

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

LOUNAIS-SUOMEN KOEASEMAN TIEDOTE N:o 7

Jaakko Köylijärvi:

— Koeaseman tuloksiin perustuvat lannoitus- ja rikkakasvien
torjuntasuositukset viljanviljelyssä

MIETOINEN 1977

Jaakko Köylijärvi:

KOEASEMAN TULOKSIIN PERUSTUVAT LANNOITUS- JA RIKKAKASVIEN
TORJUNTASUOSITUKSET VILJANVILJELYSSÄ

	sivu
1. Lannoitus	1
1.1 Lannoitteiden hintakehitys	1
1.2 Ravinteiden kierto viljanviljelyssä	1
1.2.1 Sadon ottamat ravinnemäärät	2
1.2.2 Maan ravinnevarat	3
1.2.3 Lannoitteiden käyttö	4
1.3 Lannoituksen tarkentaminen	5
1.4 Kevätviljojen lannoituskokeet	6
1.4.1 Fosforilannoitus - kalkituskoee 1963-74	6
1.4.2 Y-lannosten vertailukokeet	8
1.4.3 Kevätviljojen lannoitustekniikka	9
1.4.4 Lisätyppi oraalle	11
1.4.5 Eri ohra- ja kauralajikkeiden typpilannoitus	12
1.5 Syysviljojen lannoituskokeet	13
1.5.1 Typen määrä kylvön yhteydessä	13
1.5.2 Y-lannoksen levitysaika ja -tapa syksyllä	15
1.5.3 Milloin typpeä syysviljan oraalle	16
1.6 Lannoitussuosituks	19
1.6.1 Kevätviljat	19
1.6.2 Syysviljat	22
2. Rikkakasvien torjunta	24
2.1 Syysviljat	25
2.1.1 Torjunta ruiskasvustoista	25
2.1.2 Torjunta syksyllä syysvehnäkasvustoista	26
2.1.3 Milloin syysviljojen kevätruiskutus tehtävä?	27
2.1.4 Rikkakasvien torjunta ja klormekvatti- (CCC) ruiskutus	29
2.2 Kevätviljat	30
2.2.1 Kokeet MCPA:n seoksilla	30
2.2.2 Ohrakasvustojen ruiskutuskokeet vuosina 1974-77	32
2.2.3 Kevätvehnäkasvustojen ruiskutusaika	33
2.3 Juolavehnan torjunta	35
2.3.1 Amitroliruiskutus kauran 2-3 lehtiasteella	36
2.3.2 Glyfosaattiruiskutus syksyllä	37
2.4 Hukkakauran torjunta	39
2.5 Suositus rikkakasvien torjunta-aineiksi viljanviljelyssä	41

1. Lannoitus

1.1 Lannoitteiden hintakehitys

Lannoitteiden raaka-aineiden ja valmistuksessa käytetyn öljyn hintojen nousun seurauksena lannoitteiden hinnat ovat nousseet joulukuusta 1973 joulukuuhun 1977 keskimäärin 140 prosenttia. Viime ja tänä lannoitusvuonna hintoja on nostanut vielä lannoitevero, joka 1.7.1977 alkaen on ollut 11 penniä lannoitekilolta.

Leipäviljan tuottajahinta on noussut satovuoden 1973/74 jälkeen ainoastaan vajaa 40 prosenttia ja rehuviljan noin 65 prosenttia. Normaalin lannoituskustannuksen kattamiseen tarvitaan nykyisin 245-290 kg/ha enemmän viljaa kuin neljä vuotta sitten (Taulukko 1).

Taulukko 1. Lannoitekustannus viljakiloina satovuosina 1973/74 ja 1977/78.

Viljalaji	Lannoitekustannus mk/ha		Viljan hinta mk/100 kg		Lannoitekustannus viljakiloina		
	1973/74	1977/78	1973/74	1977/78	1973/74	1977/78	Lisäys
Ruis	275	630	70	94	390	670	+280
Syysvehnä	275	630	62	86	445	730	+285
Kevätvehnä	230	560	62	86	370	650	+280
Ohra	230	560	45	73	510	765	+255
Kaura	230	560	41	66	560	850	+290

Kustannuslaskennassa syysviljojen lannoituksena 400 kg/ha fosforirikas Y-lannosta (15-25-10) kylvön yhteydessä ja 350 kg/ha oulunsalpietaria keväällä, kevätiljojen lannoituksena 600 kg/ha tasaväkevä Y-lannosta (15-15-15).

Lisäksi voidaan todeta, että väkilannoitteet ovat nykyisin viljan hintaan verrattuna kalliimpia kuin missään vaiheessa 1960-luvulla ja 1970-luvun alussa. Onkin entistä tärkeämpää suunnitella lannoitus vain tarvetta vastaavaksi mutta kuitenkin niin, ettei seurauksena olisi minkään ravinteiden puutetta eikä satojen pienentyminen.

1.2 Ravinteiden kierto viljanviljelyssä

1.2.1 Sadon ottamat ravinnemäärät

Keskimääräinen viljasato Lounais-Suomessa v. 1973-77 oli 2800 kg/ha, jota vastaavaksi olkisadoksi voitaneen arvioida 4500 kg/ha. Eri teki-joistä johtuen sato on jäänyt pienemmäksi kuin tavoite, joka on ollut

toiveena lannoitusta ja kylvöä tehtäessä. Jyväsadon tavoitteeksi voitaneen asettaa 5000 kg/ha (olkisato 8000 kg/ha), jota varten kasvien saatavilla tulisi olla riittävästi ravinteita.

Viljasadon tarvitsemat typpi-, fosfori- ja kaliummäärät ovat seuraavat (kg/ha):

	Typpi N	Fosfori P ₂ O ₅	Kalium K ₂ O
Keskim. sato (2800+4300 kg/ha)			
Jyvissä	55	22	15
Jyvissä ja oljissa	80	32	80
Tavoitesato (5000+8000 kg/ha)			
Jyvissä	100	40	27
Jyvissä ja oljissa	150	60	150

Jyvä- ja olkiasadossa ei ole kaikkia viljekasvien ottamia ravinteita. Juurissa ja ennen korjuuta maahan pudonneissa lehdistä on kasvin ottamia ravinteita. Niitä ei tarvitse ottaa huomioon ravinnetarvetta laskettaessa, koska lahoamisen tapahduttua vastaavat ravinemäärät vapautuvat edellisten vuosien sadosta.

Nykyisin viljanviljelyssä oljet kynnetään useimmiten maahan, jolloin olkien sisältämät ravinteet palautuvat multakerrokseen ja ovat vähitellen uudelleen käytettävissä. Samoin fosfori ja kalium jäävät peltoon, kun oljet poltetaan pellolla. Kun olkia käytetään lämmitykseen polttoaineena tai ne myydään tilalta, poistuvat myös olkien sisältämät ravinteet pellostä. Se lisää erityisesti kaliumin tarvetta lannoituksessa.







Jyväsadon mukana poistuu kaksi kolmasosaa viljakasvustojen ottamasta typestä ja fosforista, mutta vain noin viidesosa kaliumista. Jyväsaato sisältää typpeä, fosforia (P₂O₅) ja kaliumia (K₂O) suhteessa 10: 4: 3 eli typpeä yli kaksinkertainen määrä fosforiin ja kaliumiin verrattuna. Jos maassa ovat riittävät ravinnevarastot, lannoituksessa tarvitsee antaa vain sadon mukana poistuvat ravinteet.

1.2.2 Maan ravinnevarat

Maan fosfori- ja kaliumvarojen selvittämisessä käytetään viljavuustutkimusta. Sen tulos ilmoittaa kasveille välittömästi käyttökelpoisen osan maassa olevasta fosforista ja kaliumista. Nykyisin viljavuustutkimuksen tulokset ilmoitetaan alkuaineina (P ja K) ja yksikkönä

käytetään mg/l. Lannoitteissa fosfori ja kalium ilmoitetaan vielä yleisimmin oksideina (P_2O_5 ja K_2O). Erilainen ilmoitustapa vaikeuttaa maassa olevien ja lannoituksessa annettavien fosfori- ja kalimäärien vertailua.

Viljavuusluokkien raja-arvoja vastaavat fosfori- (P_2O_5) ja kalium- (K_2O) määrät 20 cm:n kerroksessa ovat seuraavat:

Viljavuusluokka	Fosforiluku P mg/l	20 cm:n kerroksessa P_2O_5 kg/ha	Kaliumluku K mg/l	20 cm:n kerroksessa K_2O kg/ha
Savimaat				
Välttävä 	3-6	14-27	150-200	360-480
Tyydyttävä 	6-15	27-68	200-300	480-720
Karkeat kivennäismaat				
Välttävä 	4-10	18-45	100-150	240-360
Tyydyttävä 	10-25	45-100	150-250	360-600
Multa- ja turvemaat				
Välttävä 	3-6	14-27	60-100	140-240
Tyydyttävä 	6-15	27-68	100-200	240-480

Kun maan fosforiluku on yli 13, multakerroksessa on fosforia hyvän viljasadon (5000 kg/ha) tarvitsema määrä. Jyväsadon mukana siitä poistuu kaksi kolmannesta, joka on siten lannoituksella korvattava. Kun sato jää pienemmäksi, muodostuu poistumakin vastaavasti pienemmäksi. Viljavuustutkimuksen osoittamat fosforiluvut vastaavat siten yleensä enintään yhden vuoden tarvetta.

Sadot ottavat kalia huomattavasti enemmän kuin fosforia. Maan kaliumluvut ovat kuitenkin vielä suurempia. Kivennäismaissa kalia on multakerroksessa yli vuotuisen tarpeen, kun tilanne viljavuuskartalla on välttävä (punainen ympyrä) ja multa- ja turvemaissa lähes vuotuista tarvetta vastaava. Toisaalta jyväsadon mukana poistuu vain viidennes otetusta kalista.

Lannoituksella on syytä korvata vain sadon mukana poistuva kalium. Maan kaliumvarojen lisäämistarvetta ei näytä olevan kivennäismailla, koska multakerroksessa on riittävästi kalia turvaamaan viljojen kalintarve. Vain multa- ja turvemailla voi olla aiheellista lisätä multakerroksen kaliummäärää.

1.2.3 Lannoitteiden käyttö

Väkilannoitteissa on annettu seuraavat määrät ravinteita (kg/ha):

	Typpi N	Fosfori P ₂ O ₅	Kalium K ₂ O
<u>V. 1974-77</u>			
Suomi	73	67	55
Lounais-Suomi	93	92	72
Uusimaa	82	80	61
Häme	81	86	65
Satakunta	71	78	66
<u>V. 1974-76</u>			
Ruotsi	77	50	43
Malmön lääni	116	75	80
Uppsalan lääni	83	43	16
Keski-Ruotsi	68	44	33
<u>V. 1973-76 viljakasveille</u>			
Turun Seudun Sadontarkk. yhd.	116	107	68
Länsi-Uudenmaan " "	110	118	91

Suomessa annetaan lannoituksessa hehtaaria kohden yhtä paljon typpeä kuin Ruotsissa, mutta fosforia ja kaliala noin 30 prosenttia enemmän. Lounais-Suomessa lannoitus ylittää 30 prosentilla maan keskiarvon ja on suunnilleen samaa tasoa kuin etelä-Ruotsissa, Malmön läänissä. Lounais-Suomi ja Uppsalan lääni Ruotsissa vastannevat luonnonoloiltaan toisiaan. Uppsalan läänissä lannoituksessa annetaan typpeä lähes yhtä paljon kuin Lounais-Suomessa ja fosforia vain puolet Lounais-Suomen määrästä. Savimaiden kaliumpitoisuutta käytetään Uppsalan alueella hyväksi ja vuosittainen kalin anto on vain 16 kg/ha K₂O:ta (Lounais-Suomessa 72 kg/ha K₂O).

Meillä ei ole yleistilastoja eri kasvilajien lannoituksesta. Tietoja viljan lannoituksesta on saatavissa sadontarkkailukerhoihin kuuluvilta tiloilta. Niillä viljakasvien lannoitus on ollut noin 20 % suurempi kuin keskimäärin kaikilla viljelyksillä Lounais-Suomessa. Fosforin ja kalin antoa voidaan pitää näillä tiloilla jo todella runsaana kuten seuraava laskelma osoittaa (Taulukko 2).

Taulukko 2. Ravinnetase viljanviljelyssä Turun Seudun ja Länsi-Uudenmaan sadontarkkailukerhojen tiloilla v.1973-76

	Typpi N	Fosfori P ₂ O ₅	Kalium K ₂ O
	k g / h a		
Annettu lannoituksessa	113	112	79
Poistunut jyväsadossa (3300 kg/ha)	66	27	17
Jäänyt maahan / vuosi	47	85	62
Jäänyt maahan 1973-76	188	340	248

Laskelma osoittaa maahan jääneen käyttämättä tai olkien ja muiden kasvinosien mukana palautuneen huomattavat määrät ravinteita. Niistä kasvinosiin sitoutunut typpi tulee vähitellen uudelleen käyttöön, mutta liukoinen osa yleensä huuhtoutuu ja jää käyttämättä hyväksi. Fosfori ja kalium sen sijaan yleensä säilyvät maassa ja pienentävät lannoitustarvetta seuraavina vuosina.

