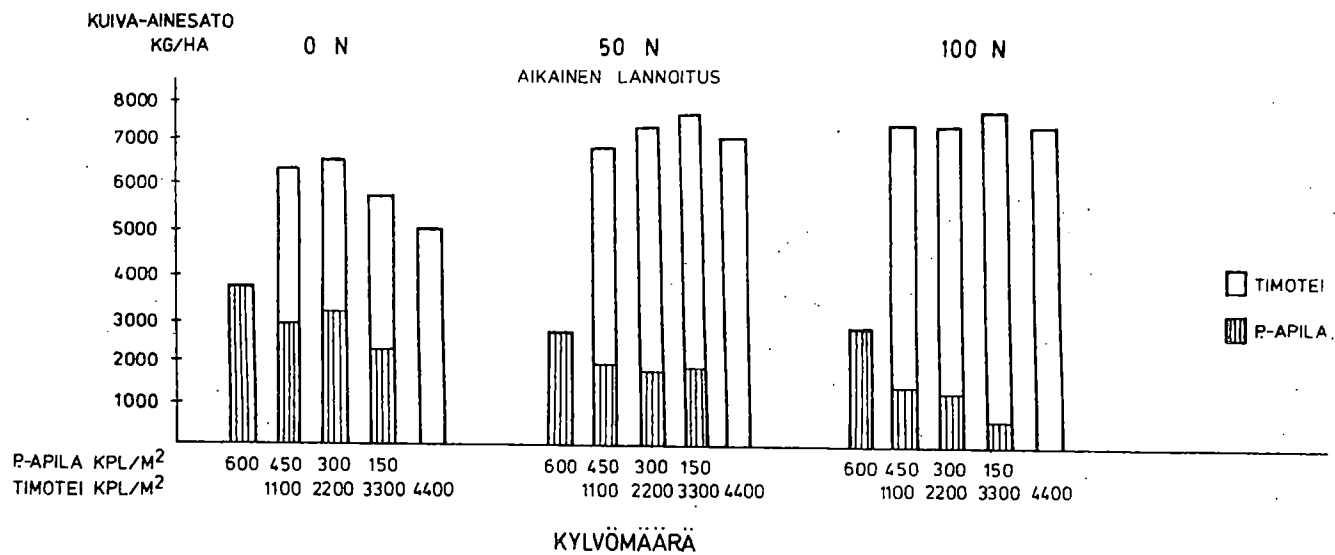
Kuva 1. Kuiva-ainesadot ensimmäisenä nurmivuonna apilan-timotein siemenseoskokeessa Jokioisissa 1984.



Kuva 2. Kuiva-ainesadot ensimmäisenä nurmivuonna apilan-timotein siemenseoskokeessa Ruukissa 1984.



Kuva 3. Keskimääräiset kuiva-ainesadot apilan-timotein siemenseoskokeessa Jokioisissa 1984 - 86.



Kuva 4. Keskimääräiset kuiva-ainesadot apilan-timotein siemenseoskokeessa Ruukissa 1984 - 86.

3.1.5. Raakavalkuaissadot

Kuvissa 5 - 6 esitetään kolmen nurmivuoden keskimääräiset raakavalkuaissadot ja taulukoissa 14 - 15 esitetään tilastollisten testien tulokset.

Puhtaan apilanurmen raakavalkuaispitoisuudet olivat korkeimmat. Apila-timoteinurmien raakavalkuaispitoisuudet laskivat kaikilla typpitasoilla apilan siemenmäärää pienennettäessä. Jokioisissa seosnurmilta korjattujen satojen raakavalkuaispitoisuudet olivat korkeammat kuin Ruukissa. Molemmilla koepaikoilla raakavalkuaispitoisuudet olivat yleensä toisessa niitossa korkeammat kuin ensimmäisessä. Jos nurmissa oli runsaasti apilaa ei typpilannoituksella ollut vaikutusta raakavalkuaispitoisuuteen. Ensimmäisenä vuonna, jolloin seosnurmien apilapitoisuudet olivat korkeimmat, ei seosnurmien raakavalkuaispitoisuuksissa eri typpitasojen välillä ollutkaan suuria eroja.

Raakavalkuaissadot olivat ensimmäisenä nurmivuonna Jokioisissa ja Ruukissa lähes yhtä suuret. Toisena ja kolmantena nurmivuonna Jokioisissa saatiin selvästi suuremmat raakavalkuaissadot kuin Ruukissa.

Ilman typpilannoitusta kolmen vuoden keskimääräinen raakavalkuaissato oli Jokioisissa suurin, kun nurmi oli perustettu seoksella 450 kpl/m² puna-apilaa ja 1100 kpl/m² timoteitä. Tyypeä käytettäessä Jokioisissa saatiin suurimmat raakavalkuaissadot seosnurmesta, johon oli kylvetty puna-apilaa 300 kpl/m² ja timoteitä 2200 kpl/m². Erot seosnurmien raakavalkuaissadoissa eivät millään typpitasolla olleet Jokioisissa merkitseviä.

Myöskään Ruukissa ei seosnurmien keskimääräisissä raakavalkuaissadoissa ollut merkitseviä eroja millään typpitasolla. Kummallakin koepaikalla saatiin seosnurmilta keskimäärin suurimmat raakavalkuaissadot kuin puhtailta timotei- ja puna-apilanurmilta.

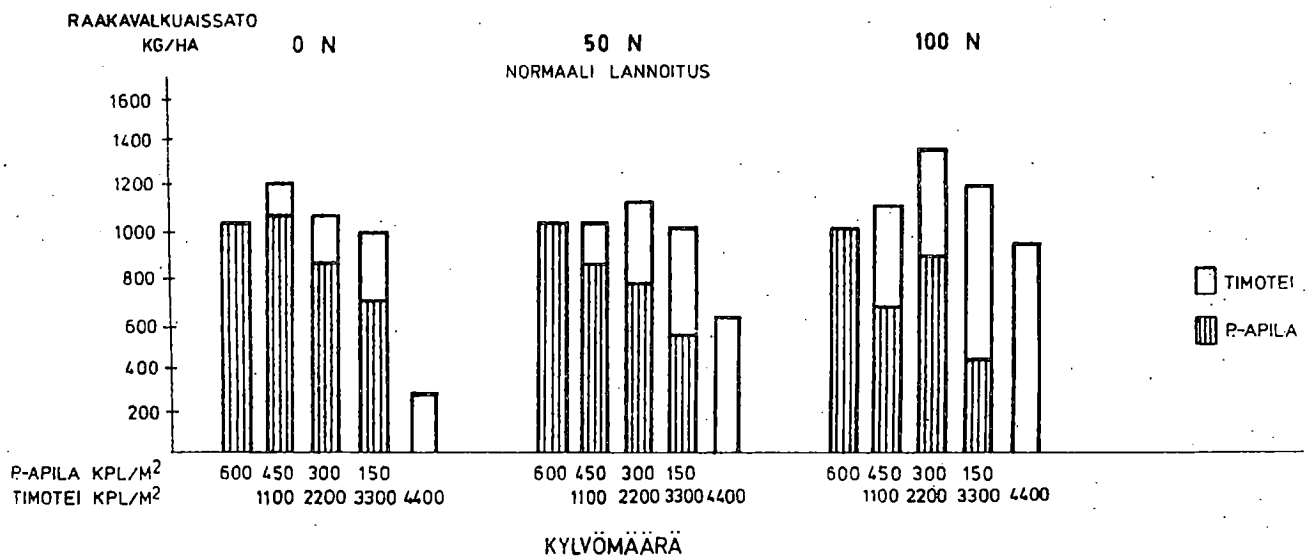
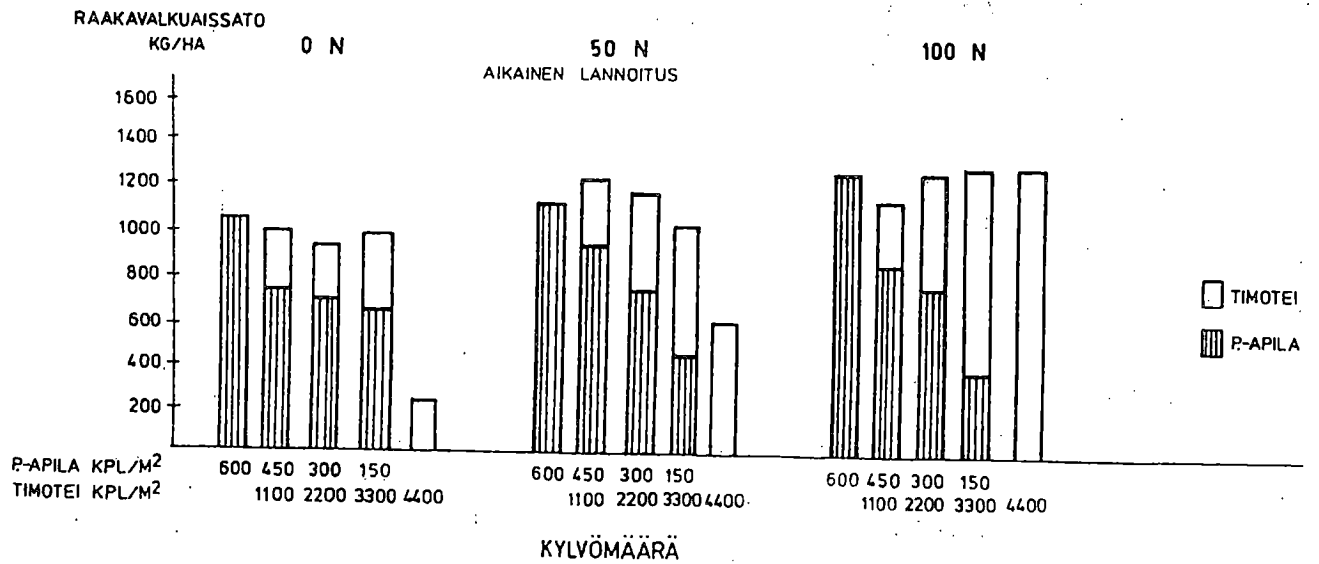
Taulukko 14. Varianssianalyysi apilan-timotein siemenseoskokeen raakavalkuaissadoista Jokioisissa 1984 - 86.

	1. Sato- vuoden 1. Niitto	1. Sato- vuosi	2. Sato- vuosi	3. Sato- vuosi	Keski- määrin
F - A R V O T					
Vuodet (A)					xxx
N-lannoitus (B)	x	xx	xxx	xxx	xxx
Seokset (C)	xxx	xxx	x	xxx	xxx
Lann.aika (D)	xxx	x	ns	ns	ns
A x B	ns	ns	ns	ns	xxx
A x C	ns	ns	ns	ns	xxx
A x D	ns	ns	ns	ns	ns
B x C	xxx	xx	ns	xxx	xxx
C x D	xxx	ns	ns	ns	ns

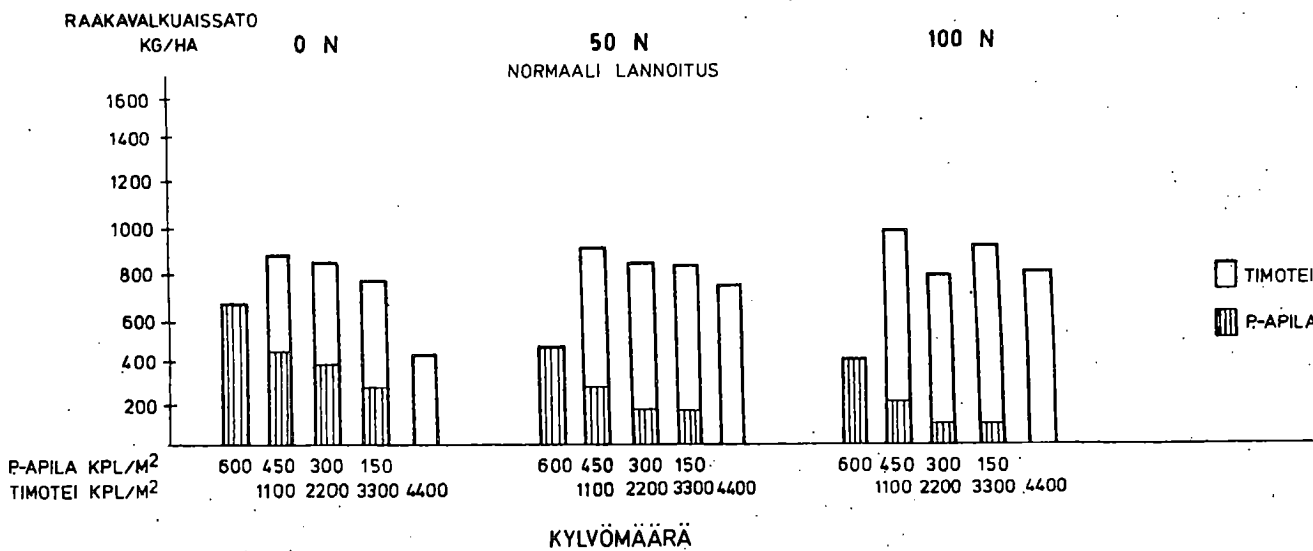
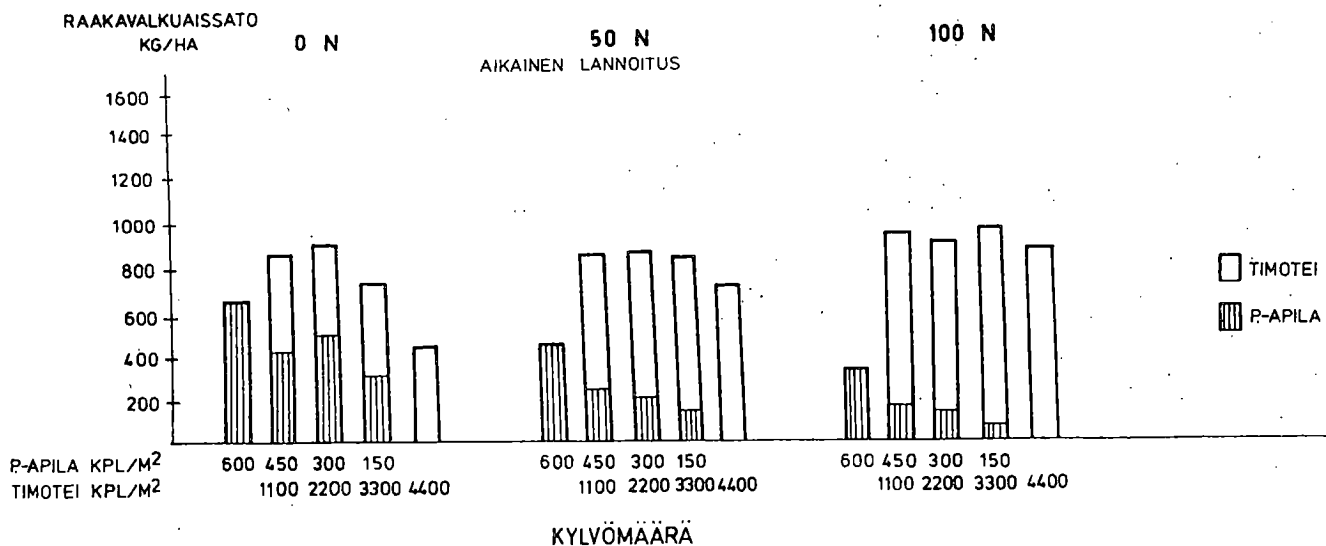
Taulukko 15. Varianssianalyysi apilan-timotein siemenseoskokeen raakavalkuaissadoista Ruukissa 1984 - 86.

