



MTTK

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

Tiedote 4/88

SANNI JUNNILA
Kasvinviljelyosasto

**Pienannosherbisidit kevätiljoilla — Glean 20 DF,
Ally 20 DF ja Logran 20 WG**

Starane M kevätiljojen rikkakasvien torjunnassa

**Kamilon B ja Kamilon D kevätiljojen rikkakasvien
torjunnassa**

**Kevätviljaherbisidit Rikkahävite KH 10/77, KH 2/83
ja Ipactril**

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

TIEDOTE 4/88

SANNI JUNNILA

Pienannosherbisidit kevätiljoilla - Glean 20 DF,
Ally 20 DF ja Logran 20 WG 1 - 15

Starane M kevätiljojen rikkakasvien torjunnassa 16 - 18

Kamilon B ja Kamilon D kevätiljojen rikkakasvien
torjunnassa 19 - 23

Kevätiljaherbisidit Rikkahävite KH 10/77, KH 2/83 24 - 31
ja Ipacril

Kasvinviljelyosasto

31600 Jokioinen

(916) 88 111

ISSN 0359 - 7652

**PIENANNOSHERBISIDIT KEVÄTVILJOILLA - GLEAN 20 DF, ALLY 20 DF
JA LOGRAN 20 WG**

Kevätviljojen rikkakasvihävitte Glean 20 DF on ollut markkinoilla vuodesta 1983 lähtien. Kasvukaudeksi 1987 sen rinnalle tuli sukulaisvalmiste Ally 20 DF. Logran 20 WG:n biologisesta tehokkuudesta ja käyttökelpoisuudesta annettiin puoltava lausunto vuonna 1988. Kaikkien käyttömäärä on vain noin sadasosa perinteisten rikkakasvihävitteiden käyttömäärästä. Taskukokoisesta pakkauksesta riittää torjunta-ainetta 2-5 hehtaarin ruiskuttamiseen. Nämä valmisteet lisäävät pellon torjunta-ainekuormitusta todella vähän.

Glean ja Ally ovat Du Pont Yhtymän kehittämiä sulfonyyliurea-ryhmään kuuluvia lehti- ja maavaikutteisia herbisidejä. Samaan ryhmään kuuluu myös Ciba-Geigyn kehittämä Logran. Nämä herbisidit tehoavat useimpiin leveälehtisiin rikkakasvilajeihin. Kun kosteutta on riittävästi, ne saattavat estää myös pian ruiskutuksen jälkeen tapahtuvan rikkakasvien taimettumisen. Niitä käytettäessä joudutaan turvautumaan viljelyrajoitukseen käsittelyä seuraavana kasvukautena.

GLEAN 20 DF

Klorsulfuroni-tehoainetta sisältävä Glean 20 DF tuli Maatalouden tutkimuskeskuksen kevätviljojen rikkakasvihävitteiden biologisen tehokkuuden ja käyttökelpoisuuden tarkastuskokeisiin vuonna 1979. Ensimmäisenä vuonna tutkittu annos oli noin kymmenkertainen nyt käytössä olevaan verrattuna. Kevätviljat kestivät hyvin myös suuria käyttömääriä.

Vuosina 1980-1981 käytettiin kokeissa 5 ja 10 g/ha tehoavaa ainetta. Vuonna 1982 tehoaineen käyttömäärät olivat 2, 4 ja 8 g/ha. Kevätviljojen rikkakasviruiskutuksissa käyttömääräksi vaikiintui 4 g/ha tehoainetta, mikä vastaa 20 g/ha valmistetta. Valmisteseen on lisättävä aina Sito-kiinniteaine, jota käytetään noin 0,1% nestemäärästä eli 200 ml/ha. Näin varmistuu valmisteen teho erityisesti savikkaan ja tatarlajeihin.

Rikkakasviteho

Glean 20 DF pysäyttää yrttimäisten rikkakasvien kasvun välittömästi ruiskutuksen jälkeen. Rikkakasvilajista, rikkakasvien kehitysvaiheesta ja ruiskutusajan säästä riippuen kasvit kuolevat kuitenkin vasta 1-3 viikon kuluttua ruiskutuksesta. Useimmiten myös suhteellisen kestävien rikkakasvilajien kuten orvokin, tattaren ja peltoemäkin kasvu pysähtyy ja niiden kilpailuvaikutus kasvustossa heikkenee näin oleellisesti.