Maahan jäänyt fosfori ja kalium pidättyvät enimmäkseen niin kiinteästi, että viljavuusluvut kohoavat vain vähän. Ne muodostavat kuitenkin varaston, josta vapautuu kasvien käyttöön liukoista fosforia ja vaihtuvaa kaliumia. Kun useana vuonna viljan lannoituksena on ollut normaalia tai tasaväkevä Y-lannosta 600 kg/ha tai vieläkin suurempia määriä, ovat maan fosfori- ja kaliumvarat lisääntyneet siinä määrin, että fosforin ja kaliumin antoa lannoituksessa voidaan vähentää.

1.3 Lannoituksen tarkentaminen

Lannoitteiden hintojen noustua nykyiselle tasolle ei varastoon lannoittaminen voi olla taloudellista. Lannoituksessa tulee antaa sellaiset ravinnemäärät, että ne yhdessä maahan varastoituneiden kanssa riittävät mahdollisimman suureen satoon. Ravinteiden puute ei saa rajoittaa kasvua silloin kun muut olosuhteet ovat edulliset. Jos sato kuitenkin jää odotettua pienemmäksi, niin ravinteita poistuu sadon mukana vastaavasti vähemmän ja ainakin fosforin ja kaliumin osalta seuraavien vuosien lannoitustarve pienenee.

Tapautunut lannoitteiden hintojen kohoaminen ei sinänsä vielä aiheuta yleistä lannoituksen vähentämistarvetta viljanviljelyssä. Vain suurimpia, kannattavuuden ylärajoilla olevia määriä on syytä vähän pienentää. On tarkoin harkittava, milloin kevätiljoille kannattaa

lannoituksessa antaa typpeä yli 100 kg/ha tai syysviljoille syksyllä ja keväällä yhteensä yli 150 kg/ha. Sen sijaan näyttää olevan aiheellista muuttaa monissa tapauksissa ravinteiden suhteita lannoituksessa.

Viljakasvien lannoituksessa on syytä kiinnittää huomiota seuraaviin kohtiin:

1. Tarpeettoman suurta fosforilannoitusta pyritään välttämään.
2. Tarpeetonta kalilannoitusta vältetään, mikä on erityisesti savimailla syytä ottaa huomioon.
3. Ajoitetaan typen anto syysviljoille sellaiseksi, että huuhtoutumiselta vältytään. Kylvön yhteydessä annetaan typpeä vain syksyistä oraan kasvua varten ja vältetään oraan lannoitusta ennen talven tuloa tai talven aikana.
4. Typen kokonaismäärä viljojen lannoituksessa on sovitettava olosuhteiden mukaiseksi. Kasvupaikan lisäksi tulisi ottaa huomioon lannoitusta edeltäneen syksyn ja kevään sateisuus. Runsaat saateet lisäävät seuraavana vuonna typen tarvetta. Kuivan kauden jälkeen maahan jää typpeä seuraavaksi kesäksi pienentäen lannoitustarvetta.

1.4 Kevätviljojen lannoituskokeet

1.4.1 Fosforilannoitus - kalkituskoee 1964-73

Vuosina 1964-73 oli koeaseman liejusavella fosforilannoitus-kalkituskoee, joka samanlaisena oli käynnissä Keski-Suomen ja Pohjois-Pohjanmaan koeasemilla. Kymmenen vuotta samalla paikalla jatkuneissa kokeissa oli neljä kalkkimäärää, 0, 2, 8 ja 32 tn/ha kalkkikivijauhetta ja kolme fosforimäärää, 0, 200 ja 800 kg/ha superfosfaattia. Kalkitukset tehtiin kokeiden alkaessa ja fosforilannoitus uusittiin vuosittain. Typpi- ja kalilannoitus oli sama koko kokeessa.

Taulukossa 3 esitetään kokeen antamat tulokset Lounais-Suomen koeasemalla. Koekasveina oli 4 kevätvehnä, 2 ohraa, 1 kaura, 1 ruis ja 2-vuotinen nurmi. Nettosatoa laskettaessa sadon myyntihintana käytettiin keskimäärin 0.80 mk/kg (heinän 0.80 mk/ry). Kalkin hinnaksi laskettiin 90 mk/tn peltoon levitettyinä ja superfosfaatin 0.52 mk/kg.

Taulukko 3. Fosforilannoitus-kalkituskoe 1964-73

Vuosittain super- fosfaattia kg/ha	Sato kg/ha ¹⁾ 1964-73	Nettosato ²⁾ kg/ha 1964-73	Maan fosforiluku v. 1973 mg/l
Ilman kalkkia			
0	3210	2560	5.0
200	3420	2630 +70	6.7
800	3470	2360 -270	14.8
2 tn kalkkia v. 1963			
0	3310	2630	6.3
200	3540	2710 +80	7.0
800	3600	2450 -260	7.9
8 tn kalkkia v. 1963			
0	3580	2790	6.1
200	3620	2720 -70	7.9
800	3590	2380 -340	13.1
32 tn/ha kalkkia v.1963			
0	3770	2730	8.2
200	3740	2600 -130	11.6
800	3820	2350 -250	21.5

1) V.1969-70 heinäsaato ry/ha

2) Nettosato on laskettu vähentämällä kokonaistuotosta fosforilannoitus- ja kalkituskustannus.

Vain pieni fosforilannoitus, 200 kg/ha superfosfaattia vuosittain, antoi taloudellisen tuloksen, kun maata ei kalkittu tai annettiin vain pieni (2 tn/ha) kalkitus kokeen alussa. Runsaammin kalkitulla maalla fosforilannoituksella ei saatu taloudellista tulosta, koska kalkitus oli lisännyt maan helppoliukoista fosforia. Kalkitus oli siten selvästi edistänyt maassa olleiden fosforivarastojen hyväksikäyttöä.

Superfosfaatin lisäys lannoituksessa 200 kg:sta 800 kg:an lisäsi jyväsatoa keskimäärin vain 40 kg/ha, joten nettosato pieneni 280 mg/ha. Ylimääräinen fosfori varastoitui maahan, mikä voitiin todeta fosforilukujen kasvuna, joka oli kuitenkin vain 3-4 prosenttia maahan jääneestä fosforista.

Viljavuustutkimus osoitti kuitenkin selvästi fosforilannoituksen olleen poistumaa suuremman. Lisäksi voidaan todeta 200kg/ha superfosfaattia vuotuislannoituksena pitäneen maan fosforitilanteen ennallaan.

Kun kevätiljojen lannoituksena on 800 kg/ha normaali Y-lannosta (15-20-15), vastaa se fosforin osalta 800 kg/ha superfosfaattia eli kokeessa käytettyä suurinta määrää. Kokeen antaman tuloksen mukaan lannoituksen taloudellisuutta viljanviljelyssä voidaan parantaa vähentämällä fosforimääriä lannoituksessa eli vaihtamalla normaali Y-lannos vähemmän fosforia sisältävään lannoitteeseen. Vastaavat kokeet Keski-Suomen ja Pohjois-Pohjanmaan koeasemilla ovat antaneet tarvittavista fosforimääristä täysin samansuuntaisen tuloksen.

1.4.2 Y-lannosten vertailukokeet

Aikaisemmin vuosina 1951-67 ns. "kalin ryöstökoe" osoitti, että kalilannoituksella savimailla ei saatu sadonlisäystä, kun maan kaliumluku oli 300 mg/l eli hyvä ja vaikka viljely ilman kalilannoitusta oli jatkunut jo 15 vuotta. Päinvastoin saatiin pienehkö sadonalennus. Vuosien 1968-73 kokeessa kalilannoitus lisäsi vähän jyväsatoa liejusavella, jonka kaliumluku koetta aloitettaessa oli 135 mg/l eli välttävä ja siten viljavuuskartalla punaisella merkitty.

Y-lannosten vertailukokeissa 1973-77 tutkittiin kaliumlannoituksen tarpeellisuutta viljanviljelyssä savimailla sekä tarvittavia kalium- ja fosforimääriä.

Tarvittavat erot saatiin käyttämällä hyväksi Y-lannosvalikoimaa, jolloin tulosten pitäisi olla suoraan käytäntöön sovellettavissa. Kokeita oli kaksi. Maan fosforitilanne kokeita aloitettaessa oli kummallakin koepaikalla tyydyttävä (6.8 ja 8.8 mg/l) ja kalitilanne hyvä (280 ja 320 mg/l). Toinen kokeista on jatkunut samalla paikalla viisi ja toinen neljä vuotta. Eri Y-lannoksissa annettiin sama typpimäärä, joka oli 104-105 kg/ha. Keskimääräinen tulos kokeista on taulukossa 4.

Lannoitus lisäsi jyväsadon noin kaksinkertaiseksi, joten lannoituksen vaikutus sadon muodostumiseen oli ratkaiseva. Y-lannosten välillä satomäärissä ei ollut eroja. Vaikka maan fosforitilanne oli niukasti tyydyttävä, oli 50 kg/ha P_2O_5 kevätiljoille täysin riittävä määrä. Kalin jättäminen kokonaan pois lannoituksesta ei pienentänyt satoa, mutta lisäsi vähän lakoutumista.

Taulukko 4. Y-lannosten vertailukokeet Lounais-Suomen koeaseman savimaalla 1973-77 (2 koetta yhteensä 9 tulosta).

Lannoitteen määrä laji kg/ha	Jyvästo kg/ha	Lako- %	Jyväsadossa Lann. g / kg		Lann. kust. mk/ha	Sato - lann. kustannus mk/ha	muutos
			Fosfori	Kalium			
Ilman lannoitusta	2400	0	4.0	4.6	-	1800:-	
400 NP (26-14-0)	4850	51	3.7	4.2	420?	3220:-	-20:-
520 Ytr (20-10-10)	4950	41	3.7	4.4	470	3240:-	+1440:-
700 Ytv (15-15-15)	4920	43	3.8	4.5	650	3040:-	-200:-
700 Yfr (15-25-10)	4840	43	3.9	4.5	740	2890:-	-350:-

Jyväsadon kilohintana on käytetty 0.75 mk.

Maan fosforiluku oli vuonna 1976 lannoittamattomassa 6.0 ja kaliumluku 245 mg/l. Vastaavasti fosforiluku oli 8.7 mg/l ja kaliumluku 295 mg/l, kun lannoituksena oli ollut 700 kg/ha tasaväkevää Y-lannosta. Lannoituksen vaikutus näkyi siten fosfori- ja kaliumluvussa, mutta melko vähän. Maahan oli varastoitunut huomattavasti enemmän fosforia ja kaliumia, joka yleensä on kasvien käytettävissä seuraavina vuosina. Kalkitus osaltaan varmistaa fosforin käyttökelpoisuuden, kuten edellä (1.4.1) selostettu fosforilannoitus-kalkituskoee osoitti.

1.4.3 Kevätviljojen lannoitustekniikka

Kevätkylvöjen lannoitustekniikka on kehittynyt huomattavasti viimeksi kuluneen kymmenen vuoden aikana. Lannoitteiden hajalevitys on muuttunut rivi- ja kylvölannoitukseksi, jota on pidettävä huomattavana edistysaskeleena. Kevätviljojen lannoitustekniikkaa selvittävät kokeet alkoivat koeasemalla 1963. Aluksi verrattiin haja- ja rivilannoitusta. Vuonna 1968 alkoi koesarja, jossa verrattiin haja-, rivi- ja kylvölannoitusta. Sarja päättyi vuonna 1976.

Koesarjaan kuului 16 koetta, joissa kasvoi 14 kertaa kevätheinä ja kaksi kertaa ohra. Kokeet olivat savimaalla. Lannoitemäärinä olivat aluksi 400 ja 800 kg/ha normaali Y-lannosta (15-20-15) ja vuosina 1973-76 samat määrät tasaväkevää Y-lannosta (15-15-15). Lannoitustekniikkaa tutkittiin siten kahdella lannoitustasolla. Keskimääräiset tulokset koesarjasta ovat taulukossa 5.

Taulukko 5. Kevätviljojen lannoitustekniikan kokeet Lounais-Suomen koeasemalla 1968-76

Lannoitus Määrä kg/ha	Menetelmä	J y v ä s a t o			Lann. Nettosato ¹⁾			Puinti- kost. %
		kg/ha	lisäys ²⁾	mk/ha	mk/ha	mk/ha	muutos ³⁾	
Ilman lannoitusta		2480	-	1980	-	1980	-	31.3
400 Y-1	Hajalann.	3110	+630	2490	370	2120	+140	31.8
400 "	Rivilann.	3510	+1030	2810	370	2440	+460	29.9
400 "	Kylvölann.	3600	+1120	2880	370	2510	+530	29.9
800 "	Hajalann.	3480	+1000	2780	740	2040	-80	32.5
800 "	Rivilann.	3930	+1450	3140	740	2400	-40	31.0
800 "	Kylvölann.	4050	+1570	3240	740	2500	-10	31.0

Y-1 vuosina 1968-72 Yn (15-20-15), vuosina 1973-76 Ytv (15-15-15).

Rivilann. = lannoitus rivilannoittimella tai yleisvannaskoneella, kylvölann. = lannoitus ja kylvö kylvölannoittimella.