	1. Sato- vuoden 1. Niitto	1. Sato- vuosi	2. Sato- vuosi	3. Sato- vuosi	Keski- määrin
F - A R V O T					
Vuodet (A)					ns
N-lannoitus (B)	xxx	ns	xxx	xx	ns
Seokset (C)	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Lann.aika (D)	ns	ns	ns	ns	ns
A x B	ns	ns	ns	ns	xxx
A x C	ns	ns	ns	ns	xxx
A x D	ns	ns	ns	ns	ns
B x C	xxx	xxx	xxx	ns	xxx
C x D	xxx	ns	ns	ns	ns

ns = ei merkitsevä, $P < 0,05$
 x = merkitsevä, $P < 0,05$
 xx = merkitsevä, $P < 0,01$
 xxx = merkitsevä, $P < 0,001$



Kuva 5. Keskimääräiset raakavalkuaissadot apilan-timotein siemenseoskokeessa Jokioisissa 1984 - 86.



Kuva 6. Keskimääräiset raakavalkuaissadot apilan-timotein siemenseoskokeessa Ruukissa 1984 - 86.

3.1.6. Kivennäiskoostumus

Ruukista otetuista satonäytteistä määritettiin myös kalsium-, magnesium-, kalium- ja fosforipitoisuudet. Kivennäispitoisuudet olivat sitä korkeampia mitä enemmän sadossa oli apilaa. Näin oli asianlaita erityisesti kalsium- ja magnesiumpitoisuuksien suhteen. Kivennäispitoisuudet olivat korkeammat toisessa kuin ensimmäisessä niitossa.

3.2. Apilan-timotei-nurminadan siemenseoskokeet

3.2.1. Orastuminen

Kasvustot olivat keskimäärin Ruukissa tiheimmät kuin Jokioisissa (taulukko 16). Ruukissa suoritettussa yksilölaskennassa apilan orastumis-% oli korkein, 75 %, kun apilan kylvömäärä oli 450 kpl/m² (taulukko 17). Timotein kylvömäärä oli tuolloin 550 kpl/m² ja nurminadan 150 kpl/m². Sekä timotein että nurminadan orastumis-% aleni, kun niiden osuutta seoksessa lisättiin, vaikka samanaikaisesti apilan osuutta vähennettiin. Nurminata orastui timoteitä paremmin.

3.2.2. Talvehtiminen

Talvituhot arvioitiin Jokioisissa suuremmiksi kuin Ruukissa (taulukot 18 - 19). Ensimmäisenä nurmivuonna puhtaan apilanurmen talvehtimisessä ei ollut kuitenkaan koepaikkojen välillä eroja. Puhdas nurminatanurmi talvehti ensimmäisenä vuonna Ruukissa huommin kuin Jokioisissa. Ruukissa pääasiallinen talvituhojen aiheuttaja oli apilamätä. Jokioisissa apilamädän lisäksi, etenkin 1984, talvituhoja aiheuttivat jääpolte ja vesi.

Ruukissa puna-apilan säilymistä seurattiin myös yksilölaskennalla (taulukko 20). Ensimmäisen nurmivuoden keväällä apilayksilöiden määrä oli vielä lähes sama kuin kylvövuonna. Toisena nurmivuonna apilayksilöistä oli jäljellä neljännes, parhaassa tapauksessa puolet. Suhteellisesti vähiten apilayksilöiden määrä nurmen iän myötä väheni pienimmällä apilan kylvömäärällä. Typpilannoitus vähensi apilayksilöiden määrää ennen kaikkea 100 kilon typpitasolla.

Taulukko 16. Nurmen tiheys (%) kylvövuoden syksyllä apilan-timotein-nurminadan siemenseoskokeissa Ruukissa ja Jokioisissa.

Kylvömäärä kpl/m ²			Tiheys %	
Puna- apila	Timo- tei	Nurmi- nata	Jokioinen	Ruukki
600	0	0	85	100
450	550	150	82	100
300	1100	300	81	100
150	1650	450	84	100
0	2200	600	81	100
0	4400	0	80	100
0	0	1200	86	100

Taulukko 17. Orastumis-% apilan-timotein-nurminadan siemenseoskokeessa Ruukissa 1983 (oraiden laskenta 4.7.83).

Kylvömäärä kpl/m ²			Orastumis-% 4.7.1983			
Puna- apila	Timo- tei	Nurmi- nata	Puna- apila	Timotei	Nurmi- nata	Kylvetyt kasvit yht.
600	0	0	71	-	-	71
450	550	150	75	76	89	77
300	1100	300	53	67	80	67
150	1650	450	59	60	66	61
0	2200	600	-	73	80	75
0	4400	0	-	66	-	66
0	0	1200	-	-	92	92

Taulukko 18. Talvituhot (%) apilan-timotein-nurminadan siemenseoskoikeessa Jokioisissa 1984 - 86.

Kylvömäärä kpl/m ²			Talvituho %								
Puna- apila	Timo- tei	Nurmi- nata	0 N			50 N			100 N		
			1984	1985	1986	1984	1985	1986	1984	1985	1986
600	0	0	36	15	14	42	21	14	35	20	25
450	550	150	36	7	16	20	1	11	24	0	0
300	1100	300	20	0	11	21	14	7	0	13	13
150	1650	450	26	19	9	13	5	10	5	13	6
0	2200	600	0	0	6	15	10	8	0	0	2
0	4400	0	35	22	5	35	16	10	23	15	0
0	0	1200	3	0	10	15	0	8	0	0	5

Taulukko 19. Talvituhot (%) apilan-timotein-nurminadan siemenseoskoikeessa Ruukissa 1984 - 86.

Kylvömäärä kpl/m ²			Talvituho %								
Puna- apila	Timo- tei	Nurmi- nata	0 N			50 N			100 N		
			1984	1985	1986	1984	1985	1986	1984	1985	1986
600	0	0	39	14	3	29	6	1	34	3	2
450	550	150	11	2	2	7	0	0	10	0	6
300	1100	300	5	4	4	5	0	2	10	0	6
150	1650	450	5	0	2	9	0	2	6	0	1
0	2200	600	6	2	5	4	0	4	6	0	2
0	4400	0	2	0	1	1	0	9	5	0	2
0	0	1200	16	3	5	19	0	0	19	1	3

Taulukko 20. Puna-apilayksilöiden määrä kpl/m² apilan-timotein-
nurminadan-siemenseoskokeessa Ruukissa
1983 - 86.

Kylvömäärä kpl/m ²			Puna-apilayksilöitä kpl/m ²								
Puna- apila	Timo- tei	Nurmi- nata	Kylvö- vuosi	1) sato- vuosi	2. satovuosi 0	50N	100N	3. satovuosi 0	50N	100N	
600	0	0	426	432	108	100	76	64	48	23	
450	550	150	336	224	72	76	44	52	44	28	
300	1100	300	160	144	64	56	48	44	44	16	
150	1650	450	85	85	52	36	32	32	32	8	
0	2200	600	-	-	-	-	-	-	-	-	
0	4400	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
0	0	1200	-	-	-	-	-	-	-	-	

1) Ennen lannoitusta

3.2.3. Apilan osuus sadossa

Seosnurmet säilyivät lähes rikkaruohottomina koko koekauden (taulukot 21 - 22). Puhdas apilaturmi rikkaruohottui toisena nurmivuonna molemmilla koepaikoilla niin, että rikkakasvien osuus sadosta oli kolmasosa. Jokioisissa ei ollut ensimmäisenä nurmivuonna timoteitä seosnurmessa juuri lainkaan ja sen osuus oli myöhemminkin varsin pieni. Puna-apilan osuus sadossa oli Jokioisissa selvästi suurempi kuin Ruukissa. Typpilannoitus vähensi apilan osuutta sadossa suhteellisesti eniten niillä nurmil-
la, johon oli kylvetty vähiten apilaa.

3.2.4. Kuiva-ainesadot

Kuiva-ainesadot ensimmäisenä ja keskimäärin kolmena vuonna esi-
tetään kuvissa 7 - 10 ja tilastollisten testisen tulokset taulu-
koissa 23 - 24.

Taulukko 21. Kylvettyjen kasvien osuus (%) apilan-timotein-nurminadan siemenseoskokeessa Jokioisissa 1984 - 86.

Kylvömäärä kpl/m ²			Puht. %	Kylvetyistä kasveista %								
Puna- apila	Timo- tei	Nurmi- nata		Puna-apila			Timotei			Nurminata		
				0	50N	100N	0	50N	100N	0	50N	100N
<u>1. SATOVUOSI, 1. Niitto</u>												
600	0	0	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0
450	550	150	100	96	56	57	1	6	6	3	38	37
300	1100	300	99	84	79	62	3	4	7	13	17	31
150	1650	450	99	72	51	23	4	9	13	24	40	64
0	2200	600	85	0	0	0	13	21	12	87	79	88
0	4400	0	88	0	0	0	100	100	100	0	0	0
0	0	1200	90	0	0	0	0	0	0	100	100	100
<u>1. SATOVUOSI</u>												
600	0	0	93	100	100	100	0	0	0	0	0	0
450	550	150	92	90	66	52	5	4	5	5	30	43
300	1100	300	97	88	69	41	1	3	12	11	28	47
150	1650	450	94	80	55	29	2	5	8	18	40	63
0	2200	600	84	0	0	0	6	8	8	94	92	92
0	4400	0	80	0	0	0	100	100	100	0	0	0
0	0	1200	84	0	0	0	0	0	0	100	100	100
<u>2. SATOVUOSI</u>												
600	0	0	64	100	100	100	0	0	0	0	0	0
450	550	150	95	55	32	19	3	11	15	42	57	66
300	1100	300	98	55	22	13	15	16	11	30	62	76
150	1650	450	97	41	12	2	15	23	6	44	65	92
0	2200	600	87	0	0	0	9	28	2	91	72	98
0	4400	0	74	0	0	0	100	100	100	0	0	0
0	0	1200	84	0	0	0	0	0	0	100	100	100
<u>3. SATOVUOSI</u>												
600	0	0	64	100	100	100	0	0	0	0	0	0
450	550	150	98	60	18	1	8	9	8	32	73	91
300	1100	300	99	63	11	0	4	5	0	33	84	100
150	1650	450	99	59	11	0	11	2	4	30	87	96
0	2200	600	93	0	0	0	21	13	2	79	87	98
0	4400	0	84	0	0	0	100	100	100	0	0	0
0	0	1200	93	0	0	0	0	0	0	100	100	100

Taulukko 22. Kylvettyjen kasvien osuus (%) apilan-timotein-nurminadan siemenseoskokeessa Ruukissa 1984 - 86.

Kylvömäärä kpl/m ²			Puht. %	Kylvetyistä kasveista %								
Puna- apila	Timo- tei	Nurmi- nata		Puna-apila			Timotei			Nurminata		
				0	50N	100N	0	50N	100N	0	50N	100N
<u>1. SATOVUOSI, 1. Niitto</u>												
600	0	0	91	100	100	100	0	0	0	0	0	0
450	550	150	93	34	29	16	42	54	64	24	17	20
300	1100	300	94	31	15	12	47	59	61	22	26	27
150	1650	450	95	15	8	4	54	63	66	31	29	30
0	2200	600	98	0	0	0	62	66	63	38	34	37
0	4400	0	96	0	0	0	100	100	100	0	0	0
0	0	1200	93	0	0	0	0	0	0	100	100	100
<u>1. SATOVUOSI</u>												
600	0	0	93	100	100	100	0	0	0	0	0	0
450	550	150	92	46	35	20	35	42	55	19	23	25
300	1100	300	97	49	26	20	26	43	48	25	31	32
150	1650	450	94	36	20	6	39	51	54	25	29	40
0	2200	600	84	2	0	0	50	64	55	48	36	45
0	4400	0	80	0	0	0	100	100	100	0	0	0
0	0	1200	84	0	0	0	0	0	0	100	100	100
<u>2. SATOVUOSI</u>												
600	0	0	64	100	100	100	0	0	0	0	0	0
450	550	150	95	19	12	6	52	73	80	29	15	14
300	1100	300	98	22	16	3	60	58	81	18	26	16
150	1650	450	97	21	7	1	47	63	79	32	30	20
0	2200	600	87	0	0	0	62	62	69	38	38	31
0	4400	0	74	0	0	0	100	100	100	0	0	0
0	0	1200	84	0	0	0	0	0	0	100	100	100
<u>3. SATOVUOSI</u>												
600	0	0	64	100	100	100	0	0	0	0	0	0
450	550	150	98	35	26	12	31	20	32	34	54	56
300	1100	300	99	19	23	18	36	29	30	45	48	52
150	1650	450	99	21	11	6	37	33	32	42	56	62
0	2200	600	93	0	0	0	36	38	27	64	62	73
0	4400	0	84	0	0	0	100	100	100	0	0	0
0	0	1200	93	0	0	0	0	0	0	100	100	100

Taulukko 23. Varianssianalyysi apilan-timotein-nurminadan siemenseoskokeen kuiva-ainesadoista Jokioisissa 1984 - 86.