Vuosina 1980-1982 etsittiin kevätiljakokeissa Glean 20 DF -valmisteen optimikäyttömäärää. Valmiste osoittautui tehokkaaksi ja viljalle turvalliseksi (taulukko 1 ja 2). Vuosina 1983-1985 kevätiljajien rikkakasvihävitteiden tarkastuskokeissa rikkakasveja oli vähän (taulukko 3). Käsittelemättömillä ruuduilla niitä oli keskimäärin 141 kpl/m^2 . Seitsemässä kokeessa kolmestatoista rikkakasvien määrä jäi alle 100 kpl/m^2 . Kokeissa esiintyi kuitenkin paljon klorsulfuronia melko hyvin kestävää orvokkia. Glean 20 DF -ruiskutus onkin siksi jättänyt jäljelle rikkakasvien kappalemäärästä keskimäärin 38%, kun Actril S on jättänyt vain 22%. Rikkakasvien kuivapainoja tarkasteltaessa vastaavat luvut ovat 11% ja 7%. Glean-käsittelystä jäljelle jääneet rikkakasvit ovatkin useimmiten hyvin pieniä. Eri kiinniteaineiden vaikutuksessa rikkakasvitehoon on eroja etenkin, kun on kysymys vaikeasti torjuttavista lajeista (taulukko 4).

Glean 20 DF:n rikkakasviteho on ollut keskimäärin verrannevalmiste Actril S:n tehon luokkaa. Kevätviljapelloillamme yleisesti esiintyviin pillikkeeseen ja pihatähtimöön Glean 20 DF tehoaa paremmin kuin Actril S. Teho savikkaan ja peippiin on myös erinomainen. Usein Gleanin tehon paremmuus korostuu rikkakasvien määrän ollessa suuri ja myös harvassa viljakasvustossa. Sen sijaan orvokkiin sekä usein myös tatarlajeihin ja emäkkiin Gleanin teho on riittämätön ja selvästi Actril S:n tehoa heikompi.

Taulukko 1. Kevätviljojen rikkakasvihävitteiden tarkastuskokeiden tuloksia vuosilta 1980-81, 2 koetta/viljalaji.

Koejäsen	R I K K A K A S V I T				J Y V Ä S A T O, SL		
	kpl/m ² sl		g/m ² sl		ohra	vehnä	kaura
Käsittelemätön	310	100	87,8	100	3280=	2880=	3100=
					100	100	100
Actril S 3 l/ha	115	37	27,6	31	111	114	110
Glean 20 DF 5 g/ha a.i.*)	70	23	2,9	3	109	121	114
Glean 20 DF 10 g/ha a.i.*)	41	13	1,4	2	109	120	117

*)Citowett 0,1%

Taulukko 2. Kevätviljojen rikkakasvihävitteiden tarkastuskokeiden tuloksia vuodelta 1982, 3 koetta. Satoerot kokeissa eivät olleet merkitseviä.

Koejäsen	R I K K A K A S V I T				J Y V Ä S A T O, SL		
	kpl/m ² sl		g/m ² sl		ohra	vehnä	kaura
Käsittelemätön	79	100	4,9	100	5770=	3290=	5260=
					100	100	100
Actril S 3 l/ha	7	9	0,2	4	102	95	94
Glean 20 DF 2 g/ha a.i.*)	20	25	0,8	16	99	95	99
Glean 20 DF 4 g/ha a.i.*)	19	24	0,6	12	104	101	105
Glean 20 DF 8 g/ha a.i.*)	13	16	0,4	8	97	96	96

*)Citowett 0,1%

Taulukko 3. Rikkakasvihävitteiden tarkastuskokeiden tuloksia kevätiljoilla vuosilta 1983-85. A. Rikkakasvitulokset, 13 kokeen keskiarvoja. B. Satotulokset, ohra 4 koetta, vehnä 3 koetta ja kaura 6 koetta.

Koejäsen	R I K K A K A S V I T				J Y V Ä S A T O, SL			
	kpl/m ² sl		g/m ² sl		ohra	vehnä	kaura	keskimäärin
Käsittelemätön			141	100	19,0	100		
Actril S 3,0 l/ha			29	21	1,3	7		
Glean 20 DF + Sito 0,1% 20 g/ha			54	38	2,0	11		
					3980=	3690=	4500=	4150=
					100	100	100	100
Actril S 3,0 l/ha			106	104	100			103
Glean 20 DF + Sito 0,1% 20 g/ha			101	102	102			102

Taulukko 4. Glean 20 DF (20 g/ha) ja kiinnitteet ohralla vuonna 1983.

