

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

LOUNAIS - SUOMEN KOEASEMAN TIEDOTE N:o 2

---

**Jaakko Köylijärvi:**

— Talvesta kesään. Tuloksia viljakasvien lannoitus-, kylvö- ja rikkakasvien torjuntatutkimuksista.

---

MIETOINEN 1975

Johdanto	sivu 1
1. Lannoitus	
1.1 Lannoitelajit ja -määrät	2
1.2 Syysviljojen typpilannoitus	7
2. Muokkaus ja kylvö	
2.1 Kevätkyntö ja -äestys savimaalla	10
2.2 Kynnöksen tasaaminen ennen kylvömuokkausta	11
2.3 Kevään kylvömuokkaus	12
2.4 Kevätviljojen lannoitus- ja kylvötekniikka	12
2.5 Kylvö	16
3. Rikkakasvien torjunta	
3.1 Torjunta rukiista	20
3.2 Syysvehnän kevätruiskutusaika	21
3.3 Kevätvehnän ruiskutusaika	22
3.4 MCPA:n ja mekopropin vertailu kevätiljoilla	22
3.5 Juolavehnän torjunta amitrolilla kaurasta	24
3.6 Hukkakauran torjunta Suffixilla	25
3.7 Suositus rikkakasvien torjunta-aineiksi viljanviljelyssä	26
Liite 1. Kevätöljykasvilajit ja lajikkeet	27

## Johdanto

Siirtyminen talvesta kesään merkitsee viljanviljelyssä kuten koko kasvintuotannossa tärkeää toiminnan aikaa, jolloin toteutetaan aikaisemmin tehtyjä lannoitus-, kylvö ja kasvinsuojelusuunnitelmia. Viljanviljelijän kevääseen sopii syysviljojen typpilannoitus, kevätviljojen lannoitus, kylvömuokkaus ja kylvö sekä rikkakasvien torjunta syys- ja kevätviljoista.

On tärkeää että kevätkauteen valmistaudutaan huolella tekemällä hyvissä ajoin tarpeelliset suunnitelmat ja toteutetaan niiden edellyttämät hankinnat. Hintaporrastuksen ansiosta monet tarvikkeet tulevat aikaisin hankkineille edullisiksi. Viime vuosina on esiintynyt myös tarvikkeiden loppumista kylvökauden kynnyksellä. Vaikka vanha sananparsi sanookin, että hyvin suunniteltu on jo puoliksi tehty, niin ei se ole kuitenkaan vielä kokonaan tehty. Suunnitelmia onkin aina pyrittävä toteuttamaan riittävän aikaisin. Kaikki mitä voidaan tehdä ennen työkauden huippua, on todella syytä tehdä ennen sitä.

Lounais-Suomen koeasemalla on ollut alusta alkaen eli noin 15 vuoden ajan käynnissä tutkimuksia, joiden avulla on selvitetty viljakasvien lannoitusta, muckkausta, kylvöä ja rikkakasvien torjuntaa. Tutkimusten tavoitteena on ollut ensi sijassa viljelyn varmuus ja taloudellisuus. Tärkeimpänä edistysaskeleena tässä suhteessa on mainittava sijoituslannoitus, jonka avulla voidaan huomattavasti pienentää kuivan alkukesän aiheuttamaa sadonvähennystä. Myös huolellisella ja riittävän syvällä kylvöllä on todettu olevan suuri vaikutus kevätviljojen tasaiseen orastumiseen savimailla.

Lannoitus- ja rikkakasvien torjuntatutkimuksissa kiinnitetään jatkuvasti huomiota taloudellisuuteen. Lannoituksessa saman tuloksen antavista vaihtoehdoista on syytä valita halvin. Sen sijaan rikkakasvien torjunta-aineet usein aiheuttavat satoeroja, jotka ovat huomattavasti suurempia kuin vastaavat kustannuserot.

Lounais-Suomen koeaseman tiedotteeseen n:o 2 onkin koottu viljanviljelijän kevääseen liittyviä tutkimustuloksia. Tiedotteen lopussa on lisäksi kevätöljykasvien laji- ja lajikevertailu. Onhan niiden viljely harkinnanarvoinen vaihtoehto viljanviljelyyn.

## 1. Lannoitus

### 1.1 Lannoitelajit ja -määrät

Väkilannoitteiden käyttö on lisääntynyt maassamme voimakkaasti. Lannoitusvuonna 1973-74 myytiin viljelijöille väkilannoitteissa seuraavat ravinnemäärät:

	Typpeä N	Fosforia P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Kaliumia K <sub>2</sub> O
Koko maa yht.	206000 tn	201000 tn	159000 tn
Koko maa	77 kg/ha	77 kg/ha	62 kg/ha
Lounais-Suomi	101 kg/ha	111 kg/ha	81 kg/ha
Tavoite 1960-80 <sup>1)</sup>	55000 tn	140000 tn	75000 tn
Tavoite	22 kg/ha	55 kg/ha	29 kg/ha

1) Vuonna 1959 asiantuntijatyöryhmän laskelma.

Asetelma osoittanee selvästi, miten runsasta väkilannoitteiden käyttö on aikaisempaan verrattuna. Ovathan vajaa 20 vuotta sitten lasketut tavoitteet jääneet kauas taakse, vaikka asetettuja tavoitteita pidettiin 1950-luvun lopussa suurina. Väkilannoitteiden käyttö on ollut Lounais-Suomessa selvästi suurempaa kuin maan muissa osissa. Seuraavassa asetelmassa verrataan maassamme väkilannoitteissa annettuja ravinnemääriä samaan aikaan muissa pohjoismaissa annettuihin määriin.

Väkilannoitteiden käyttö vuonna 1972-73 (kg/ha)	Typpeä N	Fosforia P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Kaliumia K <sub>2</sub> O
Suomi	68	69	56
Ruotsi	76	54	48
Norja	89	49	83
Tanska	113	49	70
Lounais-Suomi	91	98	72

Erityisesti on syytä huomata fosforin runsas käyttö maassamme muihin pohjoismaihin verrattuna. Lounais-Suomessa fosforia annetaan lähes kaksinkertainen määrä Ruotsiin, Norjaan ja Tanskaan verrattuna ja kalia 1.5-kertainen määrä Ruotsiin verrattuna, vaikka maan lounaisosissa vähän kalia tarvitsevien savimaiden osuus peltoalasta on suuri.

Kalia käytetään Lounais-Suomessa myös selvästi enemmän kuin koko maassa keskimäärin, vaikka peltojen kalitilanne edellyttäisi päinvastaisia käyttömääriä.

Väkilannoitteiden runsas käyttö näkyy erittäin selvästi maan viljavuusluvuihin, kuten seuraavista KURJEN julkaisemista tilastoluvuista selviää:

Viljavuuspalvelu Oy:ssä analysoidut näytteet	Viljavuusluvut mg/l			
	Koko maa		Varsinais-Suomi	
	P	K	P	K
V. 1061 - 1965	5.1	125	6.6	185
V. 1966 - 1970	7.7	140	10.3	206

Viidessä vuodessa maan fosforimäärät ovat nousseet noin 50 prosentilla. Vastaavasti kalimäärissä on ollut runsas kymmenen prosentin nousu. Näyttääkin aivan ilmeiseltä, että ainakin Lounais-Suomessa fosfori- ja kalilannoitus on ollut tarpeettoman suuri, sillä viljavuuslukujen kohottaminen nykyisestä tasosta ei liene taloudellista. Em. väitettä tukevat seuraavassa esitettävät koetulokset.

#### 1.1.1 Fosforilannoitus- ja kalkituskoee 1964-73

Vuonna 1964 aloitettiin koeaseman liejusavella fosforilannoitus-kalkituskoee, joka jatkui samalla paikalla kymmenen vuotta. Vuosittain oli fosforilannoituksena 0, 200 ja 400 kg/ha superfosfaattia, joka annettiin sekä kalkitsemattomille että kokeen alussa 2, 8 tai 32 tn/ha kalkkia saaneille koejäsenille. Typpi- ja kalilannoitus oli koko kokeessa sama. Viljavuusluvut olivat kokeen alkuvaiheessa 1965. pH 5.3, Ca 1170, P 5.8 ja K 290. Koekasveina olivat kaura, 3 kevätvehnää, ohra, 2 v. nurmi, ruis, ohra ja kevätvehnä. Keskitulosta laskettaessa viljojen jyväsadot on otettu muuntamattomina ja nurmien sadot on muunnettu jakamalla 2.2:lla.