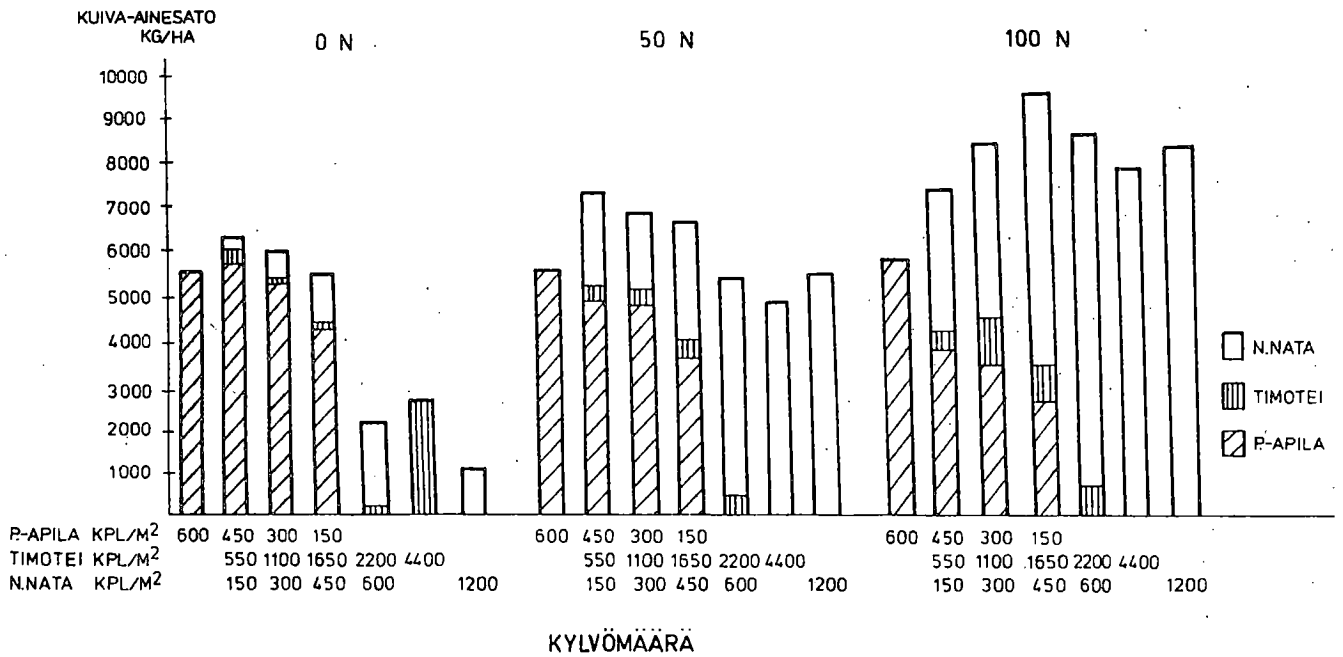
	1. Sato- vuoden 1. Niitto	1. Sato- vuosi	2. Sato- vuosi	3. Sato- vuosi	Keski- määrin
F - A R V O T					
Vuodet (A)					xxx
N-lannoitus (B)	xxx	xxx	xx	xx	xxx
Seokset (C)	xxx	xxx	xxx	xx	xxx
A x B	ns	ns	ns	ns	ns
A x C	ns	ns	ns	ns	ns
B x C	xxx	xxx	xx	ns	xxx

Taulukko 24. Varianssianalyysi apilan-timotein-nurminadan siemenseoskokeen kuiva-ainesadoista Ruukissa 1984 - 86.

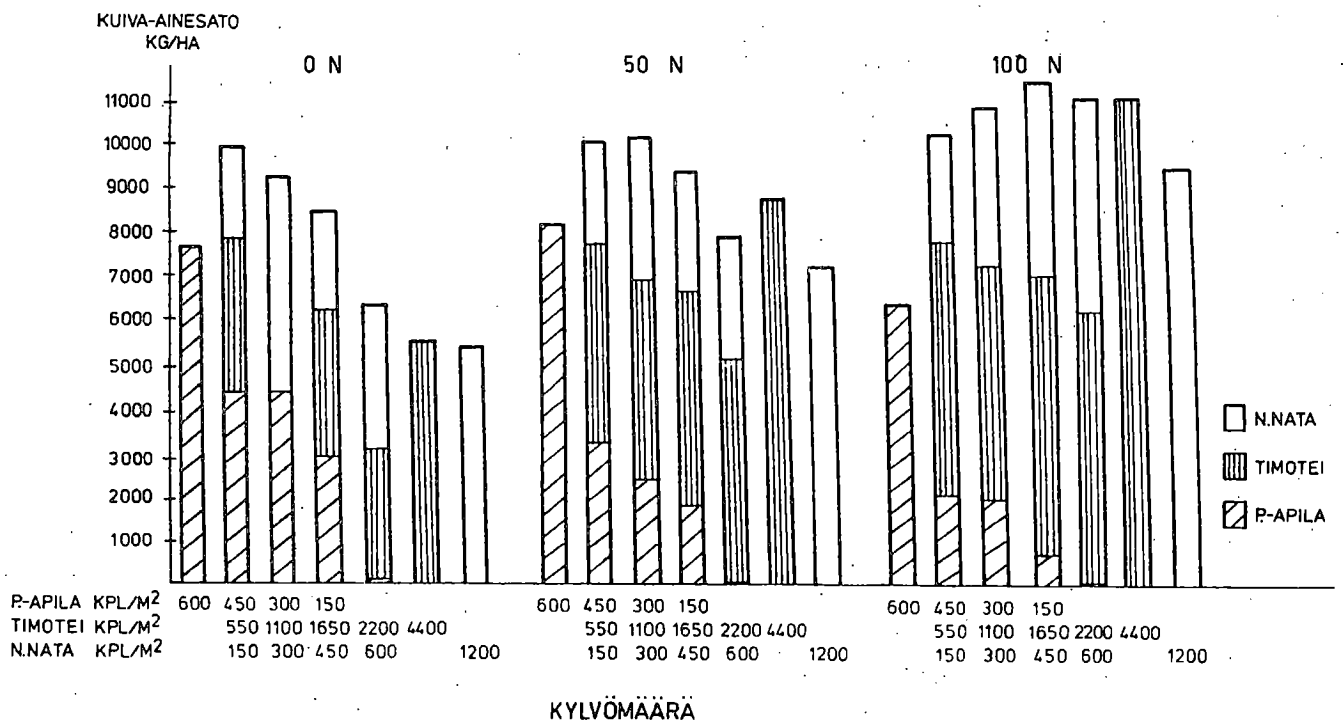
	1. Sato- vuoden 1. Niitto	1. Sato- vuosi	2. Sato- vuosi	3. Sato- vuosi	Keski- määrin
F - A R V O T					
Vuodet (A)					xxx
N-lannoitus (B)	xxx	xxx	xx	ns	xxx
Seokset (C)	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
A x B	ns	ns	ns	ns	xxx
A x C	ns	ns	ns	ns	xxx
B x C	x	xxx	ns	ns	ns

ns = ei merkitsevä, $P < 0,05$
 x = merkitsevä, $P < 0,05$
 xx = merkitsevä, $P < 0,01$
 xxx = merkitsevä, $P < 0,001$

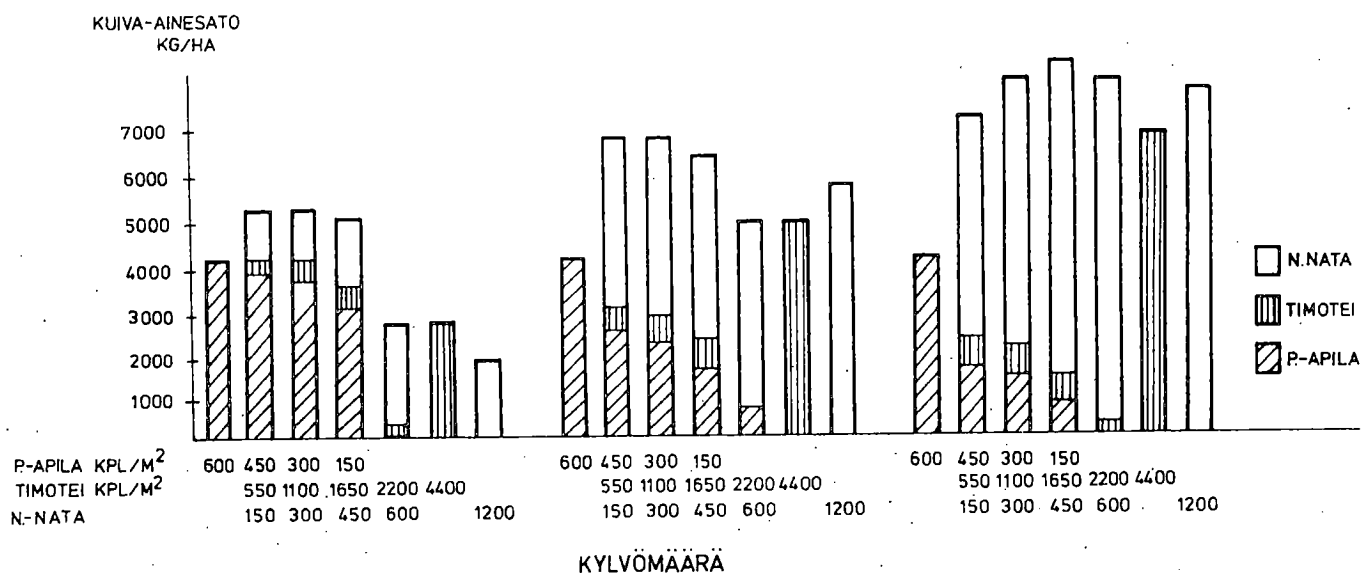
Ensimmäisenä nurmivuonna satotaso oli Jokioisissa alhaisempi kuin Ruukissa. Puhtailta heinäkasvinurmilta ja apilaseosnurmilta saatiin Jokioisissa ensimmäisenä nurmivuonna 50 kilon typpitasolla suuremmat sadot kuin ilman typpilannoitusta. Typpimäärän lisääminen 50 kilosta 100 kiloon nosti edelleen satoja. Poikkeuksen teki seosnurmi, johon oli kylvetty eniten apilaa (450 kpl/m²). Sen sato ei enää noussut. Puhtaan puna-apilanurmen sato oli Jokioisissa ensimmäisenä nurmivuonna kaikilla typpitasoilla samansuuruinen.



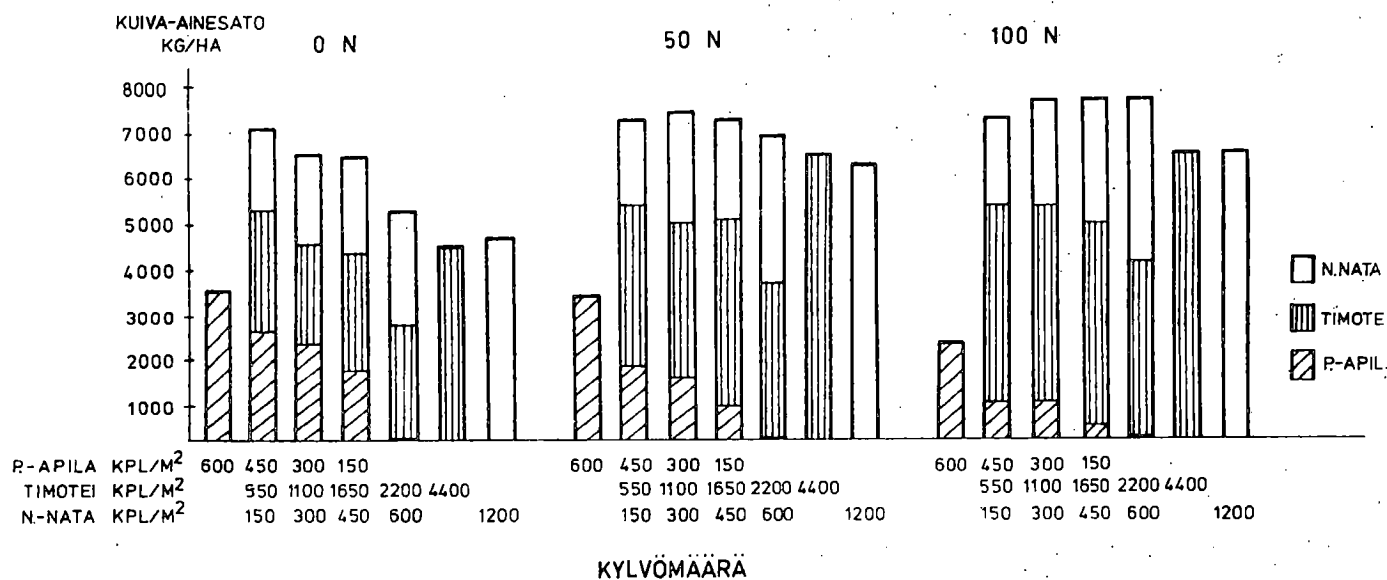
Kuva 7. Kuiva-ainesadot ensimmäisenä nurmivuonna apilan-timotein-nurminadan siemenseoskokeessa Jokioisissa 1984.



Kuva 8. Kuiva-ainesadot ensimmäisenä nurmivuonna apilan-timotein-nurminadan siemenseoskokeessa Ruukissa 1984.



Kuva 9. Kuiva-ainesadot apilan-timotein-nurminadan siemenseoskokeessa Jokioisissa 1984 - 86.



Kuva 10. Kuiva-ainesadot apilan-timotein-nurminadan siemenseoskokeessa Ruukissa 1984 - 86.

Myös Ruukissa typpilannoitus nosti ensimmäisenä nurmivuonna seosnurmien ja puhtaiden heinäkasvinurmien satoja. Seosnurmi, johon oli kylvetty eniten puna-apilaa (450 kpl/m^2) tuotti kuitenkin kaikilla typpitasoilla ensimmäisenä nurmivuonna samansuuruisen sadon.