Koejäsen	Kiinnite	RIKKAKASVIT, SL		ORVOKKI, SL		SATO, SL
		kpl/m ²	g/m ²	kpl/m ²	g/m ²	kg/ha
Käsitlemätön		87=	10,3=	23=	1,1=	4300=
		100	100	100	100	100
Actril S 3 l/ha		8	1	9	0	106
Glean 20 DF+Sito 0,1%		26	6	74	36	97
Glean 20 DF+Triton B 0,02%		55	14	104	55	103
Glean 20 DF+Triton B 0,03%		64	11	139	64	103

Taulukko 5. Kevätviljojen käsittelyaikakoe 1980-81, 7 koetta. Käsittelyaika I = viljan 2-3 -lehtiaste, II = vilja pensoo, III = korrenkasvun alku.

Koejäsen	RIKKAKASVIT, SL		SATO, SL
	kpl/m ²	g/m ²	kg/ha
Käsitlemätön	222=	99,1=	3540=
	100	100	100
Actril S 2 l/ha	I	47	13
Actril S - " -	II	48	21
Actril S - " -	III	42	19
Glean 20 DF 10 g/ha a.i.*)	I	41	6
Glean 20 DF - " -	II	50	19
Glean 20 DF - " -	III	44	26

*) Citowett 0,1%

Taulukko 6. Kevätviljojen käsittelyaikakoe vuodelta 1982, 6 koetta. Käsittelyaika I = viljan 2-3 -lehtiaste, II = vilja pensoo, III = korrenkasvun alku. Valvattiteho yhdestä kokeesta.

Koejäsen	RIKKAKASVIT, SL		VALVATTI, SL		SATO, SL
	kpl/m ²	g/m ²	kpl/m ²	g/m ²	kg/ha
Käsitlemätön	129=	38,3=	17=	6,5=	3340=
	100	100	100	100	100
Actril S 2 l/ha	I	33	32	53	28
Actril S - " -	II	41	26	53	24
Actril S - " -	III	40	24	18	5
Glean 20 DF 4 g/ha a.i.*)	I	15	6	71	27
Glean 20 DF - " -	II	36	8	41	13
Glean 20 DF - " -	III	33	9	29	6

*) Citowett 0,1%

Käsittelyaika

Vuodesta 1980 lähtien Glean 20 DF on ollut mukana kevätiljan käsittelyaikakokeessa vuosittain kuudella koepaikalla. Koesarjan yhteenveto esitetään erikseen, mutta tässä tarkastelussa on mukana tuloksia seitsemästä kokeesta vuosilta 1980-1981 (taulukko 5), jolloin klorsulfuronin käyttömäärä oli 10 g/ha sekä vuoden 1982 koesarja normaalilla käyttömäärällä (taulukko 6).

Käytön alkuvuosina korostettiin varhaisen Glean-ruiskutuksen tärkeyttä (viljan 2-3 -lehtiaste). Myöhemmät koetulokset ovat kuitenkin osoittaneet, ettei ruiskutusajankohdalla ole tehon kannalta suurta merkitystä, jollei kasvustossa ole runsaasti vaikeasti torjuttavia lajeja. Lievä tehon heikkeneminen ruiskutuksen viivästyessä on kuitenkin Gleanille tyypillistä. Paras ruiskutusajankohta lienee viljan 3-4 -lehtivaihe - pensomisen alku. Tällöin valtaosa rikkakasveista on taimettunut ja esimerkiksi hitaasti taimettuvaan valvattiin voidaan saada hyväkin teho (taulukko 6). Tarkastuskokeet on yleensä ruiskutettu viljan pensomisen alussa.

Seokset

Kustannusten säästämiseksi viljelijällä on tarve yhdistää rikkakasviruiskutukseen jokin toinen kasvinsuojeluaine. Hukkakauran torjunnan yhteydessä Glean voidaan ruiskuttaa Barnon Plus -valmisteen kanssa seoksena ilman, että teho hukkakauraan heikkenee. Sito-kiinnite jätetään seoksesta pois. Leveälehtisiä rikkakasveja ei saa tällöin olla runsaasti. Torjunnassa on ehdottomasti noudatettava Barnon Plus -valmisteen käyttöaikaa, mikä on viljan pensomisen lopussa - korrenkasvun alussa. Ajankohta on Gleanin tehoa ajatellen selvästi myöhäinen.