Satotuloksista on edelleen laskettu nettosadot markoiksi muunnettuna, jolloin kokonaistuotosta on vähennetty fosforilannoituksen ja kalkituksen aiheuttamat kustannukset. Sadot muunnettiin markoiksi seuraavia kilohintoja käyttäen: kaura 0.60, kevätvehnä 0.80, ohra 0.64, ruis 0.88 ja heinä 0.28 mk. Kalkin hinnaksi laskettiin 60 mk/tn peltoon levitettyinä ja superfosfaatin 0.36 mk/kg. Hinnat on ennakoitu alustavasti sovitun maataloustulopäätöksen mukaisiksi ja vastannevat siten syksyn 1975 hintatasoa.

Taulukko 1. Fosforilannoitus-kalkituskoee vuosina 1964-73

Vuosittain superfosfaattia	Kokeen alussa kalkkikivijauhetta (tn/ha)			
	0	2	8	32
	Keskimääräinen sato kg/ha			
0	3210	3310	3580	3770
200 kg/ha	3420	3540	3620	3740
800 kg/ha	3470	3600	3590	3820
	Nettosato mk/ha			
0	2300	2390	2510	2510
200 kg/ha	2350	2430	2470	2420
800 kg/ha	2170	2260	2220	2230

Taulukko 2. Multakerroksen fosforiluku (mg/l) fosforilannoitus-kalkituskoeksessa kokeen päättyessä vuonna 1973

Vuosittain superfosfaattia	Kokeen alussa kalkkikivijauhetta (tn/ha)			
	0	2	8	32
0	5.0	6.3	6.1	8.2
200 kg/ha	6.7	7.0	7.9	11.6
800 kg/ha	14.8	13.5	13.0	21.5

Melko pieni fosfaattilannoitus, vuosittain 200 kg/ha superfosfaattia antoi taloudellisen tuloksen, kun maata ei kalkittu tai annettiin vain 2 tn/ha kalkkikivijauhetta kokeen alussa. Sen sijaan runsaammin kalkittuna ei saatu fosforilannoituksella ensinkään taloudellista tulosta, koska pelkkä kalkitus oli lisännyt maan helppoliukoista fosforia (taulukko 2). Ilman kalkkia ja ilman fosforilannoitusta maan fosforiluku oli laskenut 5.8:sta 5.0:an mg/l, kun taas vuosittain 200 kg/ha superfosfaattia on hyvin pitänyt maan fosforitilanteen ennallaan. Runas fosforilannoitus lisäsi huomattavasti maan helppoliukoisen fosforin määriä.

Kokeen suurinta fosforimäärää vastaava lannoitus annetaan käytännössä, kun käytetään 800 kg/ha normaali super Y-lannosta (15-20-15). Lannoituksen taloudellisuutta viljanviljelyssä on mahdollisuus parantaa vähentämällä lannoitteissa annettavia fosforimääriä.

### 1.1.2 Y-lannosten vertailu

Y-lannosten vertailukokeissa on pyritty selvittämään ensi sijassa kalilannoituksen tarpeellisuutta viljanviljelyssä savimailla, mutta myös viime vuosina fosforin vaikutusta, kun maan fosforitilanne on tyydyttävä. Jo aikaisemmin ns. kalin ryöstökoe 1951-67 oli osoittanut, että maan kalipitoisuuden ollessa alussa hyvä, 300 mg/l, ei kalilannoituksella saatu vielä 15 vuoden kuluttua sadonlisäystä, vaan päinvastoin pienehkö sadonalennus. Viljavuustutkimuksen mukaan tällaisia savimaita on melko runsaasti Lounais-Suomessa.

Vuonna 1969 aloitettiin koe, jossa verrattiin 1969-72 NP-lannosta (20-20-0) normaali super Y-lannokseen (15-20-15) ja vuosina 1973-74 NP-lannosta (26-14-0) tasaväkevään super Y-lannokseen (15-15-15). Eri lannoitteissa annettiin 100 kg/ha typpeä. Koetta aloitettaessa multakerroksen kalipitoisuus oli 260 mg/l eli tyydyttävä. Koekasvina oli kolme ohraa ja kolme kevätvehnää.

Taulukko 3. NP- ja NPK-lannoksen vertailukokeet 1969-74

Lannoitelaji	Määrä kg/ha	Jyväsato kg/ha	Lann. kust. mk/ha	Nettosato mk/ha	lisäys
Ilman lannoitusta	-	2150	1550	-	-
NP-lannos (26-14-0)	400 <sup>1)</sup>	4230	3060	310	+1200
Yns tai Ytv	700	4110	2970	450	+970

1) Vuosina 1969-72 500 kg/ha NP-lannosta (20-20-0).

Vuonna 1973 kokeeseen liitettiin lisäksi muita Y-lannoksia ja vuonna 1974 aloitettiin uusi Y-lannosten vertailukoe. Maan fosforiluvut em. koepaikoilla olivat 6.8 ja 8.8 mg/l eli tyydyttäviä ja kaliluvut 280 ja 320 mg/l eli hyviä.

Taulukko 4. Y-lannosten vertailukokeet 1973-74 (3 koetta)

Lannoitelaji	Jyväsato kg/ha	lisäys	Sato mk/ha	Lann.kust. mk/ha	Nettosato mk/ha	Lako- %
0	2820	-	1930	0	1930	4
400 NP (26-14-0)	4910	+2090	3530	310	3220	42
520 Ytr (20-10-10)	4940	+2120	3530	330	3200	34
700 Ytv (15-15-15)	4920	+2100	3520	460	3060	32
700 Yfr (15-25-10)	4860	+2040	3480	540	2940	35

Laskelma syksyn 1975 todennäköisen hintatason mukainen.

Kolmen kokeen keskiarvona 1973-74 sato oli täysin sama, kun eri Y-lannoksia käyttäen oli annettu samat typpimäärät. Näin ollen lannoituksen taloudellisuus parani, kun vähennettiin ko. koepaikoilla tarpeettoman suurta fosfori- ja kalimäärää.

### 1.1.3. Lannoiteseosten valinta kevätiljoille

Kevätviljojen lannoituksessa on siirrytty pääasiassa seoslannoitteisiin. Yleisin seoslannoitteista on nykyisin normaali super Y-lannos, jonka osuus Lounais-Suomessa lannoitusvuonna 1973-74 oli 50 % kaikista lannoitteista. Kun typen antoa väkilannoitteissa on lisätty, ovat vastaavasti lisääntyneet myös fosforin ja kalin määrät. Näin on lannoituksessa tultu jo sivulla 2 todettuihin runsaisiin fosfori- ja kalimääriin, joista melkoinen osa jää käyttämättä. Lannoituksessa ei näin ollen käytetä taloudellisinta vaihtoehtoa.




Lannoitteiden hinnat tulevat olemaan heinäkuussa 1975 alkavana lannoitusvuonna lähes 70 prosenttia kalliimpia kuin kaksi vuotta aikaisemmin. Onkin entistä suurempi syy tarkentaa lannoitussuunnitelmia. Tärkeänä apuna tässä on viljavuustutkimus, jonka avulla on mahdollisuus päästä huomattaviin kustannusten säästöihin tarvitsematta pelätä minkään ravinteiden osalta liian niukkaa lannoitusta. Ilman viljavuustutkimuksen tulostakin voidaan normaali super Y-lannos (15-20-15) vaihtaa tasaväkevään super Y-lannokseen (15-15-15). Vaihdoissa kilomäärät eivät muutu ja nykyisin hinnoin päästään 9 %:n säästöön.

Seuraava askel taloudelliseen lannoitukseen pyrittäessä edellyttää jo tietoja maan viljavuusluvusta. Näihin pohjautuen on laadittu seuraavalla sivulla 7 oleva suositus kevätiljojen lannoitukseksi.

Nykyisillä seoslannoitteilla ei päästä kevätiljojen lannoituksessa aina taloudelliseen ratkaisuun. Erityisesti puuttuu lannoite sellaisille maille, joissa fosforitilanne on enintään välttävä ja kalitilanne tyydyttävä tai hyvä, mikä on varsin yleistä savimaille. Ollisikin tarpeen saada lannoite, jossa typpeä ja fosforihappoa on yhtä paljon ja kalia enintään puolet typen määrästä. Suunnilleen vastaavaan lannoitukseen päästään käyttämällä vuorovuosin fosforirikasta ja typpirikasta Y-lannosta ja kustannukset jäävät pienemmiksi kuin normaali tai tasaväkevä super Y-lannoksella.