1) Nettosato = kokonaissato - lannoittekustannus

2) Lisäys : Lannoittamattomaan verrattuna

3) Muutos : 400 Y-1 lannoittamattomaan, 800 Y-1 samalla menetelmällä 400 Y-1 lannoitettuun verrattuna

Koeaseman kokeissa kylvölannoitin antoi varsin säännöllisesti pienen, keskimäärin 110 kg/ha olleen, sadonlisäyksen rivilannoittimella tehtyyn lannoitukseen verrattuna. Rivi- ja hajalannoituksen välinen ero oli 420 kg/ha eli 13 prosenttia rivilannoituksen hyväksi. Niinpä 400 kilolla Y-lannosta hajalannoitus lisäsi nettosatoa vain 140 markalla ja rivilannoitus 460 markalla hehtaaria kohden.

Lannoituksen lisääminen 400 kilosta 800 kiloon normaalia tai tasaväkevää Y-lannosta ei millään menetelmällä ollut taloudellista. Sadonlisäys ei peittänyt lannoituskustannuksen lisäystä. Taloudellinen optimi olisi voinut olla noin 600 kg/ha. Sitä suurempi lannoitus voi kuitenkin olla taloudellista, jos muut kasvuedellytykset ovat niin hyvät, että sato voi nousta selvästi suuremmaksi kuin koeaseman savimailla.

Kylvölannoituksen katetuotto oli 80 mk/ha suurempi kuin rivilannoituksen. Sen täytyy kattaa kuitenkin suuremman koneen aiheuttamat lisäkustannukset. Vuosina 1973-76 yleisvannaskoneella tehty lannoitus

tus ja kylvö antoi myös 100 kg/ha pienemmän sadon kuin kylvölannoit-
timella tehty. Yleisvannaskoneet voidaan pitää käyttökelpoisina ti-
loilla, joilla on melko pienet enintään 10-15 ha:n alat kevätkylvö-
jä.

1.4.4 Lisätyppi oraalle

Koeasemalla oli vuosina 1973-75 koe, jossa ohralle annettiin ke-
väisen typpilannoituksen lisäksi typpeä ruiskutteena orasvaiheessa
3-4 lehtiasteella tai myöhemmin tähkimisen alkaessa. Keväällä lan-
noituksena oli 600 kg/ha PK-lannosta ja lisäksi 0, 80, 120 tai 160
kg/ha typpeä oulunsalpietarina eli yhteensä 10, 90, 130 ja 170 kg/ha.
Lisätyppeä oras- ja tähkimisvaiheessa annettiin 40 kg/ha urearuis-
kutteena 90 ja 130 kg/ha keväällä saaneille koejäsenille. Orasas-
teen ruiskutus tehtiin 5-17.p:nä kesäkuuta ja tähkimisvaiheen 2-11.
p:nä heinäkuuta. Ohralajikkeena oli Karri. Tulokset ovat taulu-
kossa 6.

Taulukko 6. Typpilisäys ruiskutteena ohralle oras- ja tähkimis-
vaiheessa vuosina 1973-75

Lannoitus typpeä kg/ha		J y v ä s a t o kg/ha	Lako- muutos ¹⁾	Lako- %	Puinti- kost. %	Valk.-% 6.25xN
Keväällä	Myöhemmin					
10	-	3280		12	18.8	10.8
90	-	4330		38	19.1	12.1
130	-	4450	+120	51	18.9	12.7
90 + 40	3-4 lehtiast.	4270	-60	45	19.3	12.4
90 + 40	tähk. alk.	4420	+90	40	20.0	12.8
170	-	4380	± 0	60	19.7	13.5
130 + 40	3-4 lehtiast.	4360	-20	57	18.8	13.5
130 + 40	tähk. alk.	4320	-60	53	19.1	13.8

1) Edellisen typpimäärän keskimääräiseen tulokseen verrattuna.

Kevätlannoituksen lisääminen 90 typpikiloa suuremmaksi ei enää
lisännyt merkittävästi satoa. Typpilisäys 3-4 lehtiasteella ei
myöskään lisännyt satoa eikä sadon valkuaispitoisuutta.

1.4.5 Eri ohra- ja kauralajikkeiden typpilannoitus

Vuosina 1972-75 ohran ja kauran lajikekokeet koeaseman savimaalla järjestettiin kahta lannoitustasoa käyttäen. Lannoitemäärät olivat 400 ja 800 kg/ha typpirikas Y-lannosta (20-10-10) eli 80 ja 160 kg/ha typpeä. Tulokset ohralajikkeista ovat taulukossa 7 ja kauralajikkeista taulukossa 8.

Taulukko 7. Typpilannoituksen lisäyksen vaikutus ohralajikkeisiin aito-hietasavella 1972-75

Lajike	Jyväsato kg/ha			Valk. pitoisuus % ka:ssa			R.valk. sato kg/ha		
	Typeä lannoituksessa kg/ha								
	80	160	Erotus	80	160	Erotus	80	160	Erotus
Suvi	4930	4920	-10	13.7	14.0	+0.3	570	590	+20
Hja 673	4930	4990	+60	13.8	14.4	+0.6	580	610	+30
Hja Eero	4410	4550	+140	13.6	14.6	+1.0	510	560	+50
Kajsa	4810	4820	+10	14.1	15.5	+1.4	580	640	+60
Paavo	5500	5360	-140	11.9	13.0	+1.1	560	590	+30
Pomo	5120	5390	+270	13.4	14.7	+1.3	580	670	+90
Teemu	5470	5420	-50	11.8	13.7	+1.9	550	630	+80
Eva	4920	4970	+50	14.7	15.3	+0.6	610	650	+40
Ingrid	4840	4670	-170	13.8	14.5	+0.7	570	580	+10
Karri	4450	3980	-470	13.1	15.3	+2.2	500	520	+20
Hja Aapo	4960	4620	-340	13.9	14.5	+0.6	590	570	-20

Typpimäärän lisääminen lannoituksessa 80 kg:sta 160 kg:an hehtaaria kohden osaksi lisäsi osaksi vähensi ohralajikkeiden satoa. Lujakortiset lajikkeet eivät hyötäneet siitä muita enemmän. Typpilannoituksen lisääminen kohotti poikkeuksetta jyväsadon valkuaispitoisuutta. Keskimääräinen lisäys oli 1.0 prosenttiyksikköä. Myös valkuais-sato suureni keskimäärin 40 kg:lla. Rehuohran lannoituksessa 160 kg/ha typpeä oli kaikilla lajikkeilla selvästi taloudellisen optimin yläpuolella.

Taulukko 8. Typpilannoituksen lisäyksen vaikutus kauralajikkeisiin aito-hietasavella 1972-75

Lajike	Jyväsatokg/ha			Valk. pitoisuus % ka:ssa			R.valk. satokg/ha		
	80	160	Erotus	80	160	Erotus	80	160	Erotus
	Typeä lannoituksessa kg/ha								
Tiitus	5010	4660	-350	15.1	15.7	+0.6	640	620	-20
Hja Valko	4860	4640	-220	14.4	14.8	+0.4	590	580	-10
Hannes	5300	5070	-230	13.8	14.1	+0.3	620	610	-10
Hja 773	5370	5240	-130	13.6	15.0	+1.4	620	670	+50
Reima	5480	5270	-210	13.3	14.3	+1.0	620	640	+20
Risto	5450	5120	-330	13.1	13.8	+0.7	610	600	-10
Ryhti	5780	5650	-130	13.9	14.2	+0.3	680	600	0

Kauralajikkeiden sato pieneni 130-350 kg/ha, kun typpimäärä lannoituksessa lisättiin 80 kg:sta 160 kg:an hehtaaria kohden. Jyväsadon valkuaispitoisuus nousi keskimäärin vain 0.7 prosenttiyksikköä. Valkuaissadon määrä ei muuttunut typpimäärän lisäyksestä. Kauran lannoituksessa 160 kg/ha typeä oli selvästi liian suuri eikä mikään lajike pystynyt sitä käyttämään hyväksi.

1.5 Syysviljojen lannoituskokeet

1.5.1 Typen määrä kylvön yhteydessä

Syysviljojen kylvön yhteydessä käytetään lannoituksena melko yleisesti 600-700 kg/ha Y-lannosta, jossa on 15 prosenttia typeä eli 90-100 kg/ha typeä. Syksyn aikana oras käyttää siitä 20-30 kg. Jäljelle jäänyt 60-80 kg voi huuhtoutua syysateissa eikä siitä saada vastaavaa sadonlisäystä. Vähäsateisina syys- ja talvikausina typpi voi säilyäkin maassa. Molempia vaihtoehtoja on esiintynyt käytännön viljelyksillä. Myös koetulokset ovat osaltaan osoittaneet typen huuhtoutuneen tai säilyneen seuraavaan kevääseen asti.

Lounais-Suomen koeaseman savimaalla oli vuosina 1972-77 syysvehnän typpilannoituskoe, jossa kylvön yhteydessä annettiin 0, 25, 50, 75 tai 100 kg/ha typeä ja keväällä 50 tai 100 kg/ha typeä.

Taulukossa 9 esitetään keskimääräiset jyväsadot ja markkoiksi muunnetut nettosadot, jotka saatiin vähentämällä kokonaissadosta lannoituskustannus. Syysvehnän kilohintana käytettiin 0.75 mk, joka enintään jää viljelijälle lannoituksella saadusta sadonlisäyksestä. Aiheuttaahan sadon lisääntyminen myös muiden kustannusten lisääntymistä (kuivatus, puinti ym.)

Taulukko 9. Kylvön yhteydessä ja keväällä annettavien typpimäärien kokeet syysvehnällä 1972-77

Kylvön yhteydessä typpeä kg/ha	Typeä keväällä		Typeä keväällä	
	50 kg/ha	100 kg/ha	50 kg/ha	100 kg/ha
	Jyväsato kg/ha		Nettosato mk/ha	
0	3250	3820	2330:-	2640:-
25	3470	3930	2440:-	2670.-
50	3630	4190	2500:-	2810:-
100	3940	4230	2620.-	2730:-

Suurin sato saatiin, kun typpilannoituksessa syksyllä ja keväällä oli 100 kg/ha typpeä. Tulos ei ollut taloudellisin, vaan sellaiseksi osoittautui lannoitus, jossa syksyllä annettiin 50 kg/ha ja keväällä 100 kg/ha typpeä. Kokeet olivat savimaalla ja esikasvina oli joko syys- tai kevätilja. Kevyemmillä mailla riittänee pienempi typpilannoitus. Kesannon ja apilalanurmen jälkeen syksyinen typen tarve on vielä vähäisempi tai typpeä ei tarvita ensinkään.

Vuosina 1974-76 tutkittiin kylvön yhteydessä annetun typpilannoituksen vaikutusta ilman kevätlannoitusta tai antamalla myös keväällä sama typpimäärä. Syksyllä annettiin 90 kg/ha typpeä Y-lannoksena (15-20-15) ja keväällä oulunsalpietarina. Tulokset ovat oheisessa taulukossa 10.

Taulukko 10. Kylvön yhteydessä ja keväällä oraalle annetun typen vaikutus syysvehnän satoon kokeissa vuosina 1974-76

Typeä kylvön yhteydessä kg/ha	Typeä keväällä kg/ha	Jyväsato kg/ha	Sadon lisäys kg/ha	
			Kylvön yhteyd. annetulla typellä	Keväällä annetulla typellä
0	0	2810	-	-
90	0	3460	+650	-
0	90	4220	-	+1410
90	90	4490	+270	+1030

Vuosien 1974-76 kokeissa keväällä oraalle annettu typpi lisäsi syysvehnän satoa huomattavasti enemmän kuin yhtä suuri typpimäärä kylvön yhteydessä annettuna. Tuloksissa oli kuitenkin selvää vuosivaihtelua.

Syksy 1974 oli hyvin sateinen. Sateet huuhtoivat kasvien ulottuvilta suuren osan syksyisestä lannoituksesta, jolla saatiin vain 190 kg:n sadonlisäys. Kevätlannoituksen jälkeen olosuhteet olivat edulliset ja sadonlisäys oli 1850 kg/ha. Syyslannoitus oli jäänyt lähes kokonaan vaikuttamatta.

Syksy 1975 oli vähäsateinen ja kevät 1976 typen levityksen jälkeen sateinen kesäkuun alkuun asti. Olosuhteet syksyisen typen säilymiseksi maassa olivat hyvät ja toisaalta kevätlannoitukselle epäedulliset. Sadonlisäys syyslannoituksella oli 500 kg/ha ja kevätlannoituksella 790 kg/ha eli tässäkin tapauksessa kevätlannoituksella vähän suurempi kuin syyslannoituksella. Riittävä kevätlannoitus onkin tärkeämpi kuin kylvön yhteydessä annettu typpilannoitus.

1.5.2 Y-lannoksen levitysaika ja -tapa syksyllä

Lannoitteen levitystapakokeissa verrattiin vuosina 1971-76 heti esikasvien puinnin jälkeen ennen kyntöä tehtyä hajalevitystä, kynnökselle ennen kylvömuokkausta tehtyä hajalevitystä ja ennen kylvöä tehtyä rivilannoitusta keskenään. Lannoitteena oli 600-700 normaalia tai tasaväkevää Y-lannosta (Taulukko 11).