Gleania voidaan myös ruiskuttaa tankkiseoksena joko klormekvatin tai dimetooatin kanssa. Tällöin seoskumppanista käytetään alimpaa ohjeenmukaista käyttömäärää. Kolmanneksi seokseen voidaan haluttaessa lisätä lehtilannoitetta. Klormekvatin kanssa on käytettävä

Sito-kiinnitettä, dimetooatin kanssa se ei ole välttämätöntä. Seosten käyttö lisää riskiä viljakasvuston vaalenemisesta. Vioitus ei kuitenkaan yleensä näy sadossa.

Viljasato

Glean 20 DF ja Actril S -ruiskutukset ovat vaikuttaneet kevätiljojen satoon samansuuntaisesti. Tilastollisesti merkitseviä satoeroja ei kokeissa ole esiintynyt lukuunottamatta vuotta 1981, jolloin molemmat herbisidikäsittelyt lisäsivät merkitsevästi vehnä- ja kaurasatoa. Torjunta-ainekäsittelyt ovat yleensä lisänneet kevätiljasatoa huolimatta siitä, että rikkakasvimäärä kokeissa on miltei poikkeuksetta jäänyt alle taloudellisesti kannattavana pidetyn kynnsarvon 150-200 kpl/m². Ohralla Glean 20 DF -valmisteen antama sadonlisäys on ollut yleensä Actril S:n vastaavaa pienempi, vaikka ero ei ole ollut merkitsevä (taulukko 3).

Käsittelyajalla ei ole ollut vaikutusta satotasoon, jos kasvusto on ruiskutettu viljan 2-3 -lehtivaiheen ja pensomisen lopun välisenä aikana (taulukko 5 ja 6).

Lämpimissä ja kosteissa oloissa Glean 20 DF -ruiskutus saattaa aiheuttaa viljakasvuston vaalenemista. Värinmuutos häviää yleensä viimeistään 2-3 viikon kuluttua ruiskutuksesta. Kokeissa vioitus ei ole näkynyt sadon alenemisena. Satojen tuhannen siemenen painoissa ja hehtolitrainoissa ei ole ollut merkitseviä eroja.

ALLY 20 DF

Metsulfuroni-metyyli -tehoainetta sisältävän Ally 20 DF:n biologinen tehokkuus ja käyttökelpoisuus on tarkastettu kevätiljoilla vuosina 1984-1985 Maatalouden tutkimuskeskuksen kasvinviljelyosastolla ja Etelä-Pohjanmaan tutkimusasemalla. Tutkitut annokset olivat 4 ja 6 g/ha tehoainetta, mitkä vastaavat 20 ja 30 g/ha valmistetta. Ally 20 DF on ollut mukana rikkakasvihävitteiden tarkastuskokeissa edelleen vuosina 1986-1987. Näissä kokeissa valmisteen käyttömäärä on ollut 20 g/ha ja ruiskutusseokseen on lisätty Sito-kiinnitettä 0,1% vesimäärästä.

Ohjeenmukainen käyttömäärä kevätiljoilla on 20-30 g/ha ilman kiinniteainetta ja 20 g/ha kiinnitteen kanssa. Kiinnitteen käyttö varmistaa aineen rikkakasvitehoa, mutta lisää myös riskiä viljakasvuston vioittumisesta. Vioitus ilmenee oraan vaalenemisena ja kasvuston lievänä lyhentymisenä. Oireet ovat voimakkaammat kuin Gleanin aiheuttamat. Vioitus ei kuitenkaan yleensä näy sadon vähentymisenä. Herkimmin kevätiljoista vioittuu kaura.