Lannoitussuositus kevätiljoille

Maan fosfori-tilanne	M a a n k a l i t i l a n n e		
	Enintään välttävä	Tyydyttävä	Hyvä
	Tasaväkevä-Y 15-15-15 700 kg/ha (355:-, 460:-)	Tasaväkevä-Y 15-15-15 700 kg/ha (355:-, 460:-)	Fosforirikas-Y 15-25-10 700 kg/ha (410:-, 530:-)
	Tasaväkevä-Y 15-15-15 700 kg/ha (355:-, 460:-)	Typpirikas-Y 20-10-10 500 kg/ha (245:-, 320:-)	Typpirikas-Y 500 kg/ha tai Superfosf.+urea 200 + 250 kg/ha (165:-, 215:-)
	Tasaväkevä-Y 15-15-15 700 kg/ha (355:-, 460:-)	Typpirikas-Y 20-10-10 500 kg/ha (245:-, 320:-)	Typpirikas-Y 500 kg/ha tai Superfosf.+urea 200 + 250 kg/ha (165:-, 215:-)

Typpilannoituksen osalta vastaava lannoitus normaali super Y:nä olisi 700 kg/ha (390:-, 505:-).

Sulkeissa ensin kustannus lannoitusvuonna 1974-75 ja toisena lukuna kustannus lannoitusvuonna 1975-76.

Kaikissa lannoitusvaihtoehdoissa typpimäärä on noin 100 kg/ha ja vastaa siten viime vuosien keskiarvoa Lounais-Suomessa. Kun typen tarve on pienempi niin kaikki lannoitemäärät pienenevät vastaavasti.

## 1.2 Syysviljojen typpilannoitus

### 1.2.1. Rukiin typpilannoituksen syys- ja kevätlevityksen vertailu

Vuosina 1971-74 verrattiin rukiin typpilannoitusta, joka levitettiin ennen talven tuloa roudassa olevalle maalle, keväällä huhti - toukokuun vaihteessa annettuun lannoitukseen. Lannoitemäärinä olivat

250 ja 500 kg/ha oulunsalpietaria. Lisäksi kokeeseen yhdistettiin klormekvattikäsittely (CCC). Kokeet olivat savimaalla, jossa esikasvina olivat syys- ja kevätilja.

Taulukko 5. Rukiin typpilannoituskokeet 1971-74

Typpilannoitus oulunsalpietaria		Jyväsato kg/ha	lisäys	Lako- %	Korren pituus cm	Puinti- kosteus %
Määrä	Levitysaika					
Ilman lannoitusta		2340		8	108	27.0
250 kg/ha	Syyslev. 14/12	3240	+900	29	125	26.7
250 kg/ha	Kevätlev. 28/4	3720	+1380	38	121	26.7
500 kg/ha	Syyslev. 14/12	3520	+1180	37	130	26.2
500 kg/ha	Kevätlev. 28/4	4000	+1660	46	125	27.0
Eri tekijöiden keskiarvot						
Lannoitemäärät						
Oulunsalp.	250 kg/ha	3480	-	34	123	26.7
"	500 "	3760	+280	42	127	26.6
Levitysaika						
	Syyslevitys 14/12	3380	-	33	128	26.4
	Kevätlevitys 28/4	3860	+480	42	123	26.9
Klormekvatti (CCC)						
	Ei CCC	3550	-	46	134	26.5
	2.4 kg/ha	3700	+150	30	118	26.8

Syystyppilannoitus levitettiin vuoden 1974 kokeelle vuoden vaihteessa paljaalle, roudassa olevalle maalle. Talven aikana typpi hävisi jonnekin, sillä se lisäsi satoa vain 170 kg/ha, kun taas kevätlannoitus lisäsi satoa 1280 kg/ha. Koska tietyissä olosuhteissa tapahtuu typen joutumista hukkaan, koeasema ei suosittele typen levittämistä rukiin tai syysvehnän oraalle roudassa olevalle maalle ennen talven talven tuloa eikä talven aikana, kun maassa on lumi- tai jääpeite.

Klormekvatin eli CCC:n käyttö on lisännyt rukiin satoa 150 kg/ha. Sillä voidaan lyhentää rukiin kortta ja ainakin myöhästyttää lakoutumista.

1.2.2. Milloin typpi kevätlevityksenä syysvehnän oraalle

Vuosina 1968-73 koeasemalla tutkittiin, olisiko typpilannoitus syysvehnän oraalle levitettävä keväällä heti lumen sulattua mahdollisten aamupakkasten aikana, myöhemmin keväällä peltojen kuivuttua vai vasta toukokuun puolivälissä oraan kasvun päästyä hyvään alkuun.

Taulukko 6. Syysvehnän oraan typpilannoituksen levitysaikakokeet 1968-73

Typpilann. levitysaika	Jyväsat kg/ha	lisäys	Valkuais-% ka:sta
Ilman typpeä	3400	-	10.3
Lumen sulattua 12/4	4330	+930	12.4
Pellon kuivuttua 2/5	4550	+1150	12.9
Kasvun alettua 16/5	4550	+1150	13.0

Koetulosten mukaan ei näytä olevan suuria eroja eri levitysaikojen välillä. Myös vuosittaista vaihtelua esiintyi tuloksissa. Keskimäärin varhaislevityksellä sato on jäänyt 220 kg/ha pienemmäksi kuin myöhemmillä levitysaajoilla. Kevään sateet vaikuttavat jonkin verran siihen, mikä levitysaajoista muodostuu parhaaksi. Jos toukokuun puolivälin jälkeen sataa riittävästi, näyttää myöhäislevitys antavan parhaan tuloksen. Kevät ja alkukesä on kuitenkin usein vähäsateinen, joten typpilannoitus syysviljojen oraille on syytä tehdä peltojen kuivuttua koneita kantaviksi. Vain erittäin kuivina keväinä levitys heti lumen sulattua antanee parhaan tuloksen. Valittavasti etukäteen ei tiedetä, milloin tulee tällainen kevät.

1.2.3. Urea syysviljojen kevätlannoitteena

Ureaa syysviljojen kevätlannoitteena verrattiin vuosina 1970-74 kalkkisalpietariin ja oulunsalpietariin. Vuosina 1970-74 koekasvina oli syysvehnä ja vuonna 1974 lisäksi ruis. Vertailu tehtiin antamalla 50 tai 100 kg/ha typpeä eri lannoitteina. Syksyllä ei annettu typpeä ja kevätlevitys tehtiin maan kuivuttua huhti - toukokuun vaihteessa.

Taulukko 7. Kalkkisalpietarin, oulunsalpietarin ja urean vertailukokeet syysviljan lannoituksessa 1970-74

	Jyväsato kg/ha			Lisäys		Lann.	Valk.
	50 N	100 N	Keskim.	kg/ha	mk/ha <sup>1)</sup>	kust. mk/ha <sup>2)</sup>	%
Ilman typpeä	-	-	2800	-	-	-	10.9
Kalkkisalpietari	3310	3650	3480	+680	545.-	117.-	13.6
Oulunsalpietari	3270	3630	3450	+650	520.-	95.-	12.8
Urea	3250	3620	3430	+630	508.-	70.-	12.5

1) Syksyn hintatason mukaan 2) Lann.vuoden 1974-75 hinnat

Kaikki lannoitelajit antoivat viiden vuoden aikana lähes yhtäsuuren jyväsadon. Tulos rukiista vuonna 1974 ei mainittavasti poikennut syysvehnästä saaduista. Kalkkisalpietari lisäsi eniten sadon valkuaispitoisuutta. On kuitenkin syytä todeta, että Ruotsissa syysvehnästä saadut tulokset eivät olleet vuosina 1964-68 aivan yhtä edullisia urealle. Kun käytetään ureaa kevätlannoituksena syysviljan oraalle, on syytä lisätä typpimäärää 10-15 prosentilla.