Sekä Jokioisissa että Ruukissa apila-heinäkasviseoksista kahdella alimmalla typpitasolla (0, 50 N) paras oli seos, jossa oli 450 kpl/m^2 puna-apilaa + 550 kpl/m^2 timoteitä + 150 kpl/m^2 nurminataa. Korkeimmalla typpitasolla (100 N) suurimman sadon ensimmäisenä vuonna molemmilla koepaikoilla antoi seos, jossa oli 150 kpl/m^2 puna-apilaa + 1650 kpl/m^2 timoteitä + 450 kpl/m^2 nurminataa.

Toisena ja varsinkin kolmantena koevuonna nurmien satotaso oli Jokioisissa korkeampi kuin Ruukissa. Typpilannoitus lisäsi nurmen satoja Jokioisissa enemmän kuin Ruukissa, jossa typpimäärän nostaminen 50 kilosta 100 kiloon ei lisännyt satoa lainkaan. Kolmantena nurmivuonna sadot olivat 100 kilon typpitasolla Ruukissa jopa pienemmät kuin 50 kilon typpitasolla.

Toisena ja kolmantena nurmivuonna molemmilla koepaikoilla apila-heinäkasvinurmet tuottivat kahdella alimmalla typpitasolla suuremmat sadot kuin heinäkasvinurmet. Ainoa poikkeus oli puhdas nurminatanurmi joka tuotti Jokioisissa 50 kilon typpitasolla toisena vuonna ja Ruukissa kolmantena vuonna yhtä suuren sadon kuin apila-heinäkasvinurmet. Puhdasta timoteinurmea lukuunottamatta 100 kilon typpitasolla heinäkasvinurmet antoivat Jokioisissa toisena ja kolmantena vuonna yhtä suuren sadon kuin apila-heinäkasvinurmet. Ruukissa 100 kilon typpitasolla apilaseosnurmen satotason toisena ja kolmantena vuonna yliti timotein ja nurminadan seos sekä kolmantena vuonna lisäksi puhdas nurminatanurmi.

Apila- ja heinäkasvinurmien väliset satoerot olivat Jokioisissa toisena vuonna varsin pienet. Kolmantena vuonna kaikilla typpitasoilla oli paras seos, jossa oli 300 kpl/m^2 puna-apilaa + 1100 kpl/m^2 timoteitä + 300 kpl/m^2 nurminataa. Ruukissa toisena nurmivuonna kahdella alimmalla typpitasolla paras oli seos, jossa oli eniten puna-apilaa (450 kpl/m^2). Tällöin timotein kylvömäärä oli 550 kpl/m^2 ja nurminadan 150 kpl/m^2 . Toisena vuonna

Ruukissa 100 kilon typpitasolla paras seoksista oli 300 kpl/m² puna-apilaa + 1100 kpl/m² timoteita + 300 kpl/m² nurminataa. Tämä seos oli Ruukissa paras kolmantena vuonna kaikilla typpitasoilla. Erot seosten välillä olivat myös Ruukissa pienet.

Jokioisissa puhdasta puna-apilanurmea lukuunottamatta kolmen vuoden keskimääräiset sadot nousivat typpilannoitusta lisättäessä. Ruukissa typpilannoitus ei nostanut apilapitoisten seosnurmen keski-satoja. Heinäkasvinurmen sadot nousivat 50 kilon typpitasoon saakka.

Sekä Jokioisissa että Ruukissa apilapitoisilta seosnurmilta saatiin koekautena keskimäärin suuremmat sadot kuin puhtailta heinäkasvi- ja apilanurmilta. Sen sijaan satoerot apila-heinäkasvinurmien välillä olivat pienet. Jokioisissa kahdella alimmalla typpitasolla yhtä hyviä olivat seokset, joissa oli puna-apilaa joko 300 kpl/m² tai 450 kpl/m². Ruukissa 0 typpitasolla paras oli seos, jossa oli 450 kpl/m² puna-apilaa ja 50 kilon typpitasolla seos, jossa oli 300 kpl/m² puna-apilaa. Kummallakin koepaikalla 100 kilon typpitasolla sato suureni apilan kylvömäärän pienentyessä. Satojen apilapitoisuus oli kaikilla typpitasoilla sitä pienempi mitä vähemmän apilaa oli kylvetty. Jokioisissa timoteita oli seosnurmassa vähän. Puhdas nurminatanurmi olikin tyypeä käytettäessä timoteita satoisampi. Ruukissa timotein ja nurminadan välillä ei ollut satoeroja. Heinäkasvinurmi, jossa oli timoteita ja nurminataa antoi molemmilla koepaikoilla 100 kilon typpitasolla yhtä suuren sadon kuin apila-heinäkasvinurmet. Jokioisissa myös puhdas nurminatanurmi ylti saman suuruiseen satoon.

3.2.5. Raakavalkuaissadot

Kuvissa 11 - 12 esitetään kolmen nurmivuoden keskimääräiset raakavalkuaissadot ja taulukoissa 25 - 26 tilastollisten testien tulokset.

Satojen raakavalkuaispitoisuudet olivat Ruukissa selvästi alhaisemmat kuin Jokioisissa. Kevätsatojen raakavalkuaispitoisuudet olivat alhaisimmat. Erot raakavalkuaispitoisuuksissa eri niitto-kertojen välillä eivät olleet kuitenkaan niin suuret kuin apilatumoteinurmen seoskokeissa. Erot olivat selvennät Ruukissa kuin Jokioisissa, jossa tehtiin vuosittain kolme niittoa.

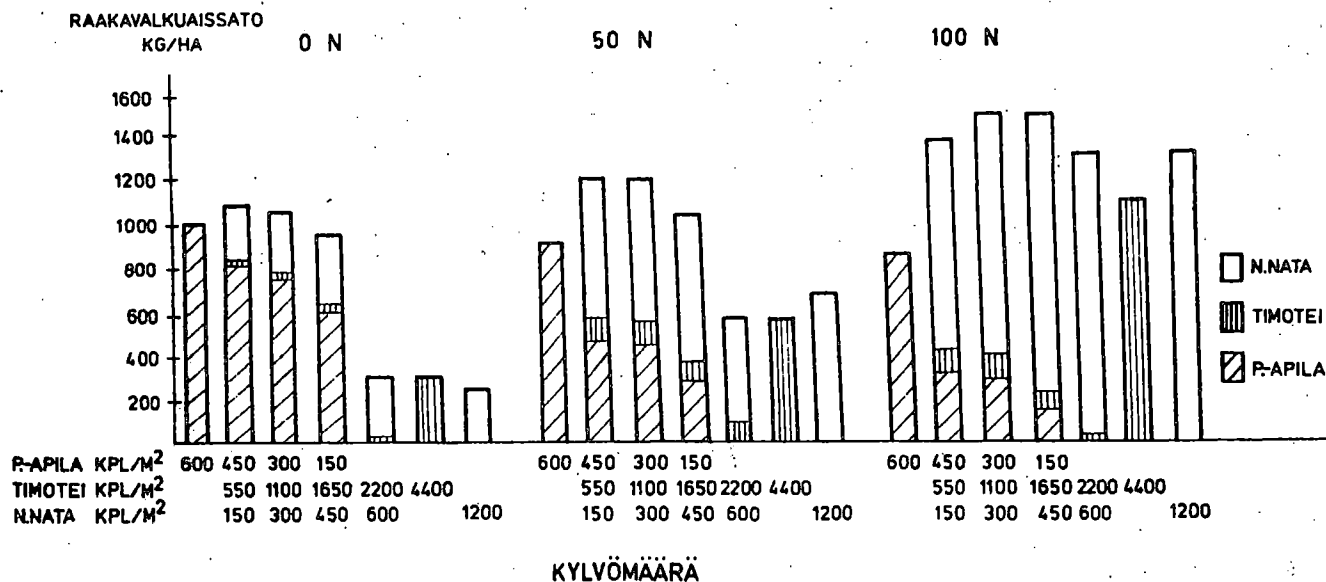
Taulukko 25. Varianssianalyysi apilan-timotein-nurminadan siemenseoskokeen raakavalkuaissadoista Jokioisissa 1984 - 86.

	1. Sato- vuoden 1. Niitto	1. Sato- vuosi	2. Sato- vuosi	3. Sato- vuosi	Keski- määrin
F - A R V O T					
Vuodet(A)					xxx
N-lannoitus (B)	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Seokset (C)	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
A x B	ns	ns	ns	ns	ns
A x C	ns	ns	ns	ns	xxx
B x C	xxx	xxx	xxx	x	xxx

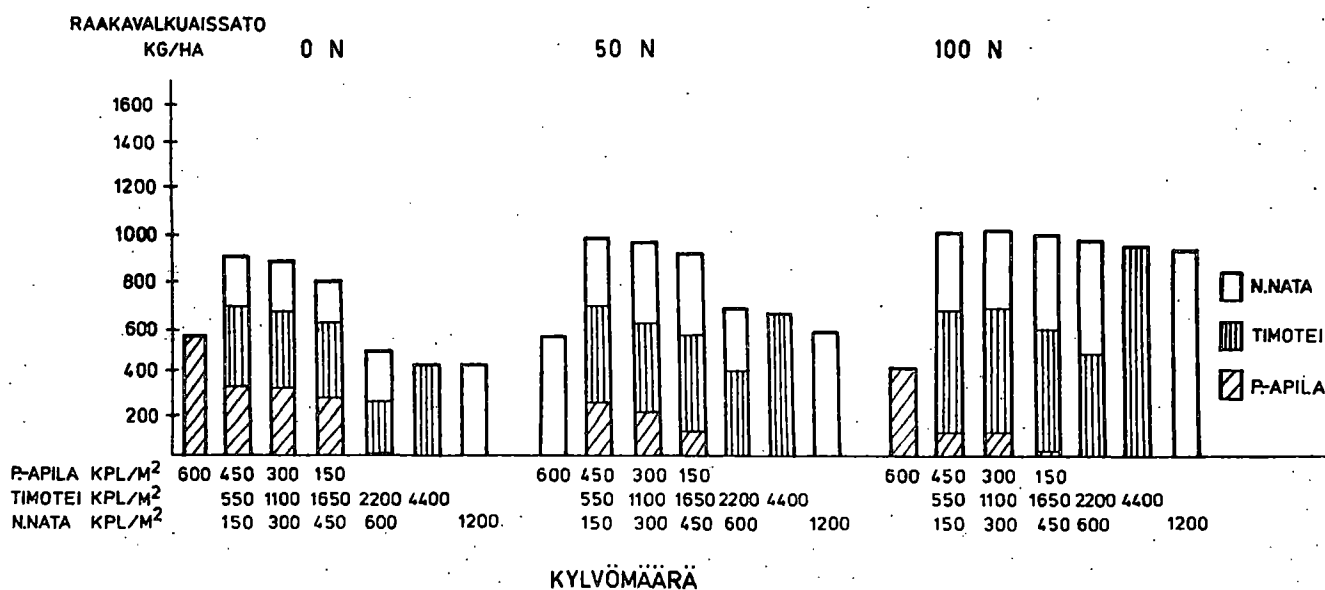
Taulukko 26. Varianssianalyysi apilan-timotein-nurminadan siemenseoskokeen raakavalkuaissadoista Ruukissa 1984 - 86.

	1. Sato- vuoden 1. Niitto	1. Sato- vuosi	2. Sato- vuosi	3. Sato- vuosi	Keski- määrin
F - A R V O T					
Vuodet (A)					xxx
N-lannoitus (B)	xxx	ns	xxx	ns	xxx
Seokset (C)	xxx	ns	xxx	xxx	xxx
A x B	ns	ns	ns	ns	xxx
A x C	ns	ns	ns	ns	xxx
B x C	xxx	xxx	xx	ns	xxx

ns = ei merkitsevä, $P < 0,05$
 x = merkitsevä, $P < 0,05$
 xx = merkitsevä, $P < 0,01$
 xxx = merkitsevä, $P < 0,001$



Kuva 11. Raakavalkuaissadot apilan-timotein-nurminadan siemenseoskokeessa Jokioisissa 1984 - 86.



Kuva 12. Raakavalkuaissadot apilan-timotein-nurminadan siemenseoskokeessa Ruukissa 1984 - 86.

Puna-apilanurmilta korjattujen satojen raakavalkuaispitoisuudet olivat korkeimmat. Typpilannoitus nosti heinäkavien satojen raakavalkuaispitoisuuksia suhteellisesti enemmän kuin apilapitoisten seosnurmien. Näissä kokeissa apilan kylvömäärällä oli melko pieni vaikutus sadon raakavalkuaispitoisuuteen.

Ensimmäisenä ja toisena nurmivuonna kahdella alemmalla typpitasolla raakavalkuaissadot olivat Ruukissa ja Jokioisissa lähes samansuuruiset. Sen sijaan 100 kilon typpitasolla raakavalkuaissadot olivat Jokioisissa ensimmäisenä nurmivuonna suuremmat kuin Ruukissa. Toisena ja kolmantena nurmivuonna raakavalkuaissadot olivat kaikilla typpitasoilla Jokioisissa suuremmat kuin Ruukissa.

Puhdasta puna-apilanurmea lukuunottamatta Jokioisissa typpilannoituksella saatiin koekautena kaikilta nurmilta keskimäärin suuremmat raakavalkuaissadot kuin ilman typpilannoitusta. Typpimäärän nostaminen 50 kilosta 100 kiloon nosti Jokioisissa raakavalkuaissatoja selvimmin heinäkavvinurmilla. Ruukissa apilapitoisten seosnurmien keskimääräiset raakavalkuaissadot eri typpitasoilla eivät poikenneet merkittävästi toisistaan. Heinäkavvinurmien raakavalkuaissatoja typpilannoitus nosti myös Ruukissa.

Keskimäärin kolmen vuoden aikana suurimmat raakavalkuaissadot sekä Jokioisissa että Ruukissa kahdella alimmalla typpitasolla (0 ja 50 N) saatiin seoksella, jossa oli puna-apilaa 450 kpl/m². 100 kilon typpitasolla suurimmat raakavalkuaissadot kummallakin koepaikalla antoi seos, jossa oli puna-apilaa 300 kpl/m².