Taulukko 11. Syysvehnän jyväsadot Y-lannoksen levitystapakokeessa vuosina 1971-76

Y-lannoksen levitystapa syksyllä	Jyväsato	
	kg/ha	lisäys
Ilman lannoitusta syksyllä	3170	-
Y-lannos ennen kyntöä	3900	+730
Y-lannos kynnökselle ennen kylvömuokkausta	3630	+460
Y-lannos rivilannoituksena	3760	+590

Vuosien 1971-76 kokeissa keskimäärin suurimman sadon antoi Y-lannoksen levitys esikasvin sängelle ennen kyntöä ja pienimmän haja-

levitys kynnökselle. Rivilannoitus ei antanut syysvehnällä vastaavaa etua kuin kevätiljoilla. Tulosta voidaan tältä osin pitää luonnollisena, koska syksyllä vain poikkeustapauksessa hajalle levitettyt lannoitteet voivat jäädä liian kuivaan pintakerrokseen.

Tuloksissa esiintyi selvää vuosivaihtelua. Hyvin sateisen syksyn 1974 jälkeen rivilannoitus antoi yli 500 kg/ha pienemmän sadon kuin ennen kyntöä hajalle levitetty ja lähes 400 kg/ha pienemmän kuin hajalevitys kynnökselle. Näyttääkin mahdolliselta, että lannoiterivistä typpi voisi huuhtoutua helpommin kuin hajalla maassa olevasta lannoitteesta.

Koeasemalla tutkittiin vuosina 1973-76 kysymystä, voidaanko typpi antaa kokonaan kylvön yhteydessä ureana, koska näytti mahdolliselta, että urea säilyisi maassa paremmin kuin muut typpilannoitteet. Olisihan eduksi, jos voitaisiin luopua syysviljan oraisten keväisestä pintalannoituksesta. Kokeiden antama tulos muodostui kuitenkin selväpiirteiseksi ja täysin kielteiseksi typen antamiselle kokonaan ureana syysviljojen kylvössä kylvölannoittimella. Tulosten osalta viitataan Maaseudun Tulevaisuuden Koetoiminta ja Käytäntö liitteessä 12.7.1977 olleeseen kirjoitukseen.

1.5.3 Milloin typpeä syysviljan oraalle

Normaalisti typen levitys syysviljan oraalle tehdään keväällä peltojen kuivuttua työkoneita kantaviksi. Kevättöiden vähentämiseksi se olisi edullista tehdä jo aikaisemmin. Sateettomana keväänä normaali levitysaika voi olla myös liian myöhäinen. Vaihtoehtoina kevätlevitykselle onkin tutkittu typen levitystä syysviljan oraalle syksyn, talven tai varhaiskevään aikana.

Syksyllä 1968 koeasemalla alkoi viiden vuoden koesarja, jossa oli kolme syyslevitystä, yksi talvilevitys lumelle ja kolme kevätlevitystä. Kylvön yhteydessä ei annettu typpeä. Kokeet olivat tasaisella ja tiiviillä savimaalla, jolle ei muodostunut tulvavesiä. Typpilannoituksena oli keskimäärin 400 kg/ha oulunsalpietaria. Levitysajat, jyväsadot ja sadon valkuaispitoisuudet ovat taulukossa 12.

Taulukko 12. Tuloksia typen levitysaajoista syysvehnän oraalle vuosina 1969-73

Typen levitysaika	Jyväsato		Sadon valk. %
	kg/ha	lisäys	
Ilman typpeä	3420	-	10.5
Oraalle tullessa syksyllä	22/9 4230	+810	12.5
Maa sulana syksyllä	4/11 4040	+620	12.8
Maa roudassa syksyllä	9/12 4190	+770	12.8
Lumen aikana talvella	7/3 3620	+200	11.5
Heti lumen sulattua keväällä	11/4 4270	+850	13.1
Maan kuivuttua keväällä	1/5 4520	+1100	13.8
Myöhään keväällä	16/5 4540	+1120	13.7

Tulokset eivät tue typen syys- ja talvilevityksen käyttökelpoisuutta, vaan selvästi niitä parempi tulos saatiin normaalilla, jopa myöhäisellä kevätlevityksellä, vaikka sademäärät koejakson aikana olivat toukokuussa ja kesäkuun alkupuolella normaalia pienempiä. Vuonna 1973 toukokuun lopussa ja kesäkuun alussa satoi riittävästi. Silloin myöhäinen kevätlevitys oli selvästi paras. Eri-tyisen heikon tuloksen antoi talvilevitys, joka kahtena vuonna antoi pienemmän sadon kuin lannoittamaton. Jäätikkötalvena 1972 oulunsalpietarin ja urean talvilevitys lisäsi orastuhoja jäätikön alla.

Vuosina 1971-75 koeasemalla verrattiin myös typen levitystä rukiin oraalle joulukuussa roudassa olevalla maalla normaaliin kevätlevitykseen. Kokeet olivat savimaalla syysvehnäkokeet. Lannoituksena oli 250 ja 500 kg/ha oulunsalpietaria. Esikasveina kokeissa olivat syys- tai kevätiljat ja lannoituksessa kylvön yhteydessä ei annettu typpeä (Taulukko 3).

Rukiin oraan typpilannoitus keväällä antoi keskimäärin 470-480 kg/ha suuremman jyväsadon kuin ennen talven tuloa roudassa olevalle

Taulukko 13. Tuloksia rukiin typpilannoituskokeista vuosina 1971-75

Levitysaika keskim.	Jyväsaato		Lako- %	Korren pituus cm	Puinti- kosteus %	Sako- luku
	kg/ha	lisäys ¹⁾				
Ei typpeä	2340	-	8	106	27.0	155
	250 kg/ha oulunsalpietaria					
Syksy 17/12	3080	-	30	121	26.7	158
Kevät 27/4	3560	+480	38	120	26.7	175
	500 kg/ha oulunsalpietaria					
Syksy 17/12	3380	-	37	125	26.2	176
Kevät 27/4	3850	+470	47	123	27.0	164

1) Lisäys kevätlannoituksella syyslannoitukseen verrattuna

maalle annettu lannoitus. Typpimäärällä ei ollut vaikutusta syys- ja kevätlannoituksen väliseen satoeroon. Erotus oli kaikkina vuosina samansuuntainen. Pienin erotus syys- ja kevätlannoituksen välillä oli 240 kg/ha ja suurin 1110 kg/ha

Koegaseman tasaisella, tiiviillä savimaalla olleet koesarjat osoittivat, että roudassa olevalle syysviljamaalle annettu typpi voi huuhtoutua kasvien ulottuvilta, ennen kuin ne pystyvät käyttämään sitä hyväksi. Toisaalta koesarjat osoittavat useimpina keväänä satavan niin paljon, että kevätlannoituksen vaikutus alkaa riittävän aikaisin. Havaintojen mukaan 5-6 mm:n sateen jälkeen typen vaikutus alkoi selvästi näkyä.

Koegaseman tulosten perusteella ei voida suositella typen levittämistä rukiin tai syysvehnän oraalle roudassa olevalle maalle ennen talven tuloa eikä talven aikana, kun maassa on lumi- tai jääpeite. Useimpina vuosina typen levitys peltojen kuivuttua koneita kantaviksi on edullisempi kuin varhaislevitys heti keväällä, kun maa on roudassa.

1.6 Lannoitus-suositukset

Edellä on tarkasteltu viljakasvien tarvitsemia ravinnemääriä, maan ravinnetilannetta, lannoitteiden käyttöä viime vuosina ja eräitä lannoitukseen liittyviä koetuloksia. Niiden pohjalta on laadittu lannoitus-suosituksia kevät- ja syysviljojen viljelyyn.

Viljavuustutkimus antaa melko hyvän perustan lannoituksen suunnittelulle. Maalajia ei siinä yhteydessä tarvitse ottaa huomioon, koska maalajien välillä on eroja viljavuusluvuissa ja se johtaa keskimäärin erilaiseen suositukseen eri maalajeilla. Suosituksissa käytetään yksinomaan nykyisiä seoslannoitteita. Niiden avulla on mahdollisuus päästä riittävän tarkkoihin ja samalla käytännöllisiin lannoitusohjeisiin.

Suositukset merkitsevät eräissä tapauksissa selvää vähennystä nykyisin käytettyihin ravinnemääriin. Ne ovat kuitenkin edelleen selvästi suurempia kuin sadon mukana poistuvat määrät ja suurempia kuin esitettyjen koetulosten mukaan olisi tarpeen. Siten on mahdollista yksittäisten peltolohkojen kohdalla poiketa kumpaankin suuntaan viljavuuslukujen osoittamasta suosituksesta ja käyttää lannoitetta joka tilan muille viljelyksille on sopiva. Jos päästään yhteen lannoitteeseen koko tilalla, voidaan helpoimmin siirtyä irtolannoitteiden käyttöön.

1.6.1 Kevätviljat

Kevätviljojen lannoituksessa on ensin ratkaistava typen määrä. Kevätviljojen normaalina typpimääränä voidaan pitää kivennäismailla 75-100 kg/ha. Kun kasvuolosuhteet ovat hyvät, voidaan suositella 110-120 kg/ha. Kevätvehnän lannoituksessa voidaan käyttää 10-20 kg/ha enemmän typpeä kuin ohran ja kauran. Multa- ja turvemaille riittää selvästi pienempi määrä. Samoin mallasohran lannoituksessa typpimäärien tulee olla normaalia pienempiä.

Kun typen tarve on normaalia pienempi, joudutaan vastaavasti käyttämään pienempiä Y-lannosmääriä. Se voi johtaa liian pieniin fosfori- ja kaliummääriin, ellei lannoittelajia vaihdeta tyypeen verrattuna enemmän fosforia ja kalia sisältäväksi. Tällaiseksi vaihtorajaksi oheisissa suosituksissa on otettu 60 kg/ha typpeä (Taulukko 14).

Taulukko 14. Lannoitussuositus kevätiljalle

Normaali kevätiljanviljely kevennäismailla.
 Typpeä yli 60 kg/ha

Maan
fosfori-
tilanne

M a a n k a l i u m t i l a n n e



Huono

Välttävä, tyydyttävä, hyvä

Huono



Tasaväkevä-Y (Ytv)

Kaliköyhä-Y (Ykk)

Vält-



15-15-15 (15-7-12)

20-20-8 (20-9-6.5)

tävä



600 kg = 560 mk

450 kg = 490 mk

Tyydyt-



Tasaväkevä-Y (Ytv)

Typpirikas-Y (Ytr)

tävä

15-15-15 (15-7-12)

20-10-10 (20-4-8)

Hyvä



600 kg = 560 mk

450 kg = 405 mk

Multa- ja turvemaisilla, mallasohra
 Typpeä alle 60 kg/ha

Maan
fosfori-
tilanne

M a a n k a l i u m t i l a n n e



Huono, välttävä

Tyydyttävä, hyvä

Huono



Booripitoinen-Y (Yb)

Fosforirikas-Y

Vält-



10-20-20 (10-9-17)

15-25-10 (15-11-8)

tävä



500 kg = 505 mk

350 kg = 370 mk

Tyydyt-



Tasaväkevä-Y (Ytv)

Kaliköyhä-Y (Ykk)

tävä

15-15-15 (15-7-12)

20-20-8 (20-9-7)

Hyvä



350 kg = 325 mk

250 kg = 275 mk

Y-lannosten ravinteet: Ilman sulkuja N, P₂O₅ ja K₂O, suluis-
 sa N, P ja K.

600 kg Normaali-Y (15-20-15) = 605 mk.

Lounais-Suomessa oli viime lannoitusvuonna normaalin Y-lannoksen
 osuus seoslannoitteista 38 prosenttia. Osuutta voidaan pitää liian

suurena, koska normaali Y-lannos sisältää viljalle turhan paljon fosforia ja ainakin savimaille myös liian paljon kaliumia. Normaali Y-lannos (15-20-15) voidaan viljan lannoituksessa vaihtaa tasaväkevään Y-lannokseen (15-15-15), vaikka viljavuustutkimusta ei olisi tehty ja maan ravinnetilasta ei tiedettäisi mitään. Kun 600 kg normaalia Y-lannosta vaihdetaan samaan määrään tasaväkevää, säästetään 45 mk/ha eli rikkakasvihävitteen verran. Tämä vaihto onkin tehty oheisissa suosituksissa.

Oheisten lannoitussuosituksien perusmääränä normaalissa kevätiljojen viljelyssä kivennäismailla on 600 kg/ha tasaväkevää Y-lannosta eli 90 kg/ha typpeä. Samaa typpimäärää käytetään kaikissa viljavuusluokissa. Silloin nähdään, miten paljon maan ravinnetilan huomioon ottaminen voi pienentää lannoituskustannusta. Olosuhteiden mukaan tasaväkevän Y-lannoksen määrää voidaan lisätä tai vähentää 100-200 kg/ha, jolloin vastaavasti kaliköyhän ja typpirikkaan Y-lannoksen määrät muuttuvat 75-150 kg/ha.

Suosituksia suuremmat lannoitemäärät voivat tulla kysymykseen ensi sijassa savi- ja hiesumailloilla, kun muut olosuhteet ovat hyvät. Kevätvehnän lannoituksessa lisäykset voivat olla yleisempiä kuin ohran ja kauran. Jos on pelättävissä, että suositellut määrät aiheuttavat jo runsaasti lakoviljaa, kannattaa tyytyä pienempään lannoitukseen. Tällainen tilanne on sitä yleisempää mitä multavampi maa.