## 2. Muokkaus ja kylvö

### 2.1 Kevätmuokkaukset

#### 2.1.1. Kevätkyntö vai kevätäestys savimailla?

Syys- ja kevätkynnön sekä pelkän kevätäestyksen vertailukokeita on tehty koeaseman savimailla vuodesta 1961 alkaen. Kokeet olivat samalla paikalla 2-3 vuotta. Koekasveina oli 1961-67 kevätevehnä, 1968-73 ohra ja 1974 kevätevehnä. Lannoitus oli normaali, viime vuosina 500 kg/ha Ytr (20-10-10) kylvölannoittimella. Tulokset jaettiin kahteen ryhmään. Alkujakso käsitti vuodet 1961-68, jolloin kuivuus usein rajoitti kasvua. Loppujakson 1969-74 aikana kasvu oli kuivinakin vuosina lähes normaali.

Koeaseman savimailla kevätkynnön sato jäi kokeissa (Taulukko 8 seuraavalla sivulla) noin 20 prosenttia pienemmäksi kuin syyskynnön. Tulos oli riippumaton satotasosta. Kevätkyntöä parempi vaihtoehto savimailla oli pelkkä äestys keväällä joustopiikkiäkeellä. Sillä päästiinkin melko lähelle syyskynnön satoa. Tehokas rikkakasvien torjunta oli kuitenkin ehdottoman välttämätön.

Taulukko 8. Syyskynnön, kevätkynnön ja kevätäestyksen vertailukokeet 1961-1974

Muokkaus aika ja -tapa	Vuodet 1961-68 3 koetta, 8 vuotta Jyvä sato kg/ha vähennys		Vuodet 1969-74 3 koetta, 6 vuotta Jyvä sato kg/ha vähennys	
	Syyskyntö 20-25 cm	1680	-	4040
Kevätkyntö 15-17 cm	1320	-360	3310	-730
Kevätäestys	1680	±0	3860	-180

Kevätäestys tehtiin joustopiikkiäkeellä

## 2.2 Kynnöksen tasaaminen ennen kylvömuokkausta

Kynnöksen kuivumista voidaan keväisin tasoittaa ja hidastaa tekemällä tasausäestys muutama päivä ennen kylvömuokkausta. Asiaa selvitetettiin kokeellisesti 1965-74, jolloin tasausäestys tehtiin Fiskars-latapiikkiäkeellä, jonka perätukit olivat etummaisten piikkirivien välissä. Näin äes toimi kynnöstä tasoittaen, mutta ei vielä varsinaisesti äestäen. Äes oli riittävän raskas tasoittamaan kuorettuneen pinnan.

Taulukko 9. Kynnöksen tasauskokeet 1965-74

	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Ei tasausta	3750	1390	2630	1790	2350	2160
Tasausäestys	3880	1770	2330	1610	2290	2530
Erotus	+130	+380	-300	-180	-60	+370
	1971	1972	1973	1974	Keskimäärin	
Ei tasausta	5420	4110	4420	3100	3110	
Tasausäestys	5570	4040	4420	3690	3210	
Erotus	+150	-70	±0	+590	+100	

Tulos tasausäestyksestä oli vaihteleva. Kun tasausäestyksen ja kylvömuokkauksen välillä satoi, oli tasausäestyksestä seurauksena sadonalennus (1967, 1968, 1969). Kuivina keväinä se lisäsi oraan tasaisuutta ja siten myös jyvä satoa (1966, 1970, 1974). Erityisen suuri tasausäestyksen vaikutus oli viime keväänä, 1974, jolloin maa

paljastui aikaisin lumen alta ja sää ennen kylvökauden alkua oli kylmä ja kuiva.

### 2.3 Kevään kylvömuokkaus

Samoissa kokeissa tasausäestyksen kanssa verrattiin 1965-74 rulla ja joustopiikkiäestä kevään kylvömuokkauksessa. Rullaäkeenä oli Hankmo ja joustopiikkiäkeenä Tive tai Tume.

Taulukko 10. Äestyyppien kokeet kylvömuokkauksessa 1965-74

Äestyyppi	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Rullaäes	2730	1620	2480	1530	2320	2390
Joustopiikkiäes	2930	1410	2500	1800	2320	2310
Erotus	+200	-210	+20	+270	0	-80

Äestyyppi	1971	1972	1973	1974	Keskimäärin
Rullaäes	5270	4030	4440	3400	3020
Joustopiikkiäes	5720	4180	4360	3380	3090
Erotus	+450	+150	-80	-20	+70

Joustopiikkiäestä pidetään yleisesti savimaalla sopivampana kuin rullaäes. Näin oli kokeissakin, mutta ero rullaäkeeseen jäi pieneksi ollen ainoastaan kaksi prosenttia. Vain kolme kertaa kymmenen vuoden aikana joustopiikkiäes antoi selvästi suuremman sadon kuin rullaäes ja kerran selvästi pienemmän. Muina vuosina ei ollut eroja. Tuloksista on pääteltävissä, että varpajyrällä varustettu rullaäes on lähes yhtä sopiva savimaiden kylvömuokkaukseen kuin joustopiikkiäes.

Viime vuosina ei ole tutkittu muokkaussyvyyttä. Käytännön muokkauksessa on päädytty 7-10 cm:n muokkaussyvyyteen, jolloin lannoitteen sijoitus 8-10 cm:n syvyyteen ei tuo savikokkareita pintaan.

### 2.4 Kevätviljojen lannoitus- ja kylvötekniikka

#### 2.4.1 Lannoitustekniikka

Kevätkylvöjen lannoitustekniikka on kehittynyt huomattavasti kymmenen vuoden kuluessa. Lannoitteiden hajalevitys on muuttunut rivivi- ja kylvölannoitukseksi, jota on pidettävä huomattavana edistysaskeleena kevätiljojen lannoituksessa. Rivilannoitusta selvittä-

Taulukko 11. Lannoitustekniikan kokeet kevätiljoilla  
1968-74 (12 koetta)

Lannoitus	Jyvästo (kg/ha)		Oraita kpl/m <sup>2</sup>	Jyvien kost. %	Valk. %
	kg/ha	Lisäykset 1      2			
Ilman lannoitusta	2470	-      -	445	28.7	12.8
400 Y-1 hajalann.	3020	+550      -	440	28.7	14.0
400 Y-1 rivilann.	3410	+940      +330	435	26.7	13.8
400 Y-1 kylvölänn.	3500	+1030      +410	450	27.2	13.8
800 Y-1 hajalann.	3340	+320      -	430	29.2	15.3
800 Y-1 rivilann.	3790	+380      +390	430	28.0	14.9
800 Y-1 kylvölänn.	3900	+400      +490	455	28.3	15.3

Kokeet tehty Juko-koneilla

Lannoitus	Kustannus mk/ha					Kate- tuot- to	Lisäys	
	Jyvästo mk/ha	Lan- noite	Viljan kuivat.	Muut kust.	Yht.		1	2
Ilman lannoitusta	1930	0	145	585	730	1200	-	-
400 Y-1 hajalann.	2350	260	180	600	1040	1310	+110	-
400 Y-1 rivilann.	2660	260	170	610	1040	1620	+420	+310
400 Y-1 kylvölänn.	2730	260	185	585	1030	1700	+500	+390
800 Y-1 hajalann.	2600	520	200	600	1320	1280	-30	-
800 Y-1 rivilann.	2960	520	210	610	1340	1620	±0	+340
800 Y-1 kylvölänn.	3040	520	220	585	1350	1690	-10	+410

Lisäys 1 laskettu vertaamalla 400 Y-1 lannoittamattomaan ja 800 Y-1 samalla tavalla lannoitettuun 400 Y-1.

Lisäys 2 laskettu vertaamalla rivi- ja kylvölannoitusta saman lannoitemäärän saaneeseen hajalannoitukseen.

400 Y-1 = 400 kg/ha norm.super Y (15-20-15) 1968-72, tasaväkevä super Y (15-15-15) 1973-74, 800 Y-1 vastaavasti 800 kg/ha em. lannoitetta.