Rikkakasviteho

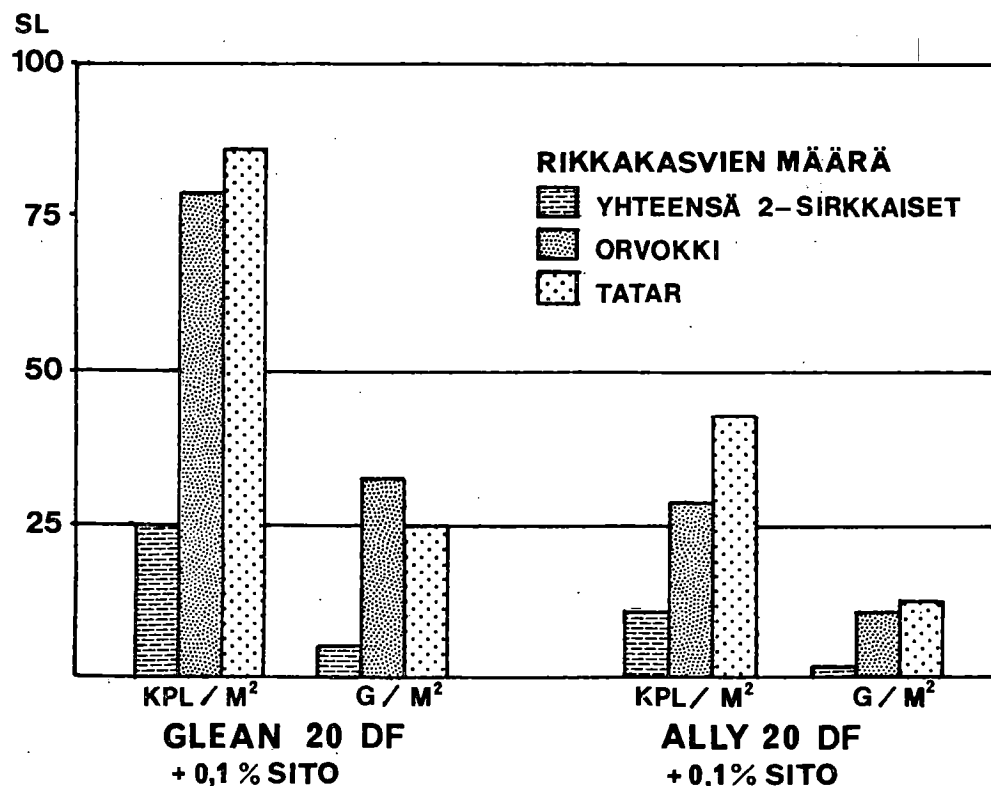
Käyttömäärällä 30 g/ha saadaan yleensä vähintään verrannekäsitteilyjen antama rikkakasviteho. Jos viljakasvustossa esiintyy runsaasti vaikeasti torjuttavia rikkakasvilajeja emäkkiä, savikkaa, mataraa ja tatarta, tulee Allya kuitenkin ruiskuttaa 20 g/ha yhdessä kiinnitteen kanssa.

MTTK:n rikkakasvihävitteiden tarkastuskokeissa esiintyi vuosina 1984-1985 runsaasti tatarlajeja ja orvokkia, jotka kestävät suhteellisen hyvin pienannosherbisidettä. Tämä selittää näiden valmisteiden keskimääräistä heikomman rikkakasvitehon tarkastuskokeissa (taulukko 7). Ally 20 DF tehoa orvokkiin selvästi paremmin kuin Glean 20 DF. Teho mataraan on heikko. Sekä Glean että Ally pysäyttävät usein myös taimella olleiden kestorikkakasvien (ohdake ja valvatti) kasvun.

Vuosina 1986-1987 Ally 20 DF ruiskutettiin kiinnitteen kanssa. Kahdessatoista kevätiljakokeessa sen keskimääräinen rikkakasviteho oli erinomainen eli 98%, kun tarkastellaan rikkakasvien kuivapainoja pinta-alayksikköä kohden. Vastaava Gleanin tehoprocentti oli 95%. Ally hävitti rikkakasviyksilöistä 89%, Glean kuitenkin vain 75%. Orvokkiin ja tatarlajeihin Ally oli selvästi Gleania tehokkaampi (kuva 1). Valmisteiden välinen tehoero johtuikin suureksi osaksi juuri koalueiden rikkakasvilajistosta.

Taulukko 7. Kevätviljojen rikkakasvintorjuntakokeiden tuloksia vuosilta 1984-85, 8 koetta. Kokeissa esiintyi runsaasti orvokkia ja tatarta.

Koejäsen	RIKKAKASVIT, SL		JYVÄSATO, SL		
	kpl/m ²	g/m ²	ohra	vehnä	kaura
Käsittelemätön	172=	23,0=	3670=	3745=	4345=
	100	100	100	100	100
Actril S 3,0 l/ha	22	8	102	105	103
Glean 20 DF+ 0,1% Sito 20 g/ha	42	12	100	101	103
Ally 20 DF 20 g/ha	28	23	103	102	105
Ally 20 DF 30 g/ha	34	8	101	104	100



Kuva 1. Kevätviljojen rikkakasvintorjuntakokeiden tuloksia vuosilta 1986-87, 12 koetta. Rikkakasvien määrä on ilmoitettu suhdelukuina verrattuna käsittelemättömään koejäseneseen = 100. Orvokki- ja tatarteho on kahdeksan kokeen keskiarvotulos.