Varsinaisilla multa- ja turvemailloilla onkin käytettävä taulukon alaosan suosituksia, jotta fosfori- ja kalimäärät muodostuisivat riittäviksi. Multa- ja turvemaiden sekä mallasohran suosituksissa Y-lannosten typpimäärä on 50 kg/ha. Jos typen tarve on vieläkin pienempi (alle 30 kg/ha), kuten hyvälaatuisilla turvemailloilla voi olla, lannoitteiksi soveltuvat vain booripitoinen Y-lannos (10-20-20) tai ammonoitu PK-lannos (2-18-17).

Lannoitusvuoden 1977-78 alussa markkinoille tuli kaliköyhä Y-lannos (20-20-8), joka poisti huomattavan aukon Y-lannosvalikoimassa. Sen avulla voidaan välttää tarpeetonta kalilannoitusta ja siten pienentää lannoituskustannusta. On huomattava, että 100 kg tasaväkevää Y-lannosta vastaa 75 kg kaliköyhää, jolloin kustannukset ovat vastaavasti 93 mk ja 82 mk. Kaliköyhä Y-lannos soveltuu yleislannoitteeksi kevätiljojen viljelyyn savimaille, kun maan ravinnetilannetta ei tunneta. Viljavuustutkimuksen perusteella sitä voidaan käyttää muillakin

kivennäismailla, kun fosforitilanne on huono tai välttävä ja kaliumtilanne vähintään välttävä. Lounais-Suomessa on kevätiljojen viljelyssä arviolta 70 000-80 000 ha peltoja, joille lannoitteeksi soveltuu kaliköyhä Y-lannos.

1.6.2. Syysviljat

Koeaseman tulosten perusteella on pääteltävissä, että syysviljoille annettavasta kokonaistyyppimäärästä on kylvön yhteydessä syksyllä annettava enintään kolmasosa. Kylvössä annettavan typen ylärajana voidaan siten pitää 60 kg/ha, kun syysvilja kylvetään viljan tai heinänurmen jälkeen. Kesannon ja apilanurmen jälkeen syksyinen lannoitetypen tarve on hyvin pieni. Oheiset suositukset on laadittu mainittuja määriä noudattaen (Taulukko 15).

Taulukko 15. Lannoitussuositus syysviljalle kylvön yhteydessä

Viljan ja heinänurmen jälkeen.
Tyyppiä 50-60 kg/ha

M a a n k a l i u m t i l l a n n e

Maan
fosfori-
tilanne



Huono, välttävä



Tyydyttävä, hyvä

Huono



Välttä-



vä



Booripitoinen-Y (Yb)

10-20-20 (10-9-17)

600 kg = 605 mk

Fosforirikas-Y (Y^r)

15-25-10 (15-11-8)

400 kg = 425 mk tai

Normaali-Y (Yn)

15-20-15 (15-9-12)

400 kg = 405 mk

Tyydyt-



tävä

Tasaväkevä-Y (Ytv)

15-15-15 (15-7-12)

400 kg = 375 mk

Kaliköyhä-Y (Ykk)

20-20-8 (20-9-7)

300 kg = 330 mk

Hyvä



Maan
fosforitilanne

Huono



Välttävä



Tyydyttävä



Hyvä



Kesannon ja apilanurmen jälkeen.

Ammonoitu PK-lannos (PK) 2-18-15 (2-8-12)

600 kg = 450 mk

Booripitoinen-Y (Yb) 10-20-20 (10-9-17)

300 kg = 320 mk

Y-lannosten ravinteet: Ilman sulkuja N, P₂O₅ ja K₂O, suluissa N, P ja K.

Taulukossa 15 esitetään suositukset kylvön yhteydessä käytettävistä lannoitteista ja määristä. Lisäksi syysviljan oraalle on annettava typpeä keväällä. Viljan ja heinänurmen jälkeen kevätlannoitukseksi sopii useimmiten 300-400 kg/ha oulunsalpietaria sekä kesannon ja apilanurmen jälkeen 200-300 kg/ha. Savimaalla rukiin oraalle voi antaa lähes yhtä paljon typpeä kuin syysvehnän oraalle. Muilla maalajeilla rukiille riittää puolet edellä suositelluista määristä.

Fosforirikas Y-lannos (15-25-10) on hyvin sopiva syysviljoille savimailla ja yleensäkin mailla, joiden kaliumtilanne on tyydyttävä tai hyvä, mutta fosforitilanne huono tai välttävä. Tällaisia on yli kolmannes Lounais-Suomen pelloista. On valitettavaa, että fosforirikkaan Y-lannoksen valmistus on päätetty lopettaa. Sen poistuminen aiheuttaa aukon lannoitevalikoimaan. Tilalle voidaan ottaa normaali Y-lannos, jolloin on vaara, että fosforimäärä jää liian pieneksi, mutta toisaalta kalimäärä nousee turhan suureksi. Viljeltäessä syysviljoja samalla paikalla useita vuosia, voidaan vuorovuosin käyttää booripitoista ja kaliköyhää Y-lannosta.

Nykyisin seoslannoitteiden osuus on 89 prosenttia kaikista lannoitteista. Ainoastaan typpeä annetaan enää huomattavat määrät (25 %) erillisenä lannoitteena. Seoslannoitteita käyttämällä välttyään yleensä karkeilta lannoitusvirheiltä. Toisaalta seoslannoitteissa joudutaan helposti antamaan jotain ravinnetta tarpeettoman paljon, mikä voi huonontaa lannoituksen taloudellisuutta. Tarpeetonta lannoitusta on mahdollista välttää, jos on saatavilla riittävän suuri valikoima lannoitteita ja sitä käytetään myös tehokkaasti hyväksi.

Y-lannosvalikoimaa voidaan pitää varsin tyydyttävänä. Maan ravinevarat tuntien Y-lannoksilla päästään taloudelliseen lannoitukseen. Lisäksi kaikki toimenpiteet, jotka varmentavat viljelyn onnistumista, parantavat myös lannoituksen taloudellisuutta. Sellaisia ovat tasainen kyntö, sopiva kylvöaika, riittävän syvä ja huolellinen kylvö, rikkakasvien asianmukainen torjunta sekä oikea lajikevalinta.

Korjaus sivulle 21 viimeistä edellisen kappaleen lopussa on PK-lannos (2-18-17), pitää olla PK-lannos (2-18-15).

2. Rikkakasvien torjunta

Noin 70 prosenttia maamme viljapelloista eli vajaa 1 milj. hehtaaria ruiskutettiin vuonna 1976 rikkakasvihävitteellä. Lounais-Suomessa rikkakasvien torjunta on vielä yleisempää kuin muualla. Pääosa ruiskutuksista tehdään edelleen pelkällä MCPA-valmisteella, vaikka tarjolla on useita muitakin vaihtoehtoja. Seurauksena on MCPA:ta kestävien lajien lisääntyminen, jolloin ruiskutuksen teho tulee vastaavasti huonommaksi ja uusien, entistä tehokkaampien hävitteiden tarve kasvaa.

MCPA:ta kestävien rikkakasvilajien torjumiseksi on tullut markkinoille useita aineita, kuten mekoproppi, 2.4-D, dikloropropi, dinosebi jne. E erityisen runsaasti on saatu usean tehoaineen seoksia, jolloin päästään vastaavasti yhä täydellisempään torjuntatuloon. Nykyisin markkinoidaan jo useita valmisteita yleisainena rikkakasvien torjuntaan viljapelloilta. Uuden yleisvalmisteen tulisi mielestäni täyttää seuraavat ehdot.

1. Yleisvalmisteen tulee normaalisti antaa viljelijälle tuottoa lisäämällä satoa, parantamalla sadon laatua tai vähentämällä kustannuksia. Rikkaruohottoman tai vähän rikkakasveja sisältävän kasvuston ruiskutuksesta ei saa olla seurauksena myöskään sadon alenusta. Yleisvalmisteen käytön tulee olla viljeltävälle kasville ja myös käyttäjälle turvallista.
2. Teho rikkakasveihin tulee olla riittävä. Tavoitteena ei tarvitse olla täydellinen teho rikkakasveihin. Rikkakasvien hävittäminen sukupuuttoon ei kuitenkaan onnistu. Rikkakasveihin hyvin tehoava valmiste aiheuttaa helposti myös viljakasvien vioittumista, mikä voi johtaa sadon pienentymiseen. Viimeisten rikkakasvien hävittäminen viljapellosta tulee siten usein kalliiksi.
3. Yleisvalmisteen käyttöajan tulee olla pitkä. Yleisvalmisteeiksi ei sovellu aine, joka on ehdottomasti käytettävä aikaisessa vaiheessa. Jos huonon sään takia ruiskutus jää silloin tekemättä, varastoon ostettu aine ruiskutetaan liian myöhään, jolloin voi olla seurauksena tuntuviakin sadonalennuksia. Siinä vaiheessa valmiste tuskin jätettäisiin varastoon ja tilalle hankittaisiin toinen valmiste.
4. Yleisvalmisteen käytön tulee olla helppoa. Ruiskutustekniikan ja vesimäärän tulee olla normaaleja eikä valmiste saa olla kovin myrkyllinen.

Erikoisvalmisteeksi sopii aine, joka ei kaikissa suhteissa täytä edellä mainittuja ehtoja, mutta joka oikein käytettynä antaa hyvän tuloksen. Niiden käytön tulisi rajoittua sellaisten rikkakasvustojen hävittämiseen, joiden hävitys ei onnistu yleisvalmisteella.

2.1 Syysviljat

2.1.1 Torjunta ruiskasvustoista

Koeasemalla oli vuosina 1972-77 ruiskutuskokeita rikkakasvien torjumiseksi ruiskasvustoista. Kokeissa oli kevätruiskutuksia useilla valmisteilla ja lisäksi 0.75 kg/ha MCPA syksyllä lokakuun alussa oraalle ruiskutettuna. Kevätruiskutukset tehtiin keskimäärin toukokuun 9. p:nä. Keskiarvot vuosien 1974-77 tuloksista ovat taulukossa 16.

Taulukko 16. Jyväsadot sekä saunakukan ja rikkayrttien suhteelliset määrät tuleentumisvaiheessa rikkakasvien torjuntakokeissa rukiista vuosina 1974-76

Käsittely: Aine, määrä ja ruiskutusaika	Jyväsaato kg/ha	Jyväsaato lisäys	Saunakukka määrä suhdel.	Rikkayrttien määrä suhdel.
Käsittelemätön	2840	-	100	100
MCPA 0.75 kg/ha, syksy 4/10	3020	+180	15	52
MCPA 0.75 + 1.50 syksy + kevät	3080	+240	6	21
MCPA 1.50 kg/ha, kevät 9/5	3080	+240	35	32
Mekopropi 2.50 kg/ha, kevät 9/5	2840	0	17	25
MCPA/mekopr. 1.0/2.0 kg/ha, kev. 9/5	2930	+90	14	27
Mekopr./2.4-D 1.78/0.5 kg/ha, kev.9/5	(3170	+330)	(6)	(18)

MCPA:n syyskäyttö on osoittautunut käyttökelpoiseksi torjuntamenetelmäksi. Saunakukan torjunnassa MCPA:n syysruiskutuksilla on saatu parempi tulos kuin kevätruiskutuksilla. Talven aikana harvenneeseen kasvustoon voi tulla runsaasti keväällä itäviä rikkakasveja, jolloin MCPA-käsittely on uusittava keväällä. Käsittelykustannukset ovat silloin 30 mk + 43 mk eli yhteensä 73 mk/ha.

Parhaan käsittelytuloksen antoivat mekopropin ja 2.4-D:n seokset eli syysvilja- tai saunakukkahormonit keväällä. Ne olivat kokeissa kolmena vuonna ja antoivat säännöllisesti sadonlisäystä sekä tehosivat

saunakukkaan ja muihin rikkakasveihin hyvin. Ruiskutuskustannus niitä käytettäessä on 80 mk/ha.

Mekoproppi aiheutti kaksi kertaa tuntuvan (230, 650 kg/ha) sadonalennuksen ja kaksi kertaa yhtä suuren sadonlisäyksen. Sitä ei voida suositella rikkakasvien torjuntaan rukiista. MCPA:n ja mekopropin seosta käytettäessä saatiin vain kerran sadonalennusta (270 kg/ha) ja kahdesti selvä sadon lisäys (290, 410 kg/ha). Teho rikkakasveihin muodostui paremmaksi kuin MCPA:n kevätruiskutuksella. MCPA:n ja mekopropin seoksen torjuntakustannus on 90 mk/ha.

Vuosina 1976-77 kokeiltiin MCPA:n ja TBA:n seosta oli Pesco 18-15. Se ei kuitenkaan antanut edullista tulosta, sillä ruiskuvuostoon jäi paljon rikkakasveja. Rikkakasvien torjuntaan rukiista soveltuvat ensi sijassa MCPA-valmisteet syksyllä tai MCPA-, mekoproppi/2.4-D ja MCPA/mekopropi-valmisteet keväällä. MCPA:n määrän tulee olla syksyllä enintään 0.75 kg/ha ja keväällä sitä voidaan käyttää 1.5 kg/ha. Mekopropin ja MCPA:n seosta ei voida suositella heikkokuntoiselle rukiin oraalle.