Laskelmat tehty syksyn 1975 hintatason mukaan.

vät kokeet alkoivat koeasemalla jo 1963. Niihin liittyen alkoi 1968 koesarja, jossa verrattiin haja-, rivi- ja kylvölannoitusta. Lannoitemäärinä olivat aluksi 400 ja 800 kg/ha normaali super Y-lannosta (15-20-15) ja viime vuosina samat määrät tasaväkevää Y-lannosta (15-15-15). Sarjaan kuului 12 koetta, joissa kasvoi 10 kertaa kevä-

vehnä ja kaksi kertaa ohra. Kokeet olivat savimaalla. Kuivuus rajoitti kasvua ainoastaan 1969, jolloin satomäärät olivat vain 2000 kg/ha. Muina vuosina on päästy selvästi yli 3000 kg/ha satotasoon. Koeaseman kokeissa kylvölannoitin antoi säännöllisesti suuremman sadon kuin rivilannoitin ollen erotus keskimäärin 100 kg/ha. Kate- tuoton lisäys 400 kg:lla Y-lannosta hajalevitettynä oli vain 110 mk, kun taas vastaava lisäys oli 420-500 mk/ha, kun lannoitus tehtiin rivi- tai kylvölannoittimella. Sen sijaan katetuotto ei lisääntynyt, kun lannoitus lisättiin 400 kg:sta 800 kg:an Y-lannosta. Koe- aseman savimaalla 800 kg/ha normaali tai tasaväkevä Y-lannosta oli yli taloudellisen optimin. Taloudellisin lannoitus olisi ollut to- dennäköisesti noin 600 kg/ha Y-lannosta.

Kylvölannoituksen katetuotto oli 70-80 mk/ha suurempi kuin rivi- lannoituksen. Sillä täytyy kuitenkin peittää vielä suuremman koneen aiheuttamat lisäkustannukset. Koesarja on suunniteltu päättyväksi 1974. Tulosta voidaan pitää jo hyvin luotettavana.

#### 2.4.2. Yleisvannaskone lannoituksessa ja kylvössä

Useat lannoitus- ja kylvökoneiden valmistajat ovat kehittäneet ns. yleisvannaskoneen, jolla voidaan sekä lannoittaa että kylvää. Vuo- sina 1973-74 koeaseman kokeissa oli Juko-yleisvannaskone ja vuonna 1974 Tume-kääntövannaskone "Tupla-Tume". Niitä verrattiin kylvöön Juko-laahavannaskylvökoneella ja Juko-kylvölannoittimella. Vuosi- en 1973-74 keskisato koostui kolmesta kevätvehnä- ja yhdestä ohra- sadosta. (Taulukko 12. seuraavalla sivulla).

Yleisvannaskoneet osoittautuivat kokeissa hyvin käyttökelpoisiksi soveltuen hyvin tiloille, joilla kylvöalat eivät ole suuria. Tupla- Tume antoi vuonna 1974 8 prosenttia suuremman orastiheyden kuin yleisvannas-Juko. Satoeroa oli Tumen hyväksi 80 kg/ha, jota ei vie- lä kahden kokeen perusteella voida pitää todellisena. Keskimääräi- set kylvösyvyudet eri koneilla olivat: Juko-kylvökone 5.4 cm, Juko- yleisvannaskone 5.0 cm, Tupla-Tume 6.0 cm ja Juko-kylvölannoitin 4.6 cm.



Taulukko 12. Yleisvannaskoneiden käytön vertailu muihin lannoitus- ja kylvömenetelmiin 1973-74

Lannoitus	Jyväsaato kg/ha		Oraita kpl/m <sup>2</sup>		Puintikosteus %	
	1973-74	1974	1973-74	1974	1973-74	1974
	4 koetta	2 koetta	4koetta	2 koetta	4 koetta	2 koett.
Ei lannoitusta	2470	2540	470	560	21,6	19.6
400 Ytv HL	3280	3540	450	505	19.8	19.9
400 Ytv RL	3590	3850	455	505	18.8	19.5
400 Ytv YV	3640	3890	480	520	18.5	19.9
400 Ytv TT	-	3870	-	560	-	19.8
400 Ytv KL	3680	3950	505	545	18.3	19.1
800 Ytv HL	3560	3770	440	490	20.1	19.5
800 Ytv RL	4080	4460	445	490	18.6	19.1
800 Ytv YV	4020	4310	465	495	19.1	20.6
800 Ytv TT	-	4490	-	535	-	19.6
800 Ytv KL	4160	4490	505	560	19.1	19.7

Ytv = tasaväkevä super Y-lannos (15-15-15).

HL = hajalannoitus, RL = rivilannoitus, <sup>kylvö</sup> kylvökoneella, YV = lannoitus ja kylvö Juko-yleisvannaskoneella, TT = lannoitus ja kylvö Tupla-Tume kääntövannaskoneella ja KL = lannoitus ja kylvö Juko-kylvö-lannoittimella.

### 2.4.3. Rivi- ja nauhakylvön vertailu

Tulosten mukaan leveä nauha ei ollut täysin kilpailukykyinen rivikylvön kanssa. Nauhojen väli oli ilmeisesti liian suuri, jotta pinta-alan käyttö olisi muodostunut riittävän tehokkaaksi. Niinpä siipivantaasta kehitettiin uusi malli, ns. kapea siipivannas. Nauhan leveydeksi tuli 7 cm ja väliksi 5.5 cm. Lannoitevannas sijoitettiin joka toisen siemenvantaan väliin.

Uusittu Tume-kylvölannoitin saatiin koeasemalle kokeiltavaksi vuosina 1972-73. Koneeseen voitiin vaihtaa myös laahavantaat. Vuonna 1972 järjestettiin kaksi kevätvehnä- ja kaksi ohrakoetta sekä 1973 yksi kevätvehnä- ja yksi ohrakoe. Kokeet olivat aito- tai hietasavella, jotka olivat muokkautuneet tyydyttävästi.

Taulukko 13. Rivi- ja nauhakylvön vertailukokeet 1972-73

Kylvötapa	Kevätvehnä		Ohra		Keski- määrin 6 koetta
	1972	1973	1972	1973	
	Jyväsato kg/ha				
Rivikylvö, Juko	3920	3560	4200	5050	4140
Rivikylvö, Tume	4060	3460	3980	5070	4100
Kapea nauha, Tume	4000	3500	4100	4920	4100
	Oraita kpl/m <sup>2</sup>				
Rivikylvö, Juko	468	460	347	386	413
Rivikylvö, Tume	436	433	452	452	410
Kapea nauha, Tume	429	420	278	373	366

Vuosien 1972-73 kokeissa eri kylvömenetelmät antoivat yhtä suuren sadon. Kapean nauhan orastiheys sen sijaan jäi yli 10 prosenttia pienemmäksi kuin rivikylvön. Nauhassa olikin pieniä aukkoja havaittavissa selvemmin kuin rivissä. Edullisten kesien vuoksi nämä eivät ole vaikuttaneet satotulokseen. Kuivahkolla savimaalla laahavannas antanee tasaisemman orastumistuloksen kuin kapea siipivannas. Muuten rivi tai kapea nauha kylvömenetelminä ovat lähellä toisiaan, sillä jo 2-3 viikkoa kylvöstä kasvustot näyttivät melko samanlaisilta.

## 2.5 Kylvö

### 2.5.1. Muokkaus- ja kylvöaika

Savimaita on kevätmuokkauksen osalta sanottu päivän maiksi, millä on korostettu savimaiden lyhyttä muokkaus- ja kylvöaikaa. Koeasemalla aloitettiin 1969 koesarja asiaa selvittämään. Muina tekijöinä oli haja- ja rivilannoituksen vertailu sekä kylvösyvyys. Koekasveina oli 1969-74 kevätvehnä, 1971-74 ohra ja lisäksi 1974 kaura ja herne.

Taulukko 14. Muokkaus- ja kylvöaikakokeet 1969-74

Muokkaus- ja kylvöaika	Kevätvehnä 1969-74			Ohra 1971-74		
	Jyväsato kg/ha	Oraita suhdel. kpl/m <sup>2</sup>	Oraita kpl/m <sup>2</sup>	Jyväsato kg/ha	Oraita suhdel. kpl/m <sup>2</sup>	Oraita kpl/m <sup>2</sup>
30.4.	2120	66	295	4040	91	385
7.5.	3190	100	360	4460	100	420
11.5.	3210	101	440	4210	94	450
19.5.	2570	81	405	3780	85	420

Tulos osoittaa, että liian aikainen muokkaus ja kylvö voi helposti pienentää satoja huomattavasti. Esim. 1972 tehtiin aikainen kylvö tyydyttävissä olosuhteissa, mutta välittömästi kylvön jälkeen tuli sade. Kevätvehnäsato jäi 1020 kg/ha. Ohra kylvettiin seuraavana päivänä sateen jälkeen, sato oli 4360 kg/ha. Neljä päivää myöhemmin kylvetystä kevätevehnästä saatiin satoa 3760 kg/ha. Välittömästi kylvön jälkeen tullut sade kovetti jo ennen sadettakin määrän kylvöksen.