Ally tehoaa erinomaisesti miltei kaikkiin syysviljapeltojemme tärkeimpiin rikkakasveihin, kuten saunakukkaan, linnunkaaliin, orvokkiin, lemmikkiin ja tädykkeisiin. Se soveltuukin erityisen hyvin syysviljaherbisidiksi. Kuvan 1 tulokset osoittavat Allyn lievää ylivoimaa rikkakasvitehossa Gleaniin nähden kevätiljoilla. Gleania pidetään kuitenkin Allya suositeltavampana kevätiljaruiskutuksissa ainakin, jos rikkakasveja ei ole runsaasti ja jos viljakasvusto on jostakin syystä heikossa kasvukunnossa.

Käsittelyaika

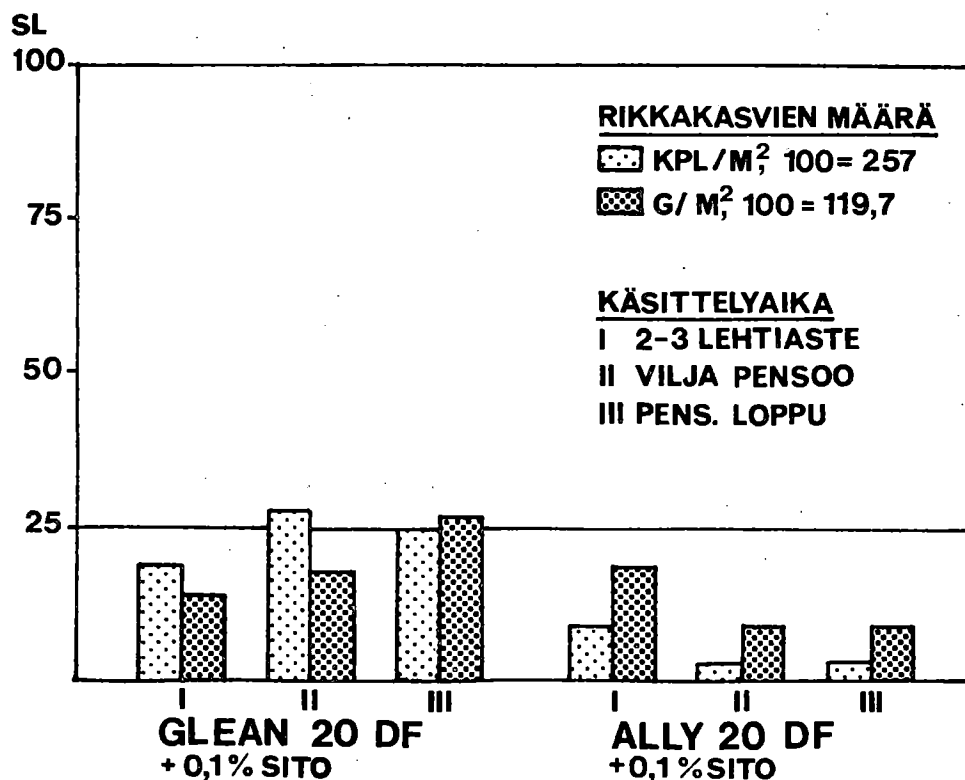
Allyn keskimääräinen teho näyttää kevätiljoilla lievästi paranevan ruiskutuksen viivästyessä (kuva 2). Samalla on kuitenkin teho kiertotattareen heikentynyt nopeasti. Myöhäisissä ruiskutuksissa korostuu aineen vaikutus viljelykasviin. Sadonlisäykset ovat miltei poikkeuksetta olleet pienimmät myöhäisissä kevätiljaruiskutuksissa (taulukko 8). Myös Allyn paras ruiskutusaika lienee viljan 3-4 -lehtivaihe - pensomisen alku. Kevätiljoilla Allyn voi ruiskuttaa tankkiseoksena klormekvatti-valmisteiden kanssa, jolloin kiinnite jätetään seoksesta pois.

Viljasato

Koska rikkakasveja esiintyi kokeissa suhteellisen vähän, käsittelyn seurauksena sadonlisäykset olivat pieniä. Sadonlisäykset olivat samaa suuruusluokkaa kuin verrannevalmisteiden vastaavat. Satoerot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. Torjuntakäsittelyn seurauksena erityisesti kauran oraassa voi esiintyä vaalenemista. Kauraa ruiskutettaessa kiinnitteen voi hyvin jättää seoksesta, jos vaikeasti torjuttavia rikkakasveja ei esiinny runsaasti.