3.2.6. Kivennäiskoostumus

Ruukista otetuista satonäytteistä määritettiin kalsium-, magnesium-, kalium- ja fosforipitoisuudet. Puna-apilan kalsium- ja magnesiumpitoisuudet olivat selvästi korkeammat kuin heinäkavien. Tästä syystä myös apila-heinäkavvinurmilta korjatut sadot sisälsivät enemmän kalsiumia ja magnesiumia kuin puhtailta heinäkavvinurmilta korjatut sadot. Kalium- ja fosforipitoisuuksissa ei vastaavia eroja ollut. Kivennäispitoisuudet olivat toisessa niitossa korkeammat kuin ensimmäisessä.

3.3. Timotein-nurminadan siemenseoskokeet

3.3.1. Orastuminen

Kasvustot olivat kylvövuoden syksyllä sekä Ruukissa että Tohmajärvellä lähes täystiheitä, eikä siemenseosten välillä ollut eroja (taulukko 27). Nurmet olivat yhtä tiheitä riippumatta siitä, oliko nurmi perustettu ilman suojakasvia tai suojakasvin kanssa.

Ruukissa suoritettussa yksilölaskennassa timotein orastumis-% oli 44 - 59 ja nurminadan 79 - 100 (taulukko 28). Timotein ja nurminadan siemenmäärällä seoksessa ei ollut selvää vaikutusta orastumiseen. Myöskään sillä, oliko nurmi perustettu ilman suojakasvia tai suojakasvin kanssa, ei ollut vaikutusta orastumiseen.

3.3.2. Talvehtiminen

Tohmajärvellä ei ollut talvituhoja ensimmäisenä nurmivuonna lainkaan (taulukot 29 - 30). Ruukissa suojakasvin kanssa perustettu nurmi talvehti paremmin kuin ilman suojakasvia perustettu nurmi. Timotei talvehti Ruukissa hieman paremmin kuin nurminata. Toisena vuonna talvituhot molemmilla koepaikoilla olivat pienet. Ruukissa talvehtiminen oli vielä hyvä kolmantenakin vuonna. Tohmajärvellä talvituhot olivat melko suuret kolmantena vuonna. Nurminata, jota Tohmajärvellä oli alusta lähtien nurmessa vähän, talvehti timoteita huonommin. Seosten talvehtimisessä ei ollut eroja.

3.3.3. Timotein ja nurminadan osuus sadossa

Nurmet säilyivät sekä Ruukissa että Tohmajärvellä lähes rikkaruohottomina kaksi ensimmäistä vuotta (taulukot 30 - 31). Tosin 1/3 puhtaan timoteinurmen sadosta oli jo toisena vuonna Ruukissa rikkaruohoja. Kolmantena nurmivuonna Tohmajärvellä kylvettyjen kasvien osuus oli enää 5 - 23 % kokonaissadosta. Ruukissa kylvettyjä kasveja sadosta oli 2/3, timoteinurmella enää kuitenkin vain 1/4.

Taulukko 27. Nurmen tiheys (%) kylvövuoden syksyllä timotein-
nurminadan siemenseoskokeessa Ruukissa ja Tohmajärvellä

Kylvömäärä kpl/m ²		Tiheys %	
Timo- tei	Nurmi- nata	Tohmajärvi	Ruukki
Ilman suojak.			
4400	0	100	96
3300	300	100	96
2200	600	100	96
1100	900	100	95
0	1200	100	96
Suojakasvina Agneta-ohra			
4400	0	100	95
3300	300	100	95
2200	600	100	95
1100	900	100	95
0	1200	100	94

Taulukko 28. Orastumis-% timotein-nurminadan siemenseoskokeessa
Ruukissa 1983 (oraiden laskenta 2.7.1983).

Kylvömäärä kpl/m ²		Orastumis-% 2.7.1983					
Timo- tei	Nurmi- nata	Ilman suojakasvia			Suojakasvina Agneta-ohra		
		Timo- tei	Nurmi- nata	Kylvetyt kasvit	Timo- tei	Nurmi- nata	Kylvetyt kasvit
4400	-	59	-	59	50	-	50
3300	300	50	75	52	56	85	58
2200	600	59	100	67	52	80	58
1100	900	47	92	67	44	85	63
-	1200	-	79	79	-	89	89

Taulukko 29. Talvituhot (%) timotein-nurminadan siemenseos-
kokeessa Ruukissa 1984 ja 1986.

Kylvömäärä kpl/m ²		Talvituho %					
Timo- tei	Nurmi- nata	Ilman suojakasvia			Suojakasvina Agneta-ohra		
		1984	1985	1986	1984	1985	1986
4400	0	6	0	8	1	0	0
3300	300	11	0	2	2	0	4
2200	600	7	0	0	2	0	3
1100	900	7	0	0	2	0	5
0	1200	13	0	2	5	0	1

Taulukko 30. Talvituhot (%) timotein-nurminadan siemenseos-
kokeessa Tohmajärvellä 1984 - 86.

Kylvömäärä kpl/m ²		Talvituho %					
Timo- tei	Nurmi- nata	Ilman suojakasvia			Suojakasvina Agneta-ohra		
		1984	1985	1986	1984	1985	1986
4400	0	0	1	17	0	3	22
3300	300	0	1	20	0	3	22
2200	600	0	1	22	0	4	27
1100	900	0	4	24	0	3	25
0	1200	0	4	27	0	4	33

Taulukko 31. Kylvettyjen kasvien osuus (%) timotein-nurminadan siemenseoskokeessa Ruukissa 1984 - 86.

Kylvömäärä kpl/m ²		Ilman suojakasvia			Suojakasvina Agneta-ohra		
Timotei	Nurminata	Puht. %	Kylvetyistä kasveista %		Puht. %	Kylvetyistä kasveista %	
			Timotei	Nurminata		Timotei	Nurminata
<u>1. SATOVUOSI, 1.n.</u>							
4400	0	98	100	0	98	100	0
3300	300	97	79	21	96	92	8
2200	600	95	61	39	96	75	25
1100	900	96	48	52	94	71	29
0	1200	93	0	100	92	0	100
<u>1. SATOVUOSI</u>							
4400	0	99	100	0	96	100	0
3300	300	96	53	47	96	89	11
2200	600	97	44	56	98	65	35
1100	900	98	38	62	96	59	41
0	1200	95	0	100	96	0	100
<u>2. SATOVUOSI</u>							
4400	0	64	100	0	62	100	0
3300	300	84	29	71	89	54	46
2200	600	87	43	57	90	33	67
1100	900	86	26	74	89	28	72
0	1200	91	0	100	96	0	100
<u>3. SATOVUOSI</u>							
4400	0	25	100	0	29	100	0
3300	300	68	22	78	68	21	79
2200	600	68	15	85	69	19	81
1100	900	62	16	84	74	16	84
0	1200	59	0	100	59	0	100

Taulukko 32. Kylvetyjen kasvien osuus (%) timotein-nurminadan siemenseoskokeessa Tohmajärvellä 1984 - 86.

Kylvömäärä kpl/m ²		Ilman suojakasvia			Suojakasvina Agneta-ohra		
Timotei	Nurminata	Puht. %	Kylvetyistä kasveista %		Puht. %	Kylvetyistä kasveista %	
			Timotei	Nurminata		Timotei	Nurminata
<u>1. SATOVUOSI, 1.n.</u>							
4400	0	100	100	0	100	100	0
3300	300	100	95	5	100	97	3
2200	600	100	91	9	100	93	7
1100	900	100	78	22	100	80	20
0	1200	89	0	100	70	0	100
<u>1. SATOVUOSI</u>							
4400	0	100	100	0	100	100	0
3300	300	97	94	6	97	96	4
2200	600	98	91	9	97	92	8
1100	900	99	79	21	97	79	21
0	1200	86	0	100	81	0	100
<u>2. SATOVUOSI</u>							
4400	0	99	100	0	98	100	0
3300	300	98	93	7	98	93	7
2200	600	98	88	12	99	92	8
1100	900	92	86	14	99	90	10
0	1200	95	0	100	97	0	100
<u>3. SATOVUOSI</u>							
4400	0	23	100	0	21	100	0
3300	300	18	92	8	17	98	2
2200	600	8	90	10	23	99	1
1100	900	10	99	1	12	93	7
0	1200	5	0	100	6	0	100

Ruukissa nurmen iän myötä nurminadan osuus sadossa suureni ja timotein väheni. Kahtena ensimmäisenä nurmivuonna timotein ja nurminadan kylvömäärä näkyi seosnurmen kasvilajikoostumuksessa, mutta ei enää kolmantena vuonna. Tohmajärvellä seosnurmet olivat alusta lähtien timoteivaltaisia. Kuitenkin myös täällä näkyi nurminadan kylvömäärän vaikutus.

Suojakasvin vaikutus molemmilla koepaikoilla oli samansuuntainen. Nurminadan osuus oli hieman suurempi ilman suojakasvia perustetulla nurmella.

3.3.4. Kuiva-ainesadot

Kuiva-ainesadot ensimmäisenä ja keskimäärin kolmena nurmivuonna esitetään kuvissa 13 - 16 ja tilastollisten testien tulokset taulukoissa 30 - 34.

Molemmilla koepaikoilla puhdas timoteinurmi antoi ensimmäisenä nurmivuonna suuremman sadon kuin puhdas nurminatanurmi. Satoero oli Tohmajärvellä selvästi suurempi kuin Ruukissa, jossa ilman suojakasvia perustetulla nurmella ei ollut eroja juuri lainkaan. Seosten väliset satoerot olivat kummallakin koepaikalla pienet. Ruukissa seosnurmen sato nousi, kun nurminadan kylvömäärää lisättiin ja vastaavasti timotein osuutta vähennettiin. Seokset tuottivat yhtä suuren sadon kuin puhdas timoteinurmi. Nurminadan osuus seoksessa oli suurempi ilman suojakasvia perustetulla nurmella, kuin suojakasvin kanssa perustetulla. Tohmajärvellä nurminadan osuus oli varsin pieni.

Toisena nurmivuonna satotaso oli Tohmajärvellä selvästi korkeampi kuin Ruukissa. Ruukissa nurminata antoi nyt suuremman sadon kuin timotei. Tohmajärvellä taas timotein sato oli selvästi nurminadan satoa suurempi. Ruukissa seosnurmissa vallitseva kasvi oli nurminata ja Tohmajärvellä timotei. Paras seos Ruukissa oli toisena nurmivuonna 2200 kpl/m² timoteita ja 600 kpl/m² nurminataa. Tohmajärvellä eroja seosten välillä ei ollut. Kolmantena nurmivuonna koejästentien väliset satoerot olivat Ruukissa hyvin samansuuntaiset kuin toisena vuonna. Tohmajärvellä kolmantena nurmivuonna koenurmien sadot olivat lähes olemattomat.

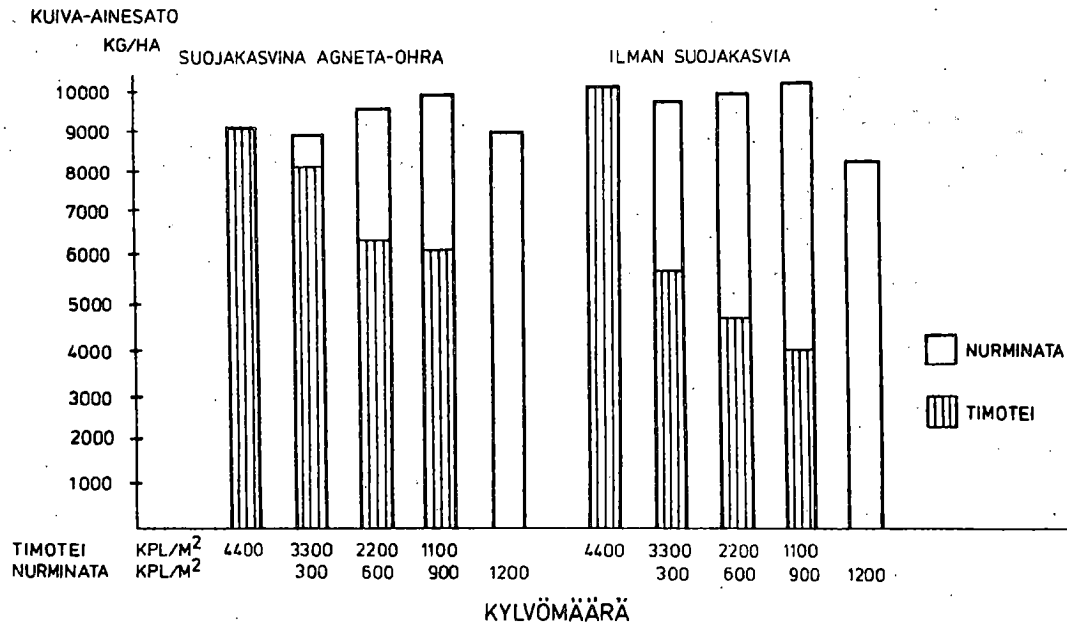
Taulukko 33. Varianssianalyysi timotein-nurminadan siemen-
seoskekeen kuiva-ainesadoista Ruukissa 1984 - 86.