2.1.2 Torjunta syksyllä syysvehnäkasvustoista

Koeasemalla on kokeiltu vuodesta 1964 lähtien rikkakasvien syystorjuntaa syysvehnäkasvustoista. Vuosina 1969-73 kokeiltiin maaherbisidien käyttöä heti syysviljan kylvön jälkeen. Niiden käyttö osottautui kannattamattomaksi. Vielä pitempään kokeiltiin rikkakasvien torjuntaa MCPA- ja muilla valmisteilla syysvehnän oraasta lokakuun alkupäivinä. Samoissa kokeissa oli yleensä myös normaali kevätruiskutus mekopropilla toukokuun alussa (Taulukko 17).

Syksyllä oraalle ruiskutetun MCPA:n teho saunakukkaan oli hyvä ja sadonlisäys muodostui suunnilleen yhtäsuureksi kuin samoissa kokeissa keväällä ruiskutetun mekopropin. MCPA:n syysruiskutus on kerran alentanut satoa (250 kg/ha), keväällä ruiskutettu mekopropi on alentanut kaksi kertaa (360 ja 250 kg/ha). Muulloin kummatkin ovat yleensä lisänneet satoa, jolloin sadonlisäysten keskiarvoksi saatiin 150 ja 160 kg/ha. MCPA:n syysruiskutuksen jälkeen kasvustoon on tullut enemmän keväällä itäneitä lajeja kuin kevätruiskutuksen jälkeen. Vain harvassa oraassa joudutaan syksyinen ruiskutus uusimaan keväällä. Se voidaan tehdä MCPA:lla. Syksyllä sopiva MCPA:n määrä on 0.75 kg/ha, sillä 1.50 kg/ha MCPA:ta alentaa jo selvästi satoa. Mekopropia ei voida suositella syyskäsittelyyn

Taulukko 17. Rikkakasvien torjunta MCPA:lla syysvehnästä loka-kuun alussa vuosina 1964-77.

Käsittely: Aine, määrä ja ruiskutusaika	Jyväsato kg/ha muutos	Sauna- kukan määrä suhdel.	Rikka- yrttien määrä suhdel.
Käsittelemätön	3890 -	100	100
MCPA 0.75 kg/ha, syksy	4050 +160	9	29
MCPA 1.50 kg/ha, syksy	3720 -170	9	24
MCPA 0.75 + 1.25 kg/ha, syksy+kevät	4000 +110	3	24
Mekopropi 2.5 kg/ha, kevät	4040 +150	8	19

MCPA:n ruiskutus syksyllä antaa lisämahdollisuuden rikkakasvien torjuntaan syysviljamailta. Se ei läheskään aina ole mahdollista. Parhaiten se onnistuu lämpimän syyskuun jälkeen, jolloin saunakukat ovat hyvin ehtineet tulla taimelle. On selvää, että liian määrällä maalla ruiskuttamista tulee välttää. Toisaalta voidaan todeta, että nykyisin on riittävän tehokkaita rikkakasvihävitteitä saunakukan hävittämiseksi kevätruiskutuksin.

2.1.3 Milloin syysviljojen kevätruiskutus tehtävä?

Syysvehnän rikkakasvien kevättorjunnassa koeasemalla on erityisesti kiinnitetty huomiota ruiskutusajan vaikutukseen sadon määrään ja rikkakasvien torjuntatulokseen. Aikaisin ruiskutus on tehty toukokuun alkupäivinä heti pellon pinnan kuivuttua niin paljon, että ruiskutus myös käytännössä on mahdollista. Seuraavat ruiskutukset on tehty 10 päivän välein. Ruiskutuspäivät ovat olleet keskimäärin 6/5, 16/5 ja 26/5. Vuosittain kokeissa on ollut 3-5 valmistetta, joissa on ollut eri tehoaineita. Määrät ovat olleet käyttöohjeiden mukaiset. Tulokset on koottu taulukkoon 18. Luettelo eri tehoaineista sisältävistä kauppavalmisteista on sivulla 41.

Saatujen tulosten mukaan sopivin ruiskutusaika keväällä on päivä tai kaksi ennen muokkaus- ja kylvökauden alkamista. Silloin saatiin yleensä suurin lisäys jyväsatoon ja useimpien valmisteiden teho rikkayrtteihin oli riittävän hyvä. Tulos eri valmisteilla oli samansuuntainen. Myös vuosien välinen ero oli melko pieni. Ainoastaan vuosina 1976 ja 1977 myöhäinen ruiskutus oli mekopropilla

Taulukko 18. Syysvehnän rikkakasvien torjunta-aika keväällä vuosina 1969-77.

Torjunta- aika	Jyväsadon lisäys kg/ha	Rikka- yrttien määrä	Sauna- kukan määrä	Jyväsadon lisäys kg/ha	Rikka- yrttien määrä	Sauna- kukan määrä
Ruiskuttamaton jyväsaato	3840	100	100			
	Mekopropi (1969-76)			Mekopr/2.4-D am. (1974-76)		
6/5	470	19	14	470	11	8
16/5	400	19	14	340	10	8
26/5	170	8	7	180	3	3
	MCPA/TBA (1969-71)			MCPA/mekopr (1975-77)		
6/5	320	15	14	560	8	4
16/5	300	27	28	370	10	10
26/5	-40	15	16	150	16	16
	MCPA/mekopr/dikamba (1972-76)			Diklorp/MCPA/ioks/brom. (1974-76)		
6/5	430	26	22	180	19	11
16/5	190	27	20	210	17	8
26/5	40	21	22	-100	17	15
	Bromofenoksiimi+lisäaine (1971-77)			Kaikki valmisteet (34 tulosta)		
6/5	360	13	4	410	16	11
16/5	240	7	5	310	16	13
26/5	80	10	9	100	12	12

ja MCPA/mekopropilla vähän edullisempi kuin aikainen. Tulosten mukaan mekopropi, mekopropi/2.4-D amiini ja MCPA/mekopropi näyttävät soveltuvan parhaiten rikkakasvien kevätruiskutuksiin syysvehnäs-
tä.

Aikaisen ruiskutuksen edullisuus tulee vielä selvemmin esiin, kun sadonlisäys muunnetaan markoiksi ja siitä vähennetään ruiskutuskus-
tannus (Taulukko 19). Toukokuun alussa ruiskutuksen antama tuotto oli 240 mk, puolivälissä 160 mk ja lopussa vain 5 mk hehtaaria koh-
den.

Taulukko 19. Sadonlisäykset ja lämpötila eri ruiskutusaikoina syysvehnän rikkakasvien torjuntakokeissa vuosina 1969-77

Ruiskutus- aika	Jyväساتо		Ruiskutus kustannus mk/ha	Tuoton lisäys mk/ha	Ruiskutus päivän keski- lämpö	Alin lämpötila maan pinnassa	
	mk/ha	lisäys				Edell. yönä	Kaksi seur. yötä
Ruiskut- tamaton	2880	-	-	-	-	-	-
6/5	3190	+310	70:-	+240:-	9.3°C	-0.6°C	-2.7°C
16/5	3110	+230	70:-	+160:-	10.2°C	0.1°C	1.9°C
26/5	2955	+75	70:-	+5:-	11.2°C	2.3°C	0.5°C

Kokeissa seurattiin ruiskutuspäivän keskilämpöä ja yön alinta lämpötilaa maan pinnassa. Lämpötilat olivat toukokuun lopun ruiskutuksessa 2-3 astetta korkeampia kuin toukokuun alkupäivinä tehdyissä. Aikaisimman ruiskutuksen jälkeen lämpötila laski useasti maan pinnassa 4-5 astetta pakkasen puolelle heti ruiskutusta seuraavana yönä. Siitä ei ollut kokeissa haittaa syysvehnän kasvulle. Kokeet osoittivat, että on tärkeämpää ruiskuttaa aikaisin kuin odottaa sään lämpenemistä.

2.1.4. Rikkakasvien torjunta ja klormekvatti- (CCC) ruiskutus

Rikkakasvien torjunta syysviljamilta tulisi tehdä aikaisin keväällä ja klormekvattikäsittely vasta toukokuun puolivälin jälkeen. Käytännössä ruiskutukset pitäisi yhdistää, mikä säästäisi työtä ja kustannuksia ja kasvustojen talleaminen pieneneisi. Kysymystä on kokeellisesti selvitetty ruiskuttamalla syysviljakasvustoja aikaisin ja myöhään rikkakasvihävitteellä ilman klormekvattia (CCC) tai klormekvatin kanssa. Kokeet olivat vuosina 1974-77, käsittelyajat 10/5 ja 25/5, rikkakasvihävitte MCPA:n ja mekopropin seos (1.0 + 2.0 kg/ha) sekä klormekvatin määrä 2.0 l/ha (Korrenvahvistaja CCC 2.7 l/ha). Koekasvustoina olivat ruis ja syysvehnä (Taulukko 20).

Aikainen (10/5) klormekvatti-ruiskutus vähensi näissä kokeissa lakoutumista vähintään yhtä paljon kuin myöhäinen (25/5). Toisaalta yhdessä klormekvatin kanssa myöhäinen rikkakasvien torjunta MCPA/mekoproppi valmisteella antoi lähes yhtäsuuren sadon, mutta vähän

Taulukko 20. Rikkakasvien torjunta ja klormekvatin käyttö syysviljoille vuosina 1974-77.

Käsittely	Ruisk. aika	Jyväsaato kg/ha	lisäys	Lako-%	Rikkayrttien määrä
R u i s					
Ruiskuttamaton		2880	-	46	100
R-ruiskutus	10/5	3090	+210	37	11
R-ruiskutus + CCC	10/5	3340	+460	33	12
R-ruiskutus	25/5	3020	+140	47	17
R-ruiskutus + CCC	25/5	3320	+440	34	18
S y y s v e h n ä					
Ruiskuttamaton		4470	-	37	100
R-ruiskutus	10/5	4710	+240	33	4
R-ruiskutus + CCC	10/5	5070	+600	16	3
R-ruiskutus	25/5	4410	-60	41	6
R-ruiskutus + CCC	25/5	4980	+510	24	10

heikomman torjuntatuloksen kuin aikainen ruiskutus. Koejaksoon kuului kuitenkin kaksi myöhäiselle ruiskutukselle edullista kevättä (1976 ja 1977).

Klormekvattikäsittely antoi sekä rukiilla että syysvehnällä keskimäärin erittäin edullisen tuloksen. Kaikissa tapauksissa se lisäsi satoa, mutta poikkeuksellisen suuret sadonlisäykset saatiin klormekvattiruiskutuksista 1975, jolloin toukokuun lopussa oli voimakas halle. Koesarjan perusteella voitaneen päätellä, että Lounais-Suomen olosuhteissa rikkakasvien torjunta ja klormekvatti- (CCC) käsittely voidaan tehdä jo toukokuun alkupuolella, aikaisina vuosina jopa toukokuun ensimmäisellä viikolla.

2.2 Kevätviljat

2.2.1 Kokeet MCPA:n seoksilla

MCPA- ja mekoproppiivalmisteita verrattiin useissa koesarjoissa rikkakasvien torjunnassa kevätiljoista. Vuosina 1961-63 oli koe-
 asemilla ja paikalliskokeissa eri kevätiljoilla 90 koetta, joiden tulokset julkaistiin 1966 (Mukula ja Köylijärvi). MCPA:ta, mekoprop-
 pia ja niiden seosta yhdessä eräiden muiden seosten kanssa kokeiltiin

eri koepaikoissa vuosina 1968-70 (Juutilainen ja Osara 1971), Edellisten lisäksi oli Lounais-Suomen koeasemalla vastaava ohrakoe vuosina 1973-77.

MCPA:n ja mekopropin vertailu osoitti selvästi, että mekopropi on näistä edullisempi kevätvehnän, MCPA ohran ja kumpikin yhtä edullinen kauran rikkakasvien torjuntaan. Kun ruiskutuskustannukset vähennettiin sadonlisäyksistä, muodostuivat ne seuraaviksi:

Torjunta- aine	Kustannus mk/ha	Nettolisäys (mk/ha) ¹⁾		
		Kevätvehnä 54 koetta	Ohra 31 koetta	Kaura 38 koetta
MCPA	35:-	75.-	105:-	140.-
Mekopropi	65:-	120:-	35:-	150:-

1) Kokonaislisäyksestä vähennetty torjuntakustannus

MCPA:n, mekopropin sekä MCPA:n seosten mekopropin, diklorpropin ja bromoksiniilin kanssa vuosina 1968-70 ja 1974-77 antamat tulokset ovat taulukossa 22. Ruiskuttamattoman kevätvehnän jyväsato oli keskimäärin 2560 kg/ha, ohran 3410 kg/ha ja kauran 3680 kg/ha.

Taulukko 22. Rikkakasvien torjunta eri kevätiljoista. Koetuloksia vuosina 1968-70 ja 1974-77

Torjunta- aine	Torjunta- kustannus mk/ha	Lisäys (+) tai, vähen- mys (-) mk/ha ¹⁾			Rikkakasvien määrä suhdelukuna ²⁾
		K.vehnä 10 koetta	Ohra 11 koetta	Kaura 6 koetta	
MCPA	35:-	-40:-	+75:-	+30:-	20
Mekopropi	65:-	+15:-	+15:-	+55:-	17
MCPA:n ja meko- propin seos	60:-	+25:-	+90:-	+80:-	14
MCPA:n ja diklor- propin seos	50.-	-40:-	+45:-	+110:-	11
MCPA:n ja bromoksi- niilin seos	65:-	-65:-	+35:-	+5:-	12

1) Kokonaissadosta (mk/ha) vähennetty ruiskuttamattoman sato (mk/ha) ja torjuntakustannus mk/ha.