Taulukko 8. Pienannosherbisidien (20 g/ha) vaikutus kevätviljan satoon, hehtolitra- ja tuhannen jyvän painoon sekä korren pituuteen. Tulokset ovat kuuden kokeen keskiarvoja vuodelta 1986. (Ks. myös kuva 2).

Koejäsen	käsittelyaika	sato	Hl-paino	1000 jp.	pituus
Käsittelemätön		3400= 100	67,6= 100	38,2= 100	66= 100
Glean 20 DF+ 0,1% Sito	I	107	99	103	98
	II	111	100	103	100
	III	108	99	103	97
Ally 20 DF+ 0,1% Sito	I	110	100	102	97
	II	108	99	101	97
	III	106	98	100	94



Kuva 2. Kevätviljojen käsittelyaikakokeen tuloksia vuodelta 1986, 6 koetta. Koepaikkoina ovat Jokioinen ja viisi tutkimus-asemaa. Rikkakasvien määrä on ilmoitettu suhdelukuina verrattuna käsittelemättömään koejäseneseen = 100. Käsitte-lyäika I = viljan 2-3 -lehtiaste, II = vilja pensoo, III = korrenkasvun alku.

LOGRAN 20 WG

Logran 20 WG on ollut kevätiljojen rikkakasvintorjuntakokeissa Maatalouden tutkimuskeskuksen kasvinviljelyosastolla vuosina 1985-1987 kymmenessä kokeessa ja lisäksi eräillä tutkimusasemilla yhteensä viidessä kokeessa. Kokeita on ollut kaikkiaan viisitoista, joista ohralla ja kauralla kuusi sekä vehnällä kolme koetta. Käyttömäärät ovat olleet 3 ja 4 g a.i./ha yhdessä Citowett tai Extravon -kiinnitteen kanssa. Kiinnitettä on käytetty 0,1% ja 0,2% ruiskutusnesteen määrästä.

Rikkakasviteho

Logran 20 WG vähensi rikkakasvien lukumäärää keskimäärin 71% ja painoa 89% (taulukko 9). Kun tarkastellaan rikkakasvien painoja, Logran tehosi kokeessa esiintyneistä rikkakasveista 95-100%:sti pillikkeisiin, peippiin, pihatähtimöön, emäkkiin ja tatarlajeihin. Teho vastasi Glean 20 DF -valmisteen tehoa. Jonkin verran Gleania tehokkaampi Logran oli ryhmään muut 2-sirkkaiset rikkakasvit. Selvästi Gleania paremmin se tehosi orvokkiin, jonka lukumäärää se vähensi 53% ja painoa 89%. Glean-ruiskutuksen seurauksena orvokin lukumäärä ei vähentynyt lainkaan, mutta paino laski 67%. Logran 20 WG -valmisteen heikkous on sen heikko teho savikkaan. Savikan lukumäärää se vähensi vain 30%, mutta painoa kuitenkin lähes 80% (kuva 3).

Vuonna 1986 tutkittiin Citowett ja Extravon -kiinnitteiden vaikutusta torjuntatulokseen viidessä kokeessa triasulfuronin käyttömäärän ollessa 3 g a.i./ha. Logran 20 WG tehosi Extravon-kiinnitteen kanssa kaikkiin rikkakasveihin heikommin kuin Citowett-kiinnitteen kanssa eron ollessa selvä (taulukko 10). Vuonna 1987 vertailtiin kyseisten kiinnitteiden käyttömäärien vaikutusta torjuntatulokseen. Runsaan kosteuden ja voimakkaan vegetatiivisen kasvun seurauksena rikkakasvit tulivat herkästi torjutuiksi. Tämän vuoksi ei saatu eroja rikkakasvitehoon kiinnitteiden eikä niiden käyttömäärien välillä (taulukko 11). Eroja esiintyi vain tehossa orvokkiin Citowett-kiinnitteen eduksi.

Taulukko 9. Kevätviljaherbisidien tarkastuskokeiden tuloksia vuodelta 1985-87, kauralla 6 koetta, ohralla 5 koetta sekä vehnällä 3 koetta. Rikkakasvitulokset ovat 15 kokeen keskiarvoja. Triasulfuronin käyttömäärä 4 g/ha.