	1. Sato- vuoden 1. Niitto	1. Sato- vuosi	2. Sato- vuosi	3. Sato- vuosi	Keski- määrin
F - A R V O T					
Vuodet (A)					xxx
Suojakasvi (B)	xx	ns	ns	ns	ns
Seos (C)	xxx	xxx	x	xxx	x
A x B	ns	ns	ns	ns	ns
A x C	ns	ns	ns	ns	ns
B x C	ns	ns	ns	ns	ns

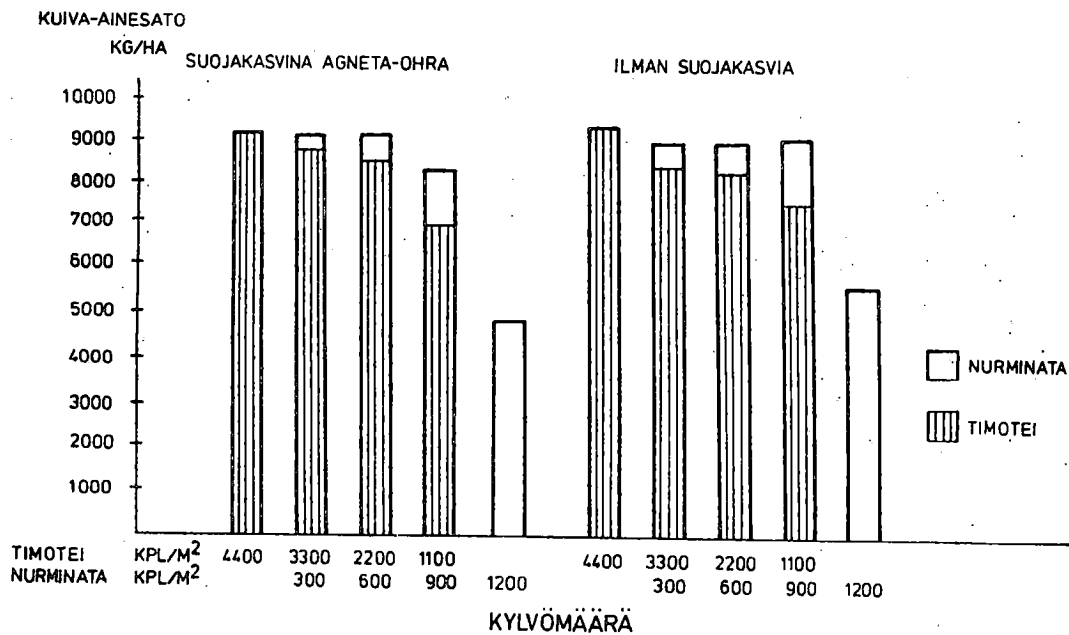
Taulukko 34. Varianssianalyysi timotein-nurminadan siemen-
seoskekeen kuiva-ainesadoista Tohmajärvellä
1984 - 86.

	1. Sato- vuosi 1. Niitto	1. Sato- vuosi	2. Sato- vuosi	3. Sato- vuosi	Keski- määrin
F - A R V O T					
Vuodet (A)					xxx
Suojakasvi (B)	x	ns	ns	ns	ns
Seos (C)	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
A x B	ns	ns	ns	ns	ns
A x C	ns	ns	ns	ns	ns
B x C	xxx	ns	ns	ns	ns

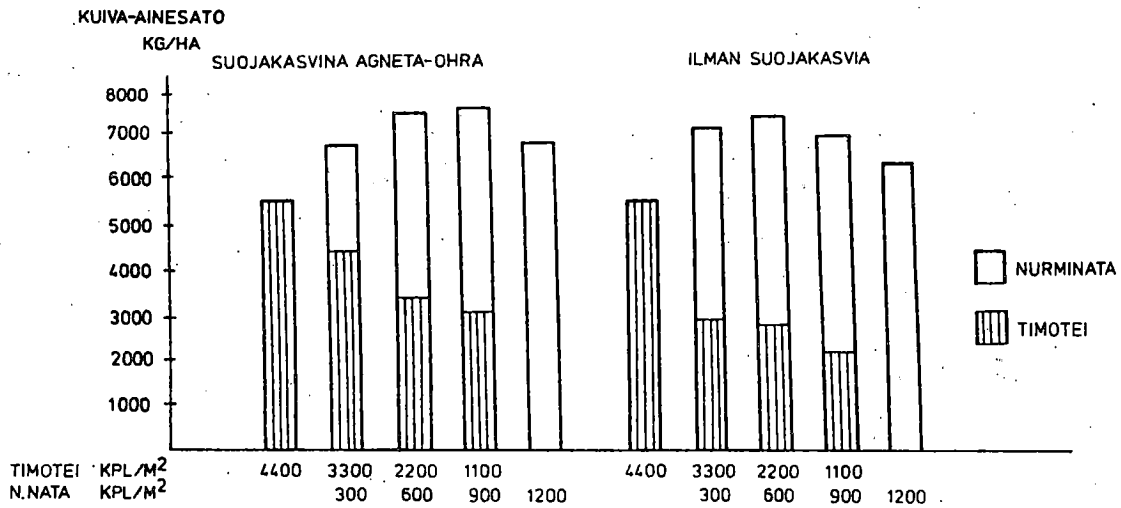
ns = ei merkitsevä, $P < 0,05$
 x = merkitsevä, $P < 0,05$
 xx = merkitsevä, $P < 0,01$
 xxx = merkitsevä, $P < 0,001$



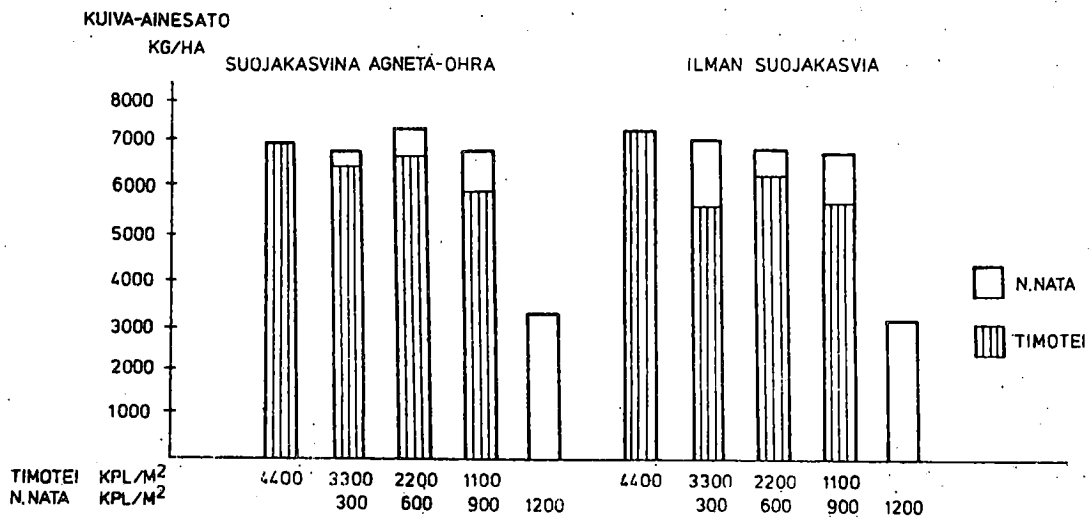
Kuva 13. Kuiva-ainesadot ensimmäisenä nurmivuonna timotein-nurminadan siemenseoskokeessa Ruukissa 1984.



Kuva 14. Kuiva-ainesadot ensimmäisenä nurmivuonna timotein-nurminadan siemenseoskokeessa Tohmajärvellä 1984.



Kuva 15. Kuiva-ainesadot timotein-nurminadan siemenseoskokeessa Ruukissa 1984 - 86.



Kuva 16. Kuiva-ainesadot timotein-nurminadan siemenseoskokeessa Tohmajärvellä 1984 - 86.

Keskimäärin kolmen vuoden aikana puhdas nurminatanurmi oli Ruukissa satoisampi kuin puhdas timoteinurmi. Seosnurmilta saatiin Ruukissa suuremmat sadot kuin puhtailta timotei- ja nurminatanurmilta. Seosnurmista Ruukissa antoi suurimman sadon nurmi, jossa oli 2200 kpl/m² timoteitä ja 600 kpl/m² nurminataa, joskaan erot eivät olleet seosten välillä suuret. Tohmajärvellä timotei tuotti kolmen nurmivuoden aikana kaksinkertaisen sadon nurminataan verrattuna. Eroja seosten välillä ei ollut.

3.3.5. Raakavalkuaissadot

Kuvissa 17 - 18 esitetään kolmen nurmivuoden keskimääräiset raakavalkuaissadot ja taulukoissa 35 - 36 tilastollisten testien tulokset.

Siemenseoksilla ei ollut vaikutusta sadon raakavalkuaispitoisuuteen, vaan se riippui enemmän sadon suuruudesta. Raakavalkuaispitoisuudet olivat korkeammat syysniitossa, jolloin kuiva-ainesadot olivat pienimmät. Keskimääräinen raakavalkuaissato oli sitä suurempi mitä suurempi oli kuiva-ainesato.

3.3.6. Kivennäiskoostumus

Nurminadan kalsium- ja magnesiumpitoisuudet olivat korkeammat kuin timotein . Myös seosnurmien kalsium- ja magnesiumpitoisuuksissa oli havaittavissa lievä nousu nurminadan osuuden seoksessa lisääntyessä. Satojen kalium- ja fosforipitoisuuksissa ei ollut havaittavissa vastaavia eroja. Kivennäispitoisuudet olivat alhaisimmat kevätniitossa.

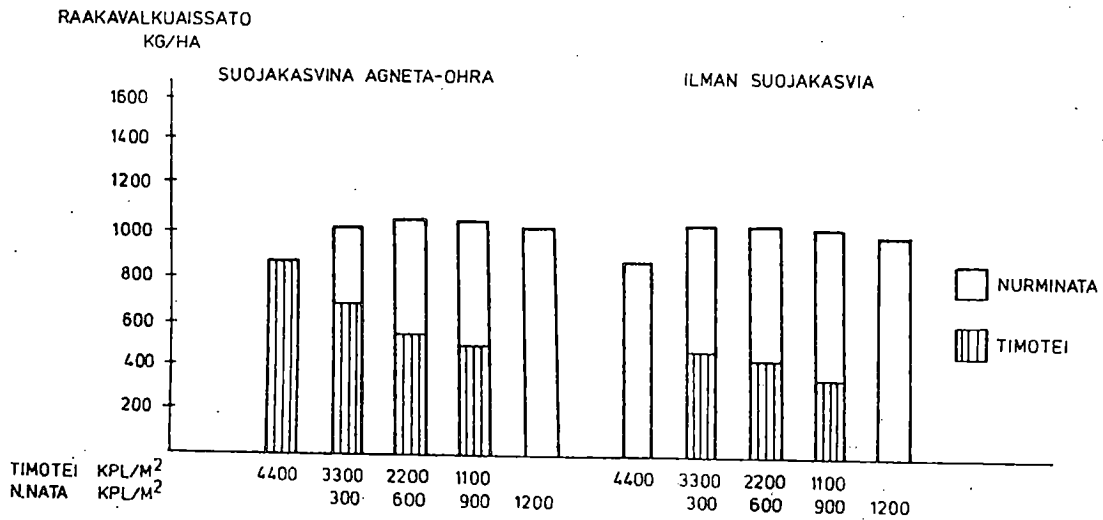
Taulukko 35. Varianssianalyysi timotein-nurminadan siemen-
seoskokeen raakavalkuaissadoista Ruukissa 1984 - 86.

	1. Sato- vuoden 1. Niitto	1. Sato- vuosi	2. Sato- vuosi	3. Sato- vuosi	Keski- määrin
F - A R V O T					
Vuodet (A)					xxx
Suojakasvi (B)	xxx	ns	ns	x	ns
Seos (C)	xxx	ns	xxx	xxx	xxx
A x B	ns	ns	ns	ns	ns
A x C	ns	ns	ns	ns	xx
B x C	ns	ns	ns	ns	ns

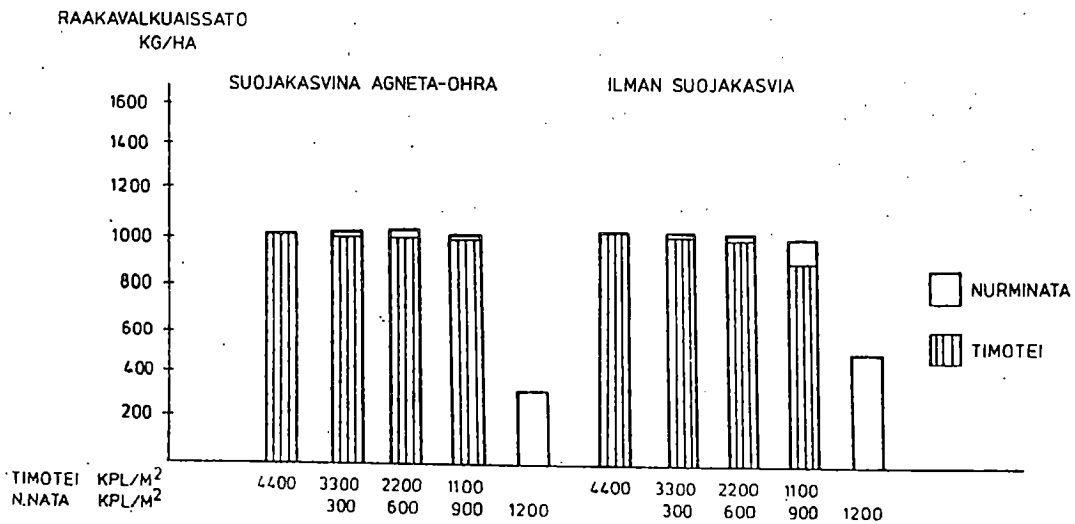
Taulukko 36. Varianssianalyysi timotein-nurminadan siemen-
seoskokeen raakavalkuaissadoista Tohmajärvellä
1984 - 86.

	1. Sato- vuoden 1. Niitto	1. Sato- vuosi	2. Sato- vuosi	3. Sato- vuosi	Keski- määrin
F - A R V O T					
Vuodet (A)					xxx
Suojakasvi (B)	ns	ns	ns	ns	ns
Seos (C)	xxx	x	xxx	xxx	xxx
A x B	ns	ns	ns	ns	ns
A x C	ns	ns	ns	ns	xxx
B x C	xxx	ns	ns	ns	ns

ns = ei merkitsevä, $P < 0,05$
 x = merkitsevä, $P < 0,05$
 xx = merkitsevä, $P < 0,01$
 xxx = merkitsevä, $P < 0,001$



Kuva 17. Raakavalkuaissadot timotein-nurminadan siemenseoskokeessa Ruukissa 1984 - 86.



Kuva 18. Raakavalkuaissadot timotein-nurminadan siemenseoskokeessa Tohmajärvellä 1984 - 86.

4. TULOSTEN TARKASTELUA

Koetulosten tulkintaa vaikeuttaa jossain määrin se, että saman suunnitelman mukaisia kenttäkokeita oli kullakin koepaikalla vain yksi. Lisäksi kaikki kokeet perustettiin samana vuonna. Toisaalta koetulosten luotettavuutta lisää se, että kokeet perustettiin samanaikaisesti kahdelle koepaikalle ja kahdelle maalajille. Tuloksia tarkasteltaessa on syytä myös huomioida, että Jokioisten aitosavimaalla timotei orastui tavallista huonommin ja Tohmajärven happamalla saraturvemaalla nurminadan menestyminen oli keskimääräistä heikompaa. Jokioisissa koenurmet kärsivät lisäksi pahoista jää- ja vesivaurioista jo ensimmäisenä nurmivuonna.