Toisen ja kolmannen kylvön välillä kevätevehnän sato ei muuttunut ja ohran sato pieneni 6 %. Tulosta tältä osin ei vielä voida pitää luotettavana. Sopivaa muokkaus- ja kylvöaikaa savimaalla näyttää siis olevan 3-4 päivää. Kun kylvö tästä myöhästyy, alkaa sato myös pienentyä.

Aikainen kylvö on kevätiljoille edullista. Kuitenkin on varottava muokkaamasta ja kylvämästä savimaillle liian aikaisin. Siitä kärsii maan rakenne ja sato voi muodostua varsin heikoksi.

### 2.5.2. Kevätviljojen kylvösyvyys savimailla

Kevätviljojen kylvösyvyyteen liittyviä kokeita on ollut vuodesta 1964 alkaen. Kokeet ovat olleet lähes poikkeuksetta savimailla, mikä tulosten tarkastelussa on syytä ottaa huomioon. Koekasveina on ollut kevätevehnä, kaura ja ohra.

Taulukko 15. Kevätviljojen kylvösyvyyskokeet 1964-74

Kylvö- syvyys	1964 1 koe	1965 1 koe	1966 1 koe	1967 3 koetta	1968 3 koetta	1969 2 koetta
	J y v ä s a t o      kg/ha					
Matala 3.8 cm	920	2160	2920	2390	2720	2460
Syvä 5.6 cm	2320	3080	3460	2330	2990	2610
Erotus	+1400	+920	+540	-60	+270	+150
Kylvö- syvyys	1971 1 koe	1972 3 koetta	1973 4 koetta	1974 2 koetta	Keskimäärin 21 koetta	
Matala 3.8 cm	3220	3770	4070	4040	3100	
Syvä 5.6 cm	3380	3850	4060	4190	3310	
Erotus	+160	+80	-10	+150	+210	

Kylvösyvyyden tarkkailu kylvettäessä on tärkeää, sillä koetulokset ovat selvästi osoittaneet riittävän kylvösyvyyden huomattavasti varmistavan kevätiljojen tasaista orastumista savimailla. Kun kylvön jälkeen on ollut sateetonta, ovat syvän kylvön antamat sadonli säykset olleet varsin suuret. Toisaalta syvästä kylvöstä ei ole aiheutunut sadon pienentymistä, vaikka välittömästi kylvön jälkeen on satanut.

Kevätviljalajit ovat suhtautuneet kylvösyvyyden muutoksiin täysin samalla tavalla. On tärkeää, että siemen saadaan kosteaan kerrokseen. Jos pelto on pintaan asti kosteaa eikä ole odotettavissa nopeaa kuivumista, on tarpeetonta pyrkiä kylvämään syvempään kuin 3-4 cm.

### 2.5.3. Kylvötiheys

Viljakasvustojen tiheyden määrää kylvötiheys eli neliömetrille kylvettävien orastumiskykyisten siementen lukumäärä. Tavoitteena on, että oraan tiheys vastaisi täysin kylvötiheyttä. Käytännössä tätä ei helpesti saavuteta, vaan kokeiden mukaan oraan tiheydessä päästään keskimäärin noin 85 prosenttiin kylvötiheydestä. Yleensä melko suuretkin kylvötiheyserot aiheuttavat suhteellisen vaatimattomia satoeroja (Taulukko 16). Kylvötiheyden pienentäminen puoleen normaalista, vähentää satoa useimmiten vain 10-15 prosenttia.

Taulukko 16. Kevätvehnän kylvötiheyskokeet Etelä- ja Keski-Suomessa 1964-67 (50 koetta)

Kylvötiheys kpl/m <sup>2</sup>	Oraita kpl/m <sup>2</sup>	Jyväosato		Siementä		Nettosato	
		kg/ha	mk/ha	kg/ha	mk/ha	mk/ha	muutos
900	755	2870	1955:-	380	455:-	1500:-	-
750	640	2890	1970:-	315	380:-	1590:-	+90:-
600	515	2860	1945:-	255	305:-	1640:-	+50:-
450	390	2750	1870:-	190	230:-	1640:-	± 0
300	263	2500	1700:-	125	150:-	1550:-	-90:-

Vehnä 0.68 mk/kg, vehnän siemen 1.20 mk/kg, siemenen itävyys 95 % ja 1000 siemenen paino 40 g.

Tulosten perusteella kevätvehnän kylvötiheydeksi voidaan suositella 650 kpl/m<sup>2</sup> sekä ohran ja kauran 500 kpl, jolloin kokeista saatuun optimikylvötiheyteen on lisätty 10 prosentin varmuusvara. Poikkeamat

esitettyistä suosituksista ovat melko tarpeettomia, koska maan kasvukunto ja lannoitustaso vaikuttavat suhteellisen vähän sopivimmaksi todettuun kylvötiheyteen. Hyvissä kosteusoloissa, lähinnä hieta- ja multamailla voi oraan tiheys muodostua yhtä suureksi kuin kylvötiheys, jolloin kylvötiheyttä voidaan pienentää noin kymmenellä prosentilla.

Kuivilla savi- ja hiesumailla oras jää usein huomattavan harvaksi. Kylvötiheyden tuntuvakaan lisääminen ei silloin yleensä kovin paljon auta. Kylvötiheyttä lisäämällä saadaan osittain liian tiheä oras, joka siitä huolimatta on epätasainen ellei suorastaan aukkoinen. Päähuomio tällaisilla mailla onkin kiinnitettävä kylvö- ja orastumisolojen parantamiseen.

Kylvötiheydestä (kpl/m<sup>2</sup>) päästään siemenmäärään (kg/ha) seuraavasti:  
 Siemenmäärä (kg/ha) = 
$$\frac{\text{Kylvötiheys kpl/m}^2 \times 1000 \text{ siemenen paino}}{\text{itävyys-\%}}$$

Esimerkki kevätvehnän siemenmäärän laskemiseksi siemenerästä, jonka itävyys on 90 % ja 1000 siem. paino 38 g. Sijoittamalla luvut kaavaan saadaan siemenmääräksi  $\frac{650 \times 38}{90} = 274$  kg/ha.

#### 2.5.4. Kevätkylvöjen jyräys

Kehitettäessä viime vuosina kylvötekniikkaa on kiinnitetty myös jyräykseen huomiota ja pyritty korvaamaan jyrä kylvölannoittimeen tai kylvökoneeseen liitettävällä jyräpyörästäöllä, varpajyrällä tai jälkiäkeellä, jotka tasoittavat ja osin tiivistävät kylvöksen. Näitä menetelmiä selvitettiin myös kokeellisesti vuosina 1970-73. Koekoneena oli Juko-kylvölannoitin ja siihen saatavat jyräpyörät, varpajyrä ja jälkiäes. Kokeet olivat savimaalla.

Taulukko 17. Kevätviljojen jyräyskokeet 1970-73 ( 7 koetta)

Jyräys-tapa	Jyväsato kg/ha	muutos	Oraita kpl/m <sup>2</sup>	Kylvö- syvyys cm	Puinti- kosteus %
Ilman jyräystä	3330	-	440	5.6	20.0
Kamrikkijyräys	3360	+30	480	5.8	19.4
Jyräpyörät	3450	+120	460	5.5	19.4
Varpajyrä	3380	+50	450	5.7	19.9
Jälkiäes	3290	-40	440	5.7	20.3

Kylvöksen viimeistelyssä jyräpyörät selviytyivät vähän paremmin kuin muut menetelmät. Satoerot olivat kuitenkin varsin pieniä.

Vuonna 1972 otettiin tutkittavaksi myös vaihtoehto jyräpyörät kylvökoneessa ja sen jälkeen vielä jyräys.