2) Ruiskuttamaton = 100

Sadonlisäykset taulukon 22 kokeissa muodostuivat pienemmiksi kuin edellä esitetyt huomattavan laajan aineiston keskiarvot. MCPA:n ja mekopropin väliset erot kasvilajeittain ovat kuitenkin lähes samat. Todettakoon lisäksi, että MCPA:lla saadaan kevätvehnällä helposti sadonalennus, ellei kasvustossa ole runsaasti MCPA:lla tuhoutuvia rikkakasvilajeja.

MCPA:n ja mekopropin seos lisäsi keskimäärin kaikkien kevätviljojen jyväsatoja. Kevätvehnällä ja ohralla se antoi parhaan taloudellisen tuloksen ja kauralla toiseksi parhaan. Tosin erot ovat pieniä. Ruiskutus MCPA:n ja mekopropin seoksella aiheutti vain neljässä kokeessa (26 kokeesta) pienen sadonalennuksen. Muilla valmisteilla vastaavia sadonalennuksia saatiin 8-9 kokeessa. Torjuntatulokset rikkakasveista muodostui keskimäärin vähän paremmaksi kuin MCPA:lla tai mekopropilla yksin käytettynä. MCPA:n ja mekopropin seos näyttää soveltuvan hyvin yleisvalmisteeiksi rikkakasvien torjuntaan kevätviljakasvustoista.

Ruiskutus MCPA:n ja diklorpropin seoksella antoi melko hyvän taloudellisen tuloksen ohralla ja kauralla, mutta kevätvehnällä ruiskutuskustannus jäi lähes kokonaan tappioksi. Samoin kävi MCPA:n ja bromoksiniilin seoksella, jonka sadonlisäys kauralla riitti kattamaan ainoastaan torjuntakustannukset. Molempien seosten teho rikkakasveihin oli vähän parempi kuin MCPA:n tai mekopropin tai niiden seoksen. Tulosten perusteella MCPA:n ja diklorpropin sekä MCPA:n ja bromoksiniilin seosta ei voi suositella yleiskäyttöön rikkakasvien torjunta-aineeksi. Niiden käyttöä kevätvehnän oraalle on erityisesti syytä välttää.

2.2.2 Ohrakasvustojen ruiskutuskokeet vuosina 1974-77

Lounais-Suomen koeasemalla tutkittiin rikkakasvien torjuntaa ohrakasvustoista eri valmisteilla vuosina 1974-77. Kokeissa oli MCPA:n ja mekopropin lisäksi useita seoksia, jotka ovat hiljattain saaneet myyntiluvan rikkakasvien torjuntaan kevätviljoista. Kokeeseen yhdistettiin myös kirvojen torjunta dimetooatilla yhdessä rikkakasvihävitteen kanssa (taulukko 23).

Koealueilla rikkakasvien määrä oli melko vähäinen ja lajisto helposti torjuttavaa. Monipuolisista ja samalla tehokkaista aineista ei saatu vastaavaa hyötyä. Jos niitä käytetään siellä, missä ei ole

Taulukko 23. Ohrakasvustojen ruiskutuskokeet Mietoisissa 1974-77

Torjunta- aine	Torjunta- kustannus mk/ha	Jyväsato kg/ha	Nettolisäys+ tai vähenn.- mk/ha	Rikkakasv. määrä suhde- lukuna
Ruiskuttamaton	-	4690	-	100
MCPA	35.-	4910	+120.-	12
Mekoproppi	65.-	4790	+5.-	5
MCPA/mekoproppi	60.-	5040	+180.-	2
MCPA/dikloroproppi	50.-	4690	-50.-	3
Bromofenoksiimi + lisäaine ¹⁾	75.-	4660	-95.-	10
Mekoproppi/MCPA/ dikamba	60.-	4860	+60.-	11
Mekoproppi/MCPA/dikamba + dimettoaatti (0.4)	85.-	5000	+130	2

1) Vuosina 1974-75 Faneron Trippel, vuosina 1976-77 Fameron Combi

tarvetta, saadaan herkästi sadonalennuksia. Esimerkiksi vuonna 1977 bromofenoksiimi/terbutylatsiini (Fameron Combi) aiheutti oh-
ralla sadonalennusta noin 500 kg/ha. MCPA:n ja mekopropin seoksen lisäksi muita kokeissa olleita seoksia ei voi suositella yleisval-
misteiksi ohralle.

Kun lisättiin Mekoproppi/MCPA/dikamba-seekseen (Mepro Special) dimettoaattia kirvoja vastaan, saatiin kolmena vuonna neljästä pie-
ni sadonlisäys (160-210 kg/ha). Koejakson aikana ei ollut yhtenä-
kään vuonna kirvoja selvästi normaalia enemmän. Kirvojen ennako-
torjunta dimettoaatilla rikkakasvien torjunnan yhteydessä antoi ko-
keissa taloudellisen tuloksen. Vielä on selvittämättä, onko ruisku-
tus silloin liian aikainen estämään satovahingot todella vaikeana
kirvavuonna.

2.2.3 Kevätvehnäkavustojen ruiskutusaika

Vuosina 1973-76 järjestettiin kevätiljojen ruiskutusaikakokeita
eri koepaikoissa. Lounais-Suomen koeasemalla koekasvina oli kevä-
vehnä. Aikaisin ruiskutus tehtiin 2-3 lehtiasteella ja seuraavat
7-9 päivän välein, jolloin myöhäisin ruiskutus oli 1-2 solmuasteella

Keskimäärin aikaisin ruiskutus oli kesäkuun 1. p:nä viimeinen kesäkuun 24. p:nä. Käytetyt rikkakasvihävitteet ja tulokset ovat taulukossa 24.

Taulukko 24. Kevätvehnäkasvustojen ruiskutusaikakoe 1973-76

Ruiskutus- aika	MCPA	Mekoproppi	Mekoproppi/ MCPA/ dikamba	MCPA/ diklorproppi/ ioksiniili/ bromoksiniili
--------------------	------	------------	---------------------------------	--

Ruiskuttamaton jyväsato 4400 kg/ha, rikkakasvien määrä = 100

Jyväsadon vähennys (-) tai lisäys (+) kg/ha

1/6	-230	-210	-310	-80
8/6	-50	-90	-170	-40
17/6	-30	+10	-330	0
24/6	-60	+20	-580	-50

Rikkakasvien määrä suhdelukuna

1/6	28	31	57	46
8/6	17	17	19	10
17/6	20	15	12	10
24/6	39	27	13	16

Mekoproppi/MCPA/dikamba = Mepro Special,

MCPA/diklorproppi/ioksiniili/bromoksiniili = Actril 4.

Kun rikkakasveja oli normaalia vähemmän, aiheutti ruiskutus yleensä sadonalennusta. Ainoat sadonlisäykset saatiin mekopropilla vuosina 1973 ja 1976. Aikaisin ruiskutus aiheutti yleensä suurimmat sadonalennukset. Myös torjuntatulokset jäi silloin myöhäisempiä ruiskutuksia huonommaksi. Kevätvehnää ei näytä olevan sopivaa ruiskuttaa jo 2-3 lehtiasteella.

Toinen ja kolmas ruiskutusaika eli pensomisen alku- ja loppuvaihe olivat yleensä yhtä sopivia ruiskutukseen. Ruiskutuksen vaikutus satoon ja teho rikkakasveihin oli sama. Vuonna 1974 oras oli hitaasti kehittyvä ja toinen ruiskutus tehtiin pari päivää liian aikaisin. Silloin mekopropilla saatiin selvä sadonalennus. Muina vuosina toinen ruiskutusaika mekopropilla antoi 70 kg/ha sadonlisäystä. Ruiskutuksen edelleen myöhästymisen 1-2 solmuasteelle ei vaikuttanut haitallisesti satoon, mutta rikkakasveja jäi enemmän jäljelle kuin pensomisvaiheen ruiskutuksilla.

Mekopropin, MCPA:n ja dikamban seos aiheutti lähes 200 kg/ha sadonalennusta, kun ruiskutus tehtiin pensomisvaiheen alussa. Viikkoa aikaisemmin ja myöhemmin sadonalennus oli yli 300 kg/ha ja myöhäisimmässä ruiskutuksessa lähes 600 kg/ha. Seosta ei voida suositella käytettäväksi rikkakasvien torjuntaan kevätvehnäkasvustoista.

Kevätvehnäkasvustojen ruiskutus olisi tehtävä pensomisvaiheessa. Liian aikaista ruiskutusta on vältettävä. Ruiskutuksen myöhästyminen ei näytä yleensä pienentävän satoa, mutta teho rikkakasveihin heikentyy. Yleisvalmisteeksi soveltuu MCPA:n ja mekopropin seos ja erikoisvalmisteeksi ensi sijassa neljän tehoaineen, MCPA:n, diklorpropin, ioksiniilin ja bromoksiniilin seos. Dikamba näyttää helposti aiheuttavan kevätvehnällä melko suuriakin sadonalennuksia.

2.3 Juolavehnan torjunta

Pahimpia rikkakasveja maassamme on juolavehna. Ellei sitä vastaan käydä jatkuvaa taistelua, se lisääntyy ja valtaa kasvutilaa viljelykasveilta. E erityisen tärkeää juolavehnan hävittäminen on ennen nurmikasvien siemenviljelysten perustamista. Silloin ei riitä yksi keino, vaan on käytettävä peräkkäin useita.

Mekaanisia keinoja juolavehnan hävittämiseen ovat kesannointi toistuvine muokkauksineen ja sadonkorjuun jälkeen tehtävä sänkimuokkaus. Niissä on tavoitteena saada juolavehnan juurakot kasvaan ja käyttämään vararavintoaan. Kasvusto tuhoetaan uudella muokkauksella tai syyskynnöllä ennenkuin juurakoihin on kertynyt uutta vararavintoa.

Kesannon muokkaus hävittää juolavehnan tehokkaimmin, jos muokkaus tapahtuu juolavehnan 3-4 lehtiasteella. Yleensä muokkaus on tehtävä useammin, koska sateet voivat helposti viivästyttää muokkausta, jolloin nopeasti menetetään muokkauksen teho juolavehnaan. Sateisina kesinä juolavehnan tuhoaminen kesannoimalla ei yleensä onnistu riittävän hyvin.

Sänkimuokkaus onnistuu parhaiten kuivina syksyinä. Sateisina syksyinä sen teho jää vähäiseksi. Lisäksi savimaat soveltuvat huonosti sänkimuokkaukseen. Sänkimuokkaus vaikeuttaa usein niiden kyntöä ja seurauksena on sadonalennus. Sänkimuokkauksella voitaneen estää juolavehnan lisääntymistä, mutta varsinaiseen juolavehnan hävittämiseen se ei yksin riitä. Mekaanisen torjunnan lisäksi

tarvitaan yleensä myös juolavehnan kemiallista torjuntaa.

2.3.1 Amitroliruiskutus kauran 2-3 lehtiasteella

Koeasemalla oli vuosina 1969-74 juolavehnan torjuntakokeita amitroliruiskutuksilla kasvavasta kaurasta. Ruiskutus tehtiin kauran 3- ja 5-lehtiasteilla. Amitrolimäärät olivat 0.8 ja 1.6 kg/ha eli 1.6 ja 3.2 kg/ha 50-prosenttista valmistetta. Jyväsato sekä juolavehnan versojen ja juurakoiden määrät määritettiin 1. ja 2. vuonna ruiskutuksesta (Taulukko 25).

Taulukko 25. Juolavehnan torjuntakoe amitrolilla kaurasta 1969-74

Amitrolin määrä kg/ha	Kauran kehitysaste ruiskutettaessa	Jyväsato kg/ha	Jyväsato lisäys	Juolavehnan versoja	Juolavehnan juurakoita	Rikkausyrttejä
Ruiskutusvuonna 1969-74 (6 koetta)						
Ruiskuttamaton		4450	-	100	100	100
0.8	3-lehtiaste	4740	+290	34	58	14
1.6	3-lehtiaste	4790	+340	20	38	15
0.8	5-lehtiaste	4650	+200	23	51	16
1.6	5-lehtiaste	4610	+160	7	36	10
Ruiskutusta seuraavana vuonna 1970-75 (6 koetta)						
Ruiskuttamaton		3860	-	100	100	-
0.8	3-lehtiaste	4040	+180	28	48	-
1.6	3-lehtiaste	3960	+100	22	27	-
0.8	5-lehtiaste	3980	+120	21	28	-
1.6	5-lehtiaste	3980	+120	22	21	-

Amitrolikäsitteilyllä juolavehnan torjunnassa kaurasta saatiin varsin tyydyttävä tulos. Sadonlisäyksen arvo 0.8 kg:lla amitrolia oli 180 mk ja ruiskutuskustannus 50 mk. Vaikka 1.6 kg/ha amitrolia antoi paremman tuloksen, ei jäämien takia voida mennä yliannostukseen.

Amitroli vioittaa kauraa selvästi 5-lehtiasteella. Ruiskutuksen myöhästyminen aiheuttaa pahojakin vioituksia. Keväällä 1975 heti hallan jälkeen ruiskutettu kaura kärsi vähemmän kuin viisi päivää myöhemmin ruiskutettu. Pahastikin vioittanut kaurakasvusto toipuu melko hyvin.