4.1. Puna-apilan-timotein seos

Apilan- ja timotein siemenseossuhteella oli näissä kokeissa varsin pieni vaikutus kuiva-aine- ja raakavalkuaissadon määrään. Jos sato tuotettiin ilman typpilannoitusta, saatiin keskimäärin yhtä suuri kuiva-aine- ja raakavalkuaissato apilan kylvömäärän ollessa joko 450 kpl/m² tai 300 kpl/m². Timotein kylvömäärät oli tällöin vastaavasti 1100 kpl/m² tai 2200 kpl/m².

Apila-timoteinurmea harvoin viljellään kuitenkaan ilman typpilannoitusta. Näissä kokeissa käytetty 50 kilon typpitaso edustaa lähinnä käytännön typpilannoitussuosituksia. Myös tällöin siemenseokset, joissa oli 450 ja 300 kpl/m² puna-apilaa, olivat jokseenkin samanarvoisia. Huomioimalla sadon määrän ja laadun lisäksi myös siemenkustannus, taloudellisesti edullisimpana siemenseoksena voidaan pitää seosta, jossa oli 300 kpl/m² (5,1 kg/ha) puna-apilaa ja 2200 kpl/m² (10,0 kg/ha) timoteita. Ruotsissa tehdyissä kokeissa on päädytty samaan tulokseen (BENGTSSON 1964, STEEN 1966 1969, ARNEMO & STEEN 1972).

Jos nurmi lannoitettiin heinäkasvinurmen tapaan, 100 kg/ha/sato tyyppiä, saatiin apila-timoteinurmelta hieman suuremmat kuiva-aine- ja raakavalkuaissadot kuin heinäkasvinurmilta. Satoerot eivät olleet kuitenkaan niin suuret kuin RAININGON (1968) kokeissa. Apila-timoteinurmilta saatiin 100 kilon typpitasolla suurimmat sadot käytettäessä pienintä apilan kylvömäärää eli seosta, jossa oli 150 kpl/m² puna-apilaa ja 3300 kpl/m² timoteita.

Apilan-timotein siemenseoskokeessa selvitettiin myös kevään lannoitusajankohdan vaikutusta. Typen levitysajalla oli vaikutusta vain Jokioisissa ensimmäisenä satovuonna ja tällöinkin vaikutus oli päinvastainen kuin odotettiin. Aikainen lannoitus (ilman lämpösumma 100 °C) oli edullisempi kuin myöhäinen lannoitus (ilman lämpösumma 200 °C). Lannoitusajankohta vaikutti kuitenkin vain timotein satoon. Apilan kehitys on keväällä hitaampaa kuin heinäkasvien. Tästä syytä myöhäistä lannoitusta pidetään edullisempänä (SAARELA 1986).

4.2. Puna-apilan-timotein-nurminadan seos

Kokeissa, joissa apilan lisäksi seoksessa oli heinäkasveina sekä timotei että nurminata, ei siemenseossuhteella ollut merkittävää vaikutusta apila-heinäkasvinurmen satoon. Näissä kokeissa kaikilla typpitasoilla apila-heinäkasvinurmilta saatiin suuremmat sadot kuin puhtailta heinäkasvinurmilta. Satoerot olivat kahdella alimmalla typpitasolla varsin selvät.

Ilman typpilannoitusta ja 50 kilon typpitasolla sadon määrä ja laatu huomioiden paras seos oli 300 kpl/m² (5,1 kg/ha) puna-apilaa + 1100 kpl/m² (5,0 kg/ha) timoteita + 300 kpl/m² (5,0 kg/ha) nurminataa. Ruotsissa FRANKOW-LINDBERG (1985) sai parhaan tuloksen seoksella, jossa oli 5,0 kg/ha puna-apilaa, 8,0 kg/ha timoteita ja 6,0 kg/ha nurminataa. Tällöin nurmen typpilannoitus oli ensimmäisenä vuonna 100 ja toisena vuonna 200 kg/ha.

Typpilannoituksen ollessa 100 kg/ha/sato apilaseosnurmelta saatiin kummallakin koepaikalla keskimäärin suurin sato pienemmällä apilan siemenmäärällä (150 kpl/m²).

4.3. Timotein-nurminadan seos

Timotein-nurminadan siemenseoskokeessa nurminadan osuus sadossa oli Ruukissa ensimmäisestä nurmivuodesta lähtien korkeampi kuin Tohmajärvellä. Kun kylvöön käytettiin kummallakin koepaikalla samaa siemenerää, on kasvilajien erilainen menestymiseen haettava syytä lähinnä maalajista. Ruukissa koe oli hietamaalla ja Tohmajärvellä happamalla (pH 4,8) turvemaalla.

Suojakasvin vaikutus kummallakin koepaikalla oli samansuuntainen. Ruukissa suoritettussa oraslaskennassa nurminadan orastuminen osoittautui timoteita paremmaksi. Ilman suojakasvia perustettujen nurmien sadoissa oli ensimmäisenä nurmivuonna enemmän nurminataa kuin suojakasvin kanssa perustetuissa nurmissa. Myös muissa vastaavanlaisissa kokeissa on voitu panna merkille, että nurminadan alkukehitys on timoteita parempi perustettaessa nurmi ilman suojakasvia, kun taas suojakasvin kanssa perustettaessa eroa ei ole ollut (SALONEN 1951).

Erot timotei-nurminadan siemenseosten välillä eivät olleet suuria. Paras siemenseos Ruukissa oli 1100 kpl/m^2 ($5,0 \text{ kg/ha}$) timoteita ja 900 kpl/m^2 ($18,0 \text{ kg/ha}$) nurminataa, jos nurmi perustettiin suojakasvin kanssa. Ilman suojakasvia parhaan tuloksen antoi seos, jossa oli 2200 kpl/m^2 ($10,0 \text{ kg/ha}$) timoteita ja 600 kpl/m^2 (12 kg/ha) nurminataa. Todettakoon, että tämän kaltaisia tuloksia sai myös JÄRVI (1979) Toholammilla tehdyssä kokeessa. Tohmajärvellä suojakasvin kanssa perustetuista nurmista suurimman sadon antoi seos, jossa oli 2200 kpl/m^2 timoteita ja 600 kpl/m^2 nurminataa. Kun nurmi oli perustettu ilman suojakasvia antoi turvemaalla suurimman sadon seos, jossa oli 3300 kpl/m^2 timoteita ja 300 kpl/m^2 nurminataa.

Jos pidetään tavoitteena, että sadossa on suunnilleen yhtä paljon timoteita ja nurminataa, ei timotein osuus siemenseoksessa kiloina saa olla ainakaan suurempi kuin nurminadan. Onhan nurminadan siemen neljä kertaa suurempi kuin timotein. Valmiissa seoksessa timotein osuus on yleensä suurempi kuin nurminadan. Jos pyritään samaan yksilömäärään, kokeen siemenseoksista lähinnä tätä oli seos, jossa oli $5,0 \text{ kg/ha}$ (1100 kpl/m^2) timoteita ja $18,0 \text{ kg/ha}$ (900 kpl/m^2) nurminataa.

Kuten Tohmajärven tulos osoittaa turvemaalla nurminadan menestyminen ei ole niin hyvä kuin timotein. Täällä kannattaneekin alun-alkaan pyrkiä timoteivaltaiseen nurmeen. Timotein määrä tulee varmasti riittävän suureksi, jos sekä timoteita että nurminataa kylvetään kiloina yhtä paljon. Kokeen seoksista tätä lähinnä oli seos, jossa oli $10,0 \text{ kg/ha}$ (2200 kpl/m^2) timoteita ja $12,0 \text{ kg/ha}$ (600 kpl/m^2) nurminataa, jolloin timotein siemenmäärä (kpl/m^2) oli lähes nelinkertainen nurminataan verrattuna.

5. PÄÄTELMÄT

Kokeiden tulokset osoittavat, että nurmien perustamiseen käytetään tarpeettoman suuria siemenmääriä. Suositeltuja siemenmääriä voidaan pienentää kolmanneksella ilman, että se vaikuttaa sadon määrään. Edellytyksenä on, että kylvö tehdään rivikylvökoneella tasaisesti muokattuun ja jyrättyyn maahan, jolloin siemen ei joudu 1 - 2 cm:ä syvemmälle.

Täystiheä ja tuottava timotei-nurminatanurmi saadaan syntymään normaalisti itävällä (80 - 90 %) siemenellä kivennäismaalla seoksella, jossa on 5,0 kg/ha timoteita ja 15,0 kg/ha nurminataa ja turvemaalla 10,0 kg/ha timoteita ja 10,0 kg/ha nurminataa. Apila-timoteinurmen sopiva siemenseos on 5,0 kg/ha puna-apilaa ja 10,0 kg/ha timoteita. Apila-timotei-nurminatanurmi voidaan perustaa seoksella, jossa on 5,0 kg/ha puna-apilaa, 5,0 kg/ha timoteita ja 6,0 - 7,0 kg/ha nurminataa.

6. KIRJALLISUUSLUETTELO

- ARNEMO, B. & STEEN, E. 1972. Utsädesmängdsförsök med rödklöver och timotej i Norra Sverige. Lantbrukshögsk. Medd. A 161. 26 p.
- BENGTSSON, A. 1964. Utsädesmängdsförsök med rödklöver i ställervallar. Lantbrukshögsk. Medd. A 15. 28 p.
- FRAME, J., HARKESS, R.D. & HUNT, I.V. 1985. Effect of seed rate of red clover and of companion timothy or tall fescue on herbage production. Grass and Forage science 40, 4: 459 - 465.
- FRANKOW-LINDBERG, B. 1985. Fröblaningsförsök med rödklöver, timotej och ängsvingel. Inst. för växtodling. Rapport 145. 20 p.
- HUOKUNA, E. & HAKKOLA, H. 1984. Koiranheinän ja timotein kasvu ja rehuarvon muutokset säilörehuasteella. Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 8/84: 1 - 42.
- HUOKUNA, E. & HELPPOLAINEN, A. Tarkennetaampa nurmen kylvösyvyyttä ja siemenmäärää. Käytännön maamies 35, 5: 22 - 23.
- JÄRVI, A. 1977. Timotei ja nurminata seoksena säilörehunurmessa. Koetoin. ja Käyt. 1.11.1977. p. 39.
- RAININKO, K. 1969. The effects of nitrogen fertilization, irrigation and number of harvestings upon leys established with various seed mixtures. Suom. Maatal. tiet. seur. Julk. 112: 1 - 136.

- RINNE, K. 1985. Siemenseokset. Nurmen viljelytekniikka.
Tieto Tuottamaan 38: 40 - 43.
- PULLI, S. 1980. Tärkeimpien kasvutekijöiden ja käytetyn viljely-
tekniikan suhteet nurmen kasvurytmiin ja sadonmuodostukseen.
J. Agric. Sci. Finl. 52, 3: 187 - 214.
- SAARELA, I. 1986. Lannoitus ja kalkitus. Ravinnetarve. Apilan
viljely. Tieto Tuottamaan 37: 22 - 25.
- SALONEN, M. 1951. Havaintoja muutamien nurmikasvien kehityk-
sestä. Maatal. tiet. Aikak. 23: 135 - 146.
- STEEN, E. 1966. Utsädesmängdsförsök med diploid och tatrapioid
rödklöver. Lantbrukshögsk. Medd. A. 55. 28 p.
- STEEN, E. 1969. Vallförsök i nordvästra och mellersta Götaland.
Aktuellt från Lantbrukshögsk. 133. 25 p.

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 stallgödselns utnyttjande. Litteraturoversikt. 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. Jordanalysetoder i de nordiska länderna. 13 p.
12. LUOMA, S. & HAKKOLA, H. Avomaan vihanneskasvien lajikekokeiden tuloksia vuosilta 1979-1982. 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 savi-
mailla. 35 p.
3. ETTALA, E. Ayrshire-, friisiläis- ja suomenkarjalehmien ver-
tailu kotoisilla rehuilla. 7 p. + 18 liitettä.
4. LUOMA, S. & HAKKOLA, H. Keräkaalin lajikekokeiden tuloksia
vuosilta 1975-1983. 22 p.
5. KURKI, L. Tomaattilajikkeet ja hiilidioksidin lisäys. Kasvi-
huonetomaatin viljelylämpötiloista. Kasvihuonekurkun tuen-
tamenetelmien vertailua. Sijoituslannoitus ja kasvualustan
ilmastus kasvihuonekurkulla ja tomaatilla. 21 p.
6. VUORINEN, M. Italianraiheinä ja viljat tuorerrehuna. 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 1978-1983. 42 p.
11. SIPPOLA, J. & SAARELA, I. Eräät maa-analyysimenetelmät fosfo-
rilannoitustarpeen ilmaisijoina. 20 p.
12. RAVANTTI, S. Terhi-punanata. 37 p.
13. URVAS, L. & HYVÄRINEN, S. Kolme ravinnesuhdetta Suomen maala-
jeissa. 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 käyttäy-
tymiseen 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 lii-
tettä.
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 jätteiden kompostointi. I Typpi- ja fosforilisä oljen kompostoinnissa. II Maatalouden jätteet kompostin raaka-aineina. III Kompostin arvo lannoitteena. 52 p.

1985

1. Tiivistelmiä MTTK:n tutkimuksista ja julkaisuista 1984. 67 p.
2. ANSALEHTO, A., ELOMAA, E., ESALA, M., NORDLUND, A. & PILLI-SIHVOLA, Y. Maatalouden sääpalvelukokeilu kesällä 1984. 127 p.
3. ETTALA, E. Säilörehu Maatalouden tutkimuskeskuksen lypsykarjakoikeissa 1970-luvulla. 270 p.
4. ETTALA, E. Laidun lypsykarjaruokinnassa. 220 p.
5. TUORI, M. & NISULA, H. Ruokintarutiinien merkitys naudoilla. Kirjallisuustutkimus. 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 ravintosuhteisiin 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 1983-1984.
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 puhtaana kasvustona ja heinäseoksena. p. 1-12.
HUOKUNA, E. Apilan pahkahomeen esiintymisestä. p. 13-20.
HUOKUNA, E. & HÄKKINEN, S. Englanninraiheinä säilörehunurmista. 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-fosforihap-po-viherjauhoyhdisteen (UPV) ja soiijan vertailu raakaval-kuaislähteinä 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.