Taulukko 18. Kevätviljojen jyräyskokeet 1972-74 (6 koetta)

Jyräys- tapa	Kylvön jälkeen sateetonta 1972-74 5 koetta		Hetki kylvön jälk. sade 1973 1 koe	
	Jyväasato kg/ha	muutos	Jyväasato kg/ha	muutos
Ilman jyräystä	4080	-	2940	-
Kamrikkijyräys	4110	+30	2930	-10
Jyräpyörät	4090	+10	2840	-100
Jyräpyörät+jyräys	4070	-10	3200	+260

Vuosien 1972-74 kokeissa jyräyksellä tai jyräpyörrien käytöllä ei ollut vaikutusta jyväasatoon. Yhdessä kokeessa kylvön jälkeen tuli sade, joka kuoretti pinnan. Syntynyt kuori onnistuttiin rikkomaan kun sateen jälkeen vielä jyrättiin, jolloin saatiin sadonlisäystä 360 kg/ha jyräpyörillä kylvettyyn verrattuna.

### 3. Rikkakasvien torjunta viljakasvustoista

#### 3.1 Torjunta rukiista

Koeasemalla on ollut rukiin rikkakasvien torjuntakokeita ainoastaan vuosina 1972-74. Koko ajan kokeissa ovat olleet syysruiskutus MCPA:lla ja kevätruiskutus mekopropilla.

Taulukko 19. Rukiin rikkakasvien torjuntakokeet 1972-74

Ruiskutus	Jyväasato kg/ha	vähennys	Rikka- yrttien määrä	Sauna- kukan määrä
Ruiskuttamaton	3900	-	100	100
MCPA 0.75 syksyllä	3870	-30	70	11
Mekopropi 2.5 kev.	3700	-200	32	13

MCPA:ta 0.75 kg/ha syksyllä on käyttökelpoinen menetelmä lähinnä halpuutensa ansiosta, jos pelto on syys-lokakuun vaihteessa niin kuiva, että ruiskutustyö on mahdollista. Jos ruis- tai syysvehnäkasvustoon tulee talven aikana aukkoja, niihin tulee keväällä runsaasti siemenrikkakasveja, jolloin tarvitaan uusi ruiskutus MCPA:lla. Syksyllä saa käyttää korkeintaan 1 kg/ha MCPA-valmistetta (80 %).

Mekopropin ruiskutus keväällä rukiin oraalle alensi satoa 1974 660 kg/ha, joten sitä ei voida suositella. MCPA-ruiskutus on usein keväälläkin riittävän tehokas rikkakasvien torjumiseksi rukiista.

### 3.2 Syysvehnän kevätruiskutusaika

Syysvehnän rikkakasvien kevättorjunnassa koeasemalla on erityisesti kiinnitetty huomiota ruiskutusajan vaikutukseen sadon määrään. Koesarja aloitettiin 1969 ja sitä jatketaan edelleen.

Taulukko 20. Syysvehnän rikkakasvien torjunta-aikakokeet 1969-74

Ruiskutus- aika	Jyväsato kg/ha	Muutos		Rikka- yrttien määrä	Sauna- kukan määrä
		kg/ha	mk/ha		
Käsittelemätön	3810	-	-	100	100
Mekoproppi 2.5 kg/ha (1969-74)					
Ruiskutus 6/5	4290	+480	+290:-	20	15
" 16/5	4230	+420	+240:-	20	16
" 27/5	4050	+240	+100:-	8	8
Mekoproppi/2.4-D amiini 1.78/0.5 (1969-73)					
Ruiskutus 7/5	4280	+470	+290:-	11	8
" 17/5	4150	+340	+190:-	10	8
" 27/5	3990	+180	+60:-	3	3
Mekoproppi/MCPA/dikamba 0.55/0.78/0.09 (1972-74)					
Ruiskutus 7/5	4300	+490	+310:-	40	35
" 17/5	4070	+260	+120:-	25	27
" 28/5	3910	+100	-10:-	28	32
Bromofenoksiimi + mekoproppi tai MCPA/mekoproppi (1971-1974) <sup>1)</sup>					
Ruiskutus 7/5	4140	+330	+130:-	16	4
" 17/5	3980	+170	0:-	12	9
" 28/5	3870	+60	-90:-	6	4

1) Vuonna 1974 Faneron Trippel

Sarake mk/ha = Jyväsato mk/ha - ruiskutuskustannus (aine + työ) syksyn 1975 viljanhinnan ja rikkakasvihävitteiden kevään 1975 hinnan mukaan.

Vuosien 1969-74 tulokset osoittivat selvästi, että suurimmat jyväsadot saatiin, kun ruiskutus tehtiin aikaisin. Aikaisten ruiskutusten teho saunakukkaan ja muihin rikkayrtteihin oli myös riittävän hyvä. Kevään ensimmäinen sopiva ruiskutussää on aina syytä käyttää hyväksi. Seuraava voi tulla liian myöhään.

### 3.3 Kevätvehnän ruiskutusaika

Kevätviljojen rikkakasvien torjunnassa koeasema on keskittynyt ensi sijassa kevätvehnään. Vuonna 1973 aloitettiin ruiskutusaikakoe neljällä valmisteella.

Taulukko 21. Rikkakasvien torjunnan ruiskutusaikakoe kevätvehnällä 1973-74

Torjunta-aine	Ruiskutusaika			
	30/5	7/6	15/6	22/6
	Jyväsatto		kg/ha	
Käsittelemätön		4720		
MCPA	4380	4750	4690	4600
Mekoproppi	4350	4510	4660	4660
Mekopr/MCPA/dikamba	4340	4420	4320	4050
MCPA/dikloropropi/ioksiniili/ bromoksiniili	4520	4710	4730	4670
	Rikkayrttisato suhdelukuna			
Käsittelemätön		100		
MCPA	22	11	21	28
Mekoproppi	26	16	6	18
Mekopr/MCPA/dikamba	70	18	11	14
MCPA/dikloropr/ioksin/bromoks.	56	10	9	16

Rikkakasvihävitteet alentavat helposti kevätvehnän satoa, jos kasvusto ilman torjuntaakin on tyydyttävän puhdas. E erityisen suuri sadonalennus saatiin dikamba-pitoisella valmisteella, jonka aiheuttama sadon alennus vaihteli ruiskutusajasta riippuen 300-670 kg/ha. Myös aikaisin ruiskutus oraan ollessa 2-3 lehtiasteella alensi satoa selvästi. Toinen ja kolmas ruiskutusaika pensostumisen alusta sen loppuun on osoittautunut sopivimmaksi sadon määrälle ja rikkakasvien torjunnalle. Tulos on vielä luonteeltaan alustava (2 koevuotta).

### 3.4 MCPA:n ja mekopropin vertailu kevätiljoilla

MCPA ja mekopropiivalmisteita verrattiin 1960-luvulla useissa koesarjoissa, joista tuloksia ovat julkaisseet Mukula ja Köylijärvi (1966) sekä Juutilainen ja Osara (1971). Em. julkaisuista koottujen tulosten perusteella laskettiin taulukon 22 luvut.



Taulukko 22. MCPA:n ja mekopropin vertailu 1961-70. Kokeet eri koepaikoissa.

	Jyväsato kg/ha	Jyväsadon muutos kg/ha	muutos mk/ha	Ruiskutus- kustannus mk/ha	Netto- lisäys mk/ha
<u>Kevätvehnä (50 koetta)</u>					
Ruiskuttamaton	2210				
MCPA	2370	+160	+130:-	50:-	+80:-
Mekoproppi	2460	+250	+205	90:-	+115:-
<u>Ohra (27 koetta)</u>					
Ruiskuttamaton	2640				
MCPA	2930	+290	+200:-	50:-	+150:-
Mekoproppi	2890	+250	+170:-	90:-	+80:-
<u>Kaura (38 koetta)</u>					
Ruiskuttamaton	2870				
MCPA	3140	+270	+175:-	50:-	+125:-
Mekoproppi	3200	+330	+215:-	90:-	+125:-

Hinnat kuten taulukossa 20.

Tulokset osoittavat selvästi, että mekopropin käyttö rikkakasvien torjunnassa kevätvehnästä on edullisempaa kuin MCPA:n. Sen sijaan ohralla tilanne on näiden aineiden osalta päinvastainen ja kauralla kumpikin niistä yhtä edullinen.

Yleisaineena voidaan pitää vielä MCPA:n ja mekopropin seoksia, joita voidaan suositella yleisesti viljelijöille. Selvän poikkeuksen muodostaa ruis, jota seoksen mekopropi voi vioittaa. MCPA:n ja mekopropin seoksen voi hyvin tehdä itse, jolloin hehtaarin vesimäärään tulee noin 1 kg 80-prosenttista MCPA-valmistetta ja noin 2 litraa mekopropi-valmistetta.