Amitroliruiskutuksen jälkeen juolavehnän versoja oli kolmasosa ja juurakoita puolet ruiskuttamattoman määrästä. Käsittely voidaan uusilla viljelemällä alueella seuraavanakin vuonna kauraa. Käsitte-lystä ei varsinaisesti ole kustannusta, koska amitroliruiskutus korvaa muun rikkakasvitorjunnan. Amitroliin voidaan lisätä 0.5-0.7 kg/ha MCPA:ta, jolloin mm. savikan tuhoutuminen varmistuu.

2.3.2 Glyfosaattiruiskutus syksyllä

Koeasemalla aloitettiin syksyllä 1974 glyfosaatin kokeilu juolavehnän torjunnassa. Tähän mennessä on ollut kolme koetta, joissa on verrattu glyfosaattia ja maleiinihydratsiidia. Vuosina 1974 ja 1975 ruiskutukset tehtiin siemennurmen ja vuonna 1976 ohran sänkeen. Ruiskutusaikoja oli kolme, elo-syyskuun vaihde, syyskuun puoliväli ja syyskuun viimeinen viikko. Maleiinihydratsiidista oli vain kaksi jälkimmäistä ruiskutusta. Syyskyntö tehtiin neljän viikon kulluttua viimeisestä ruiskutuksesta.

Glyfosaatin käyttömäärät olivat kokeissa 1.44 ja 2.16 kg/ha eli 4 ja 6 l/ha Roundup-valmistetta. Nestemääränä oli 400 l/ha. Jyvä-sato sekä juolavehnän versojen ja juurakoiden määrät määritettiin kahtena vuonna ruiskutuksen jälkeen (Taulukko 26).

Glyfosfaattiruiskutus lisäsi seuraavan vuoden ohrasatoa 700 kg/ha ja toisena vuonna ruiskutuksesta kaurasatoa lähes 800 kg/ha. Aina-kin näissä kokeissa sadonlisäys korvasi kustannukset heti ensimmäi-senä vuonna ruiskutuksesta. Juolavehnän versojen määrä pieneni 4-16 prosenttiin ja juurakoiden määrä 12-37 prosenttiin käsittele-mättömän määrästä. Torjuntatulokset muodostui siten paremmaksi kuin koeasemalla aikaisemmin oli saatu muilla käsittelyillä. Glyfosaat-tia 1.44 kg/ha eli Roundup-valmistetta 4 l/ha näytti riittävältä.

Ruiskutusaika ei vaikuttanut seuraavan vuoden jyväsaaton. Juola-vehnän versojen ja juurakoiden määrään ruiskutusajalla ei ollut vaikutusta, kun käsittely tehtiin nurmen sänkeen, jolloin sadonkor-juusta ensimmäiseenkin ruiskutukseen oli ehtinyt kulua jo 3-4 viik-koa. Syksyllä 1976 ruiskutus tehtiin ohran sänkeen ja ensimmäinen ruiskutus vain viisi päivää leikkuupuinnin jälkeen. Siinä oli ver-sojen määrä syksyllä 1977 68 % ja juurakoiden 63 % käsittelemättö-mästä, mutta kun ruiskutus tehtiin neljä viikkoa myöhemmin oli ver-sojen ^{määrä} 17 % ja juurakoiden 18 % käsittelemättömästä. Syksyllä 1976

Taulukko 26. Juolavehnen torjuntakoe glyfosaatilla 1975-77

Torjunta- aine	Määrä	Ruiskutus- aika	Jyväsato (kg/ha)		Juola- vehnän versoja 1.-2. vuonna	Juola- vehnän juurakoita 1.-2. vuonna
			1.vuonna	2.vuonna		
Ruiskuttamaton			2920	3090	100	100
			Jyväsadon lisäys			
Glyfosaatti	1.44	31/8	+710	+900	16	33
"	1.44	14/9	+710	+770	11	25
"	1.44	27/9	+610	+900	7	14
"	2.16	31/8	+670	+620	12	37
"	2.16	14/9	+760	+710	12	22
"	2.16	27/9	+710	+860	4	12
Mal.hydrats.	10.0	14/9	+160	+310	107	103
"	10.0	27/9	+320	+330	54	89

Glyfosaatti = Roundup 4 ja 6 l/ha, mal.hydrats. = MH-30 33 l/ha.

glyfosaatti näytti tehonneen juolavehnään, vaikka sää ruiskutuksen jälkeen oli kylmä.

Vuosien 1975-77 juolavehnen torjuntatulokset maleinihydratsidilla muodostui niin huonoksi, että sillä ei ole käytännön merkitystä. Eri koesarjojen tuloksia vertaamalla voitaneen todeta glyfosaatin olleen tehokkaimman koeasemalla tähän mennessä kokeilluista juolavehnen hävittäjistä (Taulukko 27).

Glyfosaatti soveltuu juolavehnen hävittämiseen sänkipelloista ja erityisen hyvin nurmilta sadonkorjuun jälkeen. Sopiva ruiskutus-aika on syyskuu. Viljan leikkuupuinti pitäisi silloin tehdä pitkään sänkeen ja glyfosaattiruiskutus vasta kahden viikon kuluttua puinnista. Nurmesta viimeinen sato pitäisi korjata jo elokuun alussa. Siemenviljelyksillä se onkin normaali käytäntö. Siten varmistuu juolavehnen riittävä lehtevyys ruiskutettaessa. Kasvusto voi olla ruiskutettaessa kasteesta kosteana. Syyskylvö tulisi tehdä aikaisintaan 3-4 viikkoa ruiskutuksen jälkeen, kun juolavehnen jo on muuttunut ruskeaksi.

Juolavehnen kemiallisista torjuntamenetelmistä amitroliruiskutus kauran 3-lehtiasteella on halpa, mutta käyttö rajoittuu kauran viljelyyn.

Taulukko 27. Tuloksia juolavehnan kemiallisesta torjunnasta Lounais-Suomen koeaseman kokeissa.

Torjunta- aine	Kustannus mk/ha	Jyväsaato 1. vuonna kg/ha	Jyväsaato lisäys	Juola- vehnän versoja	Juola- vehnän juurakoita
Ruiskuttamaton	-	3940	-	100	100
Glyfosaatti	430	4620	+680	11	24
Maleiinihydratsiidi	300	4260	+320	44	82
TCA	380	4250	+310	40	56
Amitroli ¹⁾	35	4230	+290	30	54

1) Kasvavasta kaurasta 3-lehtiasteella

Syksyinen glyfosaattiruiskutus sängelle on kallis. Hyvä teho juolavehnan kattaa kuitenkin kustannukset. Jo ensimmäisen vuoden sadonlisäykset korvannevat usein kustannukset.

2.4 Hukkakauran torjunta

Vuonna 1976 hukkakauran torjunnasta annettiin laki, joka velvoittaa viljelijän pitämään peltonsa puhtaana röyhyllä olevasta hukkakauresta. Mekaanisia keinoja hukkakauran torjumiseksi ovat lähinnä kesannointi, sopiva kasvijärjestys ja käsin kitkentä.

Hukkakauran hävittämiseksi kesannoimalla Ruotsissa annetaan seuraavat ohjeet: Muokkaa kesanto jo syksyllä. Äestä aikaisin keväällä. Odota. Äestä heti kun hukkakaurea orastuu. Odota. Äestä jälleen kun hukkakauran oraita ilmaantuu. Odota. Jatka tällä tavalla juhannukseen asti. Anna sitten kesannon olla muokkaamattomana. Muokkauksen tulee aina olla huolellinen.

Kesannointi ei yksistään ole riittävän tehokas. Niinpä ruotsalaisessa tutkimuksessa (Gummesson 1972) vuoden kesanto alensi hukkakauran määrää vain 40 prosenttia ja vasta kolmen vuoden kesanto 98 prosenttia.

Hukkakauran kitkentä on tehokas, mutta useimmiten liian työläs. Hukkakauran kemiallinen torjunta on osoittautunut välttämättömäksi. Nykyisin siihen on jo varsin hyvät mahdollisuudet.

Vuosina 1974, 1975 ja 1977 koeasema järjesti KVL:n suunnitteleman (Pessala, B.) yhteiskokeen hukkakauran hävittämiseksi kemiallisesti. Tutkittavina torjunta-aineina olivat etyylibentsoyylipropi (Suffix), difentsokvatti (Avenge) ja flamproppimetyyli (Mataven).

Käsittelyaikoja oli kolme viljakasvuston pensomisen keskivaiheilta kaksisolmuasteelle. Keskimääräiset ruiskutusajat olivat 14/6, 19/6 ja 26/6. Koekasvina oli kevätvehnä (Taulukko 28).

Taulukko 28. Hukkakauran torjuntakoe kevätvehnästä 1974, 1975 ja 1977

Torjunta- aine	Torjunta- aika	Jyväsato kg/ha	lisäys	Hukka- kauran versoja	Hukka- kauran röyhyjä	Hukkakauran siemeniä sadossa
Ruiskuttamaton	-	3140	-	100	100	100
Suffix	14/6	3570	+430	14	32	20
Suffix	19/6	3250	+110	30	52	19
Suffix	26/6	3380	+240	52	81	35
Avenge	14/6	3530	+390	27	37	17
Avenge	19/6	3280	+140	34	62	19
Avenge	26/6	3320	+180	58	90	19
Mataven	14/6	3470	+330	19	25	18
Mataven	19/6	3110	-30	19	37	21
Mataven	26/6	3430	+290	57	85	45

Valmisteiden teho hukkakauraaⁿ oli selvästi riippuvainen käsittelyajasta. Sekä Suffix että Avenge tehosivat parhaiten, kun ruiskutus tehtiin kevätvehnän pensomisen loppuvaiheessa. Vuosina 1974 ja 1975 siinä vaiheessa saatiin Suffixilla lähes täydellinen torjuntatuloks. Avengella tulos ei ollut aivan yhtä hyvä.

Vuonna 1977 kevätvehnäkasvusto oli melko heikko. Jyväsato oli 2000-2500 kg/ha. Aineiden teho hukkakauraan jäi myös selvästi heikommaksi kuin vuosina 1974 ja 1975. Viljakasvuston tulee olla täystiheä ja hyväkasvuinen, jotta hukkakauran kemiallinen torjunta onnistuu riittävän hyvin.

Hukkakauraa voidaan torjua tehokkaasti myyntiin hyväksytyllä Suffixilla kevätvehnästä ja Avengella ohrasta. Ruiskutus tulee tehdä riittävän aikaisin. Tavallinen rikkakasvien ruiskutus suoritetaan heti oraiden 3-4 lehtiasteella, minkä jälkeen Avenge ruiskutetaan viisi päivää ja Suffix kymmenen päivää myöhemmin. Suffixia tulee käyttää 7 l/ha ja Avenge 200 A 6-7 l/ha. Vaikka torjuntatuloks muodostuu hyväksi, joudutaan käsittely uusimaan seuraavana vuonna, sillä kynnessä ja muokkauksessa nousee hukkakauran siemeniä kerrokseen, jossa ne voivat itää ja tuottaa uuden kasvuston.

2.5 Suositus rikkakasvien torjunta-aineiksi viljanviljelyssä

Torjunta-aine	Kevätvehnä	Ohra	Kaura	Syysvehnä	Ruis
MCPA/mekopropi	++	++	++	++	+
MCPA	-	+	+	-	+
Mekopropi	+	-	-	+	-
Mekopropi/2.4-D am.	-	-	-	++A	+A
MCPA/diklorproppi/ ioksiniili/bromoksiniili	E	+	-	+	-
MCPA/TBA	-	-	-	-	+A
MCPA/diklorproppi	-	E	E	-	-
Mekopropi/MCPA/dikamba	-	+A	+A	+A	-
Amitroli	-	-	E	-	-
Suffix	E	-	-	-	-
Avenge 200 A	-	E	-	-	-

++ Suositellaan yleisvalmisteeiksi

+ Voidaan käyttää

- Ei ole syytä käyttää

E Erikoisvalmiste (vaikeat rikkakasvit, juolavehnä, hukkakaura)

A Aikainen käyttö välttämätön

Kauppavalmistheet vuonna 1977

MCPA/mekopropi: Hedonal-kombi, Herbotal Plus, Hormoprop, Mekohormo

MCPA: Herbotal 750, Hormotuho 80, Hormotuho X Super, Super-MCPA,

Yleishormo M 75, Hedonal-peltohormoni, Hedonal-neste ym.

Mekopropi: Mepro, Hormo PP 64, Erikois-Hedonal, Herbotal PP

Mekopropi/2.4-D amiini: Syysviljahormo PPD, Saunakukka-Hedonal,

Saunakukka Herbotal

MCPA/diklorproppi/ioksiniili/bromoksiniili: Actril 4, Sertrol Tetra

MCPA/TBA: Pesco 18-15

MCPA/diklorproppi: Dipro, Diklohormo, Super-Hedonal

Mekopropi/MCPA/dikamba: Mepro Special

Tässä vaiheessa koeasema ei esitä suositusta MCPA/bromoksiniilin (BuCtrl M) ja bromofenoksiimi/terbutylatsiimin (Faneron Combi) käyttöön syys- tai kevätiljojen ruiskutuksissa. Koetuloksia on vasta vähän ja niiden joukossa on selviä sadonalennuksia.