1986

1. Tiivistelmiä MTTK:n tutkimuksista ja julkaisuista 1985. 69 p.

2. KEMPPAINEN, E. Karjanlannan hoito ja käyttö Suomessa. 102 p. + 6 liitettä.
3. KEMPPAINEN, E. & HAKKOLA, H. Lietelanta nurmen peruslannoitteenä. 25 p.
4. NIEMELÄINEN, O. Nurmikkoheinien ominaisuudet. Kirjallisuustutkimus. Tuloksia punanatojen ja niittynurmikan virallisista nurmikon lajikekokeista vuosilta 1977-1984. 48 p.
5. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1978-1985. 128 p. + 4 liitettä.
6. NIEMELÄINEN, O. & PULLI, S. Puna-apilalajikkeiden siemenmuodostus. Tuloksia apilan virallisista siemenviljelyn lajikekokeista vuosilta 1978-1984. 42 p.
7. NIEMELÄINEN, O. Syksyn, talven ja kevään lämpö- ja valo-olojen vaikutus koiranheinän, niittynurmikan ja punanadan röyhymuodostukseen. Kirjallisuustutkimus. 51 p.
8. ERVIÖ, L-R. & ERKAMO, M. Pakettipellon viljelyn uudelleen aloittaminen herbisidien avulla. p. 1-15.
 ERVIÖ, L-R. Korren vahvistaminen timotein siemenviljelyksillä. p. 16-21.
 HIIVOLA, S-L. Klormekvatin käyttö timotein siemennurmilla. p. 22-27.
 ERVIÖ, L-R. & HIIVOLA, S-L. Herbisidien käytön vähentäminen viljakasvustossa. p. 28-42.
9. KEMPPAINEN, E. & HAKKOLA, H. Säilörehun puristeneste ja virtsa lannoitteina. 43 p.
10. MATIKAINEN, A. & HUHTA, H. Nurmikasvilajikkeet Karjalan tutkimusasemalla. 24 p.
11. SOVERO, M. Nopsa-kevättrypsi. 15 p. + 2 liitettä.
12. NIEMELÄ, P. Kuiviketurpeen soveltuvuus turkistarhoilla kertyvän sonnan ja virtsan käsittelyyn. 15 p. + 4 liitettä.
13. PULLI, S., VESTMAN, E., TOIVONEN, V. & AALTONEN, M. Yksivuotisten tuorerehukasvien sopeutuminen Suomen kasvuoloihin. 51 p.
14. SIMOJOKI, P., RINNE, S-L., SIPPOLA, J., RINNE, K., HIIVOLA, S-L. & TALVITIE, H. Hernekaurasta saatava typpilannoitusohje. 27 p. + 22 liitettä.
15. SÄKÖ, J. & YLI-PIETILÄ, M. Hedelmäpuiden ja marjakasvien talvehtiminen talvella 1984-1985. 28 p.
16. MANNER, R. & KORTET, S. Niina-ohra. 31 p. + liite.
17. TURTOLA, E. & JAAKKOLA, A. Viljelykasvien, lannoituksen ja sadetuksen vaikutus kaliumin, kalsiumin, magnesiumin, natriumin, sulfaattirikin sekä kloridin huuhtoutumiseen savimaasta. 43 p.

18. TOIVONEN, V. & LAMPILA, M. Juurikasvisäilörehujen valmistus, laatu, rehuarvo ja mahdollinen käyttö etanolin valmistuksessa. 106 p. + 23 liitettä.
19. ETTALA, E. & VIRTANEN, E. Ayrshiren, friisiläisen ja suomenkarjan monivuotinen vertailu kotovaraisella säilörehu-vilja- ja heinä-vilja-urearuokinnalla. 1. Kolmen ensimmäisen lypsykauden tuotantotulokset. 114 p. + 5 liitettä.
20. ETTALA, E. & VIRTANEN, E. Ayrshiren, friisiläisen ja suomenkarjan monivuotinen vertailu kotovaraisella säilörehu-vilja- ja heinä-vilja-urearuokinnalla. 2. Lehmien syöntikyky, ravinnonsaanti ja rehun hyväksikäyttö sekä hedelmällisyys ja kestävyys kolmen ensimmäisen tuotantovuoden aikana. 293 p. + 23 liitettä.
21. RAVANTTI, S. Iki-timotei. 33 p. + 1 liite.
22. URVAS, L. & VIRKKI, K. Maaperäkarttaselitys. Turku-Rymättylä. 34 p. + 7 liitettä.
23. VUORINEN, M. Kalkituskoekiden tuloksia saraturvemaalta 1977-1983. 22 p.

1987

1. Tiivistelmiä MTTK:n tutkimuksista ja julkaisuista 1986. 72 p.
2. PALDANIUS, E. Oljen kompostointi erilaisia seosmateriaaleja typpilähteinä käyttäen. 55 p. + 1 liite.
3. LEIVISKÄ, P. & NISSILÄ, R. Säämittauksen tuloksia Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla Ruukissa. 31 p.
4. HAKKOLA, H., HEIKKILÄ, R., RINNE, K. & VUORINEN, M. Odelman typpilannoitus, sängenkorkeus ja niittoaika. 39 p.
5. NIEMELÄ, T. & NIEMELÄINEN, O. Kasvualustan tiivistyminen ja nurmikon kuluminen nurmikon stressitekijöinä. Kirjallisuuskatsaus. p. 1-30.
NIEMELÄ, T. Siirtonurmikon kasvatus ja käyttö. Kirjallisuuskatsaus. p. 31-42.
6. LUOMA, S., RAHKO, I. & HAKKOLA, H. Kiinankaalin viljelykoekiden tuloksia 1981-1985. 25 p.
7. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekoekiden tuloksia 1979-1986. 165 p. + 9 liitettä.
8. SEPPÄLÄ, R. & KONTTURI, M. Mallasohran reagointi typpilannoitukseen. p. 1-66.
KUISMA, T. & KONTTURI, M. Typpilannoituksen vaikutus ohralajikkeiden mallastuvuuteen. p. 67-134.
9. YLI-PIETILÄ, M., SÄKÖ, J. & KINNANEN, H. Puuvartisten koristekasvien talvehtiminen talvella 1984-1985. 38 p.
10. VUORINEN, M. & TAKALA, M. Porkkanan ja punajuurikkaan sadetus, typpilannoitus ja kalkitus poutivalla hiekkamaalla. 30 p.

11. MULTAMÄKI, K. & KASEVA, A. Kotimaiset lajikkeet. p. 1-8.
Domestic Varieties. p. 9-17.
12. TUOVINEN, T. Omenakääriäisen ennustemenetelmä. p. 1-17. Pihlajanmarjakoin ennustemenetelmä. p. 18-32.
13. MÄKELÄ, K. Peittauksen vaikutus kotimaisen heinänsiemenen itävyyteen, orastuvuuteen ja sienistöön. 15 p.
14. Osa 1. YLÄRANTA, T. Radioaktiivinen laskeuma ja säteilyvalvonta. PAASIKALLIO, A. Radionuklidien siirtyminen viljelykasveihin. 62 p.
Osa 2. KOSSILA, V. Radionuklidien siirtyminen kotieläimiin ja eläintuotteisiin sekä vaikutukset eläinten terveyteen ja tuotantoon. 109 p.
15. RAVANTTI, S. Alma-timotei. 38 p. + 2 liitettä.
16. LEHMUSHOVI, A. Ryhmäruusujen lajikekokeet vuosina 1981-1984. 29 p.
17. JOKINEN, R. & TÄHTINEN, H. Karkeiden kivennäismaiden ja turvemaiden kuparipitoisuus ja sen vaikutus kauran kasvuun astiakokeessa. p. 1-17.
Maan kuparipitoisuuden ja happamuuden vaikutus kuparilannoituksella saatuihin kauran satotuloksiin. p. 18-37.
Maan pH-luvun ja kuparilannoituksen vaikutus kauran hivenravinnepitoisuuksiin. p. 38-47.
Kaura- ja ohralajikkeiden herkkyys kuparin puutteelle ja eri kuparimäärillä saadut tulokset. p. 48-62.
Kuparilannoittelajien vertailu astiakokeessa kauralla. p. 63-68.
18. HIIRSALMI, H., JUNNILA, S. & SÄKÖ, J. Ahomansikasta suomalainen viljelylajike. p. 1-8.
Mesimarjan jalostus johtanut tulokseen. p. 9-21.
19. TALVITIE, H., HIIVOLA, S-L. & JÄRVI, A. Satojen ja satovahinkojen arviointitutkimus. 87 p.
20. KEMPPAINEN, R. Puna-apilan ympärys Rhizobium-bakteerilla. Inoculation of red clover by Rhizobium strain. 24 p.
21. LAMPILA, M., VÄÄTÄINEN, H. & ALASPÄÄ, M. Korsirehujen vertailu kasvavien ayrshire-sonnien ruokinnassa. p. 1-40.
ARONEN, I., HEPOLA, H., ALASPÄÄ, M. & LAMPILA, M. Erisuuruiset väkirehuannokset kasvavien ayrshire-sonnien olkiruokinnassa. p. 41-66.
ARONEN, I., ALASPÄÄ, M., HEPOLA, H. & LAMPILA, M. Bentsoehappo säilörehun valmistuksessa. p. 67-86.
22. TURTOLA, E. & JAAKKOLA, A. Viljelykasvien vaikutus ravinteiden huuhtoutumiseen savimaasta Jokioisten huuhtoutumiskentällä v. 1983-1986. 32 p. + 2 liitettä.
23. PIETOLA, L. & ELONEN, P. Peltokasvien sadetus normaalia kosteampina kasvukausina 1980-85. 76 p. + 1 värikuvaliite.
24. PIETOLA, L. Maan mekaaninen vastus kasvutekijänä. 94 p. + 3 liitettä.

1. Tiivistelmiä MTTK:n tutkimuksista ja julkaisuista 1987. 83 p.
2. ANISZEWSKI, T. Puiden, pensaiden ja viljeltävän turvemaan fenologinen tutkimus. Phenological study on the trees, bushes and arable peat land. 120 p. + 5 liitettä.
3. RINNE, S-L., HIIVOLA, S-L., TALVITIE, H., SIMOJOKI, P., RINNE, K. & SIPPOLA, J. Viherkesannon vaihtoehdot rukiin viljelyssä. 53 p. sisältäen 9 liitettä.
4. JUNNILA, S. Pienannosherbisidit kevätiljoilla - Glean 20 DF, Ally 20 DF ja Logran 20 WG. p. 1-15.
Starane M kevätiljojen rikkakasvien torjunnassa. p. 16-18.
Kamilon B ja Kamilon D kevätiljojen rikkakasvien torjunnassa. p. 19-23.
Kevätiljaherbisidit Rikkahävite KH 10/77, KH 2/83 ja Ipactril. p. 24-31.
5. KIIISKINEN, T. & MÄKELÄ, J. Kasvipiperäisten valkuaisrehujen sulavuus minkillä. Smältbarhet av vegetabiliska proteinfodermedel hos mink. Digestibility of protein feedstuffs derived from plants in mink. p. 1-13
KIIISKINEN, T., MÄKELÄ, J. & ROUVINEN, K. Eri viljalajien sulavuus minkillä ja siniketulla. Smältbarhet av olika spannmål hos mink och blåräv. Digestibility of different grains in mink and blue fox. p. 14-23.
6. SIMOJOKI, P. Ohran boorinpuutos. 100 p. + 3 liitettä.
7. SIMOJOKI, P. Lupiinin viljelytekniikka. p. 3-22, 2 liitettä.
EKLUND, E. & SIMOJOKI, P. Yksivuotisen lupiinin nystyräbakteerien eristäminen ja valikoitujen siirroskantojen testaus kenttäolosuhteissa. p. 23-34, 1 liite.
ANISZEWSKI, T. Kylvöajan vaikutus lupiinin (*Lupinus angustifolius* L.) siemensatoon Keski- ja Pohjois-Suomessa. p. 35-54.
ANISZEWSKI, T. Lupiinin siementuotanto Keski- ja Pohjois-Suomessa. p. 55-90.
8. HÄMÄLÄINEN, I. & ERVIÖ, R. Maaperäkarttaselitys, Jyväskylä. 39 p. + 14 liitettä.
9. ERVIÖ, R. & HÄMÄLÄINEN, I. Maaperäkarttaselitys, Lahti. 41 p. + 2 liitettä.
10. TAKALA, M. Palkokasvien биологиasta. 18 p. + 26 taulukkoa.
11. TAKALA, M., TAHVONEN, R. & VUORINEN, M. Väkilannoitus ja "biologiset" viljelymenetelmät perunan, porkkanan ja punajuurikkaan viljelyssä. 36 p.
12. MUSTONEN, L., RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K., KONTTURI, M. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1980-1987. 138 p. + 1 liite.
14. SÄKÖ, J. & LUNDEN, K. Talven 1986-87 tuhot hedelmä- ja marjatarhoissa. 34 p.

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

1989

2. MUSTONEN, L., RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K. & KON-
TURI, M. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1981-1988.
147 p. + 8 liitettä.
3. VUORINEN, M. Turvemaan kaliumlannoitus. 17 p.
4. TAKALA, M. Saderiskien ja korjuutappioiden vähentämismahdolli-
suuksista heinäkorjuussa. 21 p. + 12 liitettä.
5. HAKKOLA, H., PULLI, S. & HEIKKILÄ, R. Nurmikasvien siemenseos-
kokeiden tuloksia. 57 p.
6. HAKKOLA, H. & LUOMA, S. Perunan viljelykokeiden tuloksia
1981-88. 25 p.
7. AFLATUNI, A. & LUOMA, S. Avomaan vihannesten lajikekokeiden
tuloksia 1986-88. 36 p.
8. HÄRKÖNEN, M. & MUSTALAHTI, A. Perennojen menestyminen ja kukin-
ta-ajat Pohjois-Suomessa 1979-85. 20 p. + 2 liitettä.