-----

Lehtilannos yhdessä MCPA:n kanssa ei vaikuttanut vuosien 1967-74 kokeissa jyväsadon määrään, mutta paransi hiukan MCPA:n tehoa rikkakasveihin.

3.5 Juolavehnän torjunta amitrolilla kaurasta

Taulukko 23. Juolavehnän torjuntakokeet amitrolilla kaurasta 1969 -74

Amitrolin määrä	Jyvästo kg/ha	lisäys	Juolavehnästä jäl.% versoja juurakoita		Rikka-yrteistä jäljellä %
Ruiskutusvuoden tulos 6 koetta 1969-74					
Ruiskuttamaton	4450	-	100	100	100
<u>Ruiskutus, kun kaura 3-lehtiasteella</u>					
0.8 kg/ha	4740	+290	32	58	14
1.6 "	4790	+340	19	38	15
<u>Ruiskutus, kun kaura 5-lehtiasteella</u>					
0.8 kg/ha	4650	+200	22	51	16
1.6 "	4610	+160	6	36	10

Taulukko 24. Amitrolin jälkivaikutus kaurassa tai ohrassa 1971-74

Amitrolin määrä ruiskutusvuonna	Kaura, 4 koetta Jyvästo		Ohra, 1 koe Jyvästo		Juolavehnästä jälj% versoja juurakoita	
	kg/ha	lisäys	kg/ha	lisäys		
Ruiskuttamaton	3550	-	3730	-	100	100
<u>Ruiskutus, kun kaura 3-lehtiasteella</u>						
0.8 kg/ha	3690	+140	4180	+450	28	51
1.6 "	3630	+80	3960	+230	22	28
<u>Ruiskutus, kun kaura 5-lehtiasteella</u>						
0.8 kg/ha	3720	+170	3690	-40	22	29
1.6 "	3690	+140	3910	+180	22	22

Käytetyt valmisteet: Emisol 50-Amitroli ja Amitrol 50 1.6 ja 3.2 kg/ha vettä 400 l/ha.

Amitrolikäsitteillä juolavehnän torjunnassa kaurasta on saatu hyvä tulos. Lisäyksen arvo on ollut 0.8 kg:lla Amitrolia 3-lehtiasteella 190 mk/ha, ruiskutuskustannus 50 mk/ha. Vaikka 1.6 kg/ha amitrolia on antanut suuremman sadon ja paremman torjuntatuloksen, ei jäämien takia yliannostukseen voida mennä. Amitroli vioittaa kauraa selvästi jo 5-lehtiasteella. Amitrolin vaikutus juolavehnän määrään on ollut selvästi havaittavissa vielä kolmantena vuonna ruiskutuksesta. Tosin

täydellistä tulosta ei ole saavutettu.

Amitrolilla kaurasta voidaan aloittaa juolavehnan torjunta ja jatkaa kesannoimalla tai muilla menetelmillä, kun tavoitteena on täysin juolavehnetön pelto.

### 3.6 Hukkakauran torjunta Suffixilla

Koegasema järjesti kesällä 1974 hukkakauran torjuntakokeen, jossa oli keväällä 1974 myyntiluvan saanut etyylibentsoyylipropia tehoaineena sisältävä Suffix. Viljalajina oli kevätvehnä.

Taulukko 25. Hukkakauran torjuntakoe 1974

Käsittely	Jyväsaato		Hukkakaurasato		Siemeniä sadossa ennen lajittelua kpl/kg
	kg/ha	muutos	Yht <sup>2</sup> g/m <sup>2</sup>	Korsia kpl/m <sup>2</sup>	
Käsittelemätön	4060	-	280	119	840
Suffix 14.6.	4080	+20	24	1	70
Suffix 18.6.	3600	-460	83	10	245
Suffix 25.6.	4060	0	192	119	1380

Käsittelyajalla oli suuri vaikutus Suffixin tehoon hukkakauraan. Vielä on huomattava, että neljän päivän ruiskutusaikaero aiheutti lähes 500 kg/ha satoeroa. Aikainen ruiskutus näyttää välttämättömältä. Silloin saatiin todella hyvä tulos. Kun aiotaan tehdä Suffix-ruiskutus, on muistettava tehdä muu rikkakasvien torjuntaruiskutus ajoissa, jotta jää 10 päivää Suffix-ruiskutukseen. Suffix soveltuu vain kevätvehnälle.

Vaikka torjuntatulokset muodostuivat hyväksi, joudutaan käsittely uusia, todennäköisesti jopa kaksi kertaa. Kun maata kynnetään ja muokataan, nousee uusi kerros hukkakauran siemeniä sopivaan kerrokseen, jossa ne voivat itää ja tuottaa uuden kasvuston. Torjuntakustannus muodostuu kalliiksi, 200 mk/vuosi. Kaikki toimenpiteet hukkakauran leviämisen estämiseksi on aina tehtävä. Myös on syytä jatkuvasti tarkkailla pellojaan, jotta hukkakaura löytyisi jo siinä vaiheessa, jolloin käsin kitkentä auttaa.

3.7 Suositus rikkakasvien torjunta-aineiksi viljanviljelyssä

Teho-aine ja kauppavalmisteet	Kevätvehnä	Ohra	Kaura	Syysvehnä	Ruis
<u>MCPA</u>	-	+	+	-	+
Hedonal, Yleishormo M 80, Erikois-MCPA, Herbotal, Hormotuho 80 Hormotuho x Super					
<u>Mekoproppi</u>	+	-	(+)	+	-
Mepro, Herbotal PP, Hormo PP 64, Erikois-Hedonal					
<u>MCPA/mekoproppi</u>	+	+	+	+	-
Herbotal Plus, Hormoprop, Itse tehdyt					
<u>Mekoproppi/2-4, D am.</u>	-	-	-	+ A	(+) A
Syysviljahormo PPD, Saunakukka Hedonal, Saunakukka Herbotal					
<u>MCPA/diklorpr</u>	+	(+)	-	(+)	-
Actril 4					
<u>MCPA/TBA</u>	-	-	-	(+) A	+ A
Pesco 18-15					
<u>MCPA/diklorproppi</u>	-	+	-	-	-
Super Hedonal, Diklo-Hormo, Dipro					
<u>Mekopr/MCPA/dikamba</u>	-	(+) A	(+) A	(+) A	-
Mepro Special, Herbotal Special					
<u>Amitrol</u>	-	-	+	-	-
<u>Suffix</u>	+	-	-	-	-

+ Suositellaan käytettäväksi

(+) Ei yleissuositusta, voidaan käyttää, jos erityistarvetta

- Ei ole syytä käyttää

A Aikainen käyttö välttämätön

Liite 1. Kevätöljykasvilajit ja lajikkeet

Taulukko 26. Kevätrypsin ja -rapsin lajikekokeet 1972-74

Laji ja lajike	<u>Siemensato 9 % kost.</u>					Lako- %	Kasvu- aika vrk
	1972	1973	1974	Keskim.	Suhdel.		
<u>Kevätrypsi</u>							
Torpe	2170	2260	1880	2100	107	55	103
Bele	1590	2240	2010	1950	100	56	99
<u>Kevätrapsi</u>							
Gulle	2980	2740	2910	2880	100	34	123
Oro	2770	2350	2330	2480	86	63	120
Rigo	2530	2470	2100	2370	82	45	122
<u>Valkosinappi</u>							
Trico	2710	2280	2040	2340	-	43	120

Vuosina 1972-73 kevätrypsi ja -rapsi tuleentuivat ajoissa, vuonna 1974 kevätrapsin tuleentuminen siirtyi syyskuun loppuun. Sadon korjuussa oli vaikeuksia runsaiden sateiden takia. Muuten viljely onnistui jälleen hyvin. Kevätrapsi saanee pysyvän aseman rannikkoalueilla ja saaristossa ja kevätrypsi laajemmaltikin.

Parhaiten ovat menestyneet Torpe-kevätrypsi ja Gulle-kevätrapsi. Vielä on syytä huomata Oro-kevätrapsi pienen erukkahappopitoisuuden ansiosta. Oron sato jäi 1972-74 14 prosenttia pienemmäksi kuin Gullen. Toisaalta Orosta maksetaan 10 p:n lisähinta kilolta ja se on vähän aikaisempi kuin Gulle.

Valkosinappi Trico menestyi 1972-74 tyydyttävän hyvin.