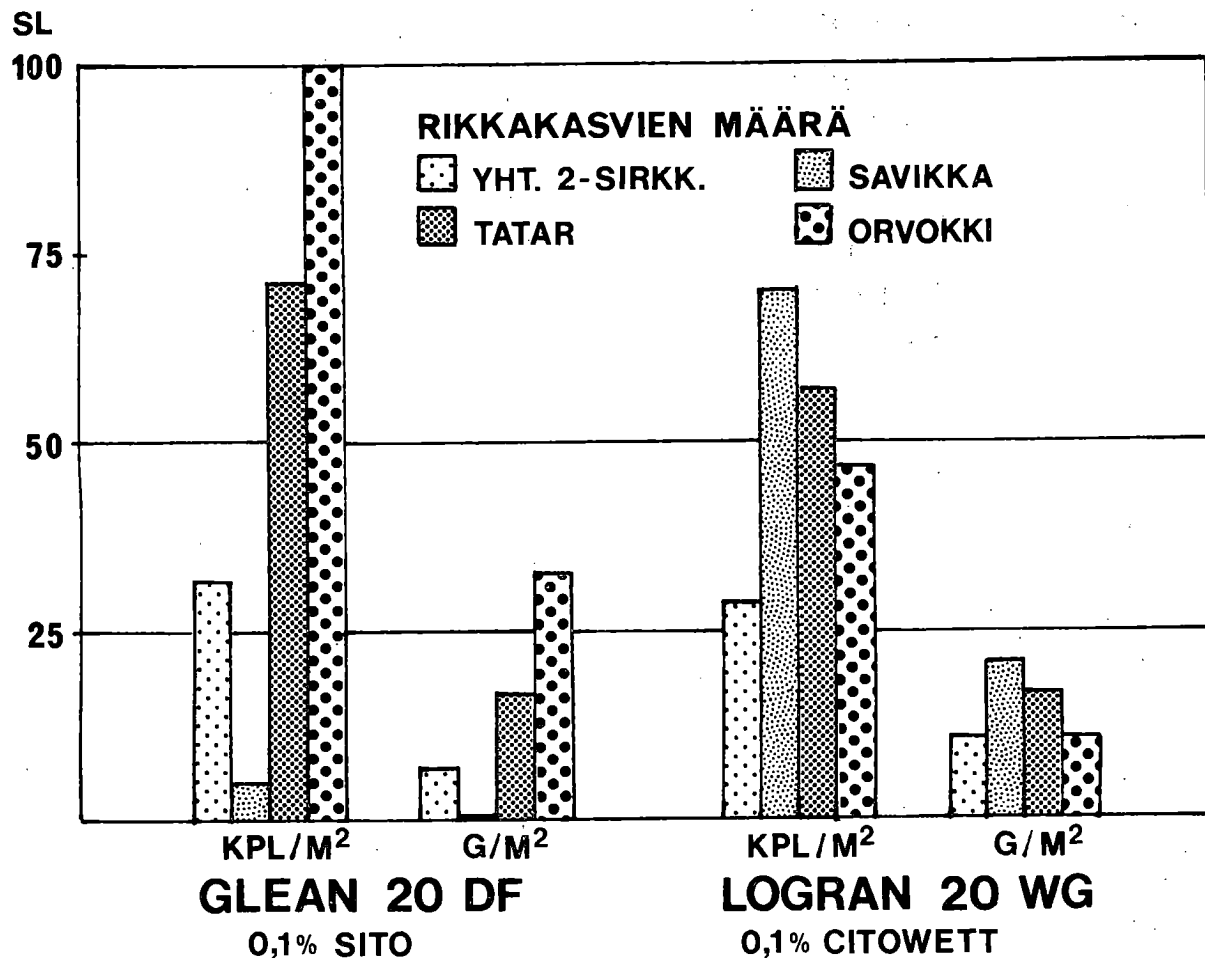
Koejäsen	RIKKAKASVIT, SL		JYVÄSATO, SL		
	kpl/m ²	g/m ²	ohra	vehnä	kaura
Käsittelemätön	139= 100	19,7= 100	3560= 100	3250= 100	3750= 100
Glean 20 DF + 0,1% Sito	32	7	99	104	103
Logran 20 WG + 0,1% Citow.	29	11	102	104	103

Taulukko 10. Kiinnitteiden vertailukoe vuodelta 1986, ohralla ja vehnällä 1 koe, kauralla 3 koetta. Rikkakasvitulokset ovat 5 kokeen keskiarvoja.

Koejäsen	kg/ha	RIKKAKASVIT, SL		JYVÄSATO, SL		
		kpl/m ²	g/m ²	ohra	vehnä	kaura
Käsittelemätön		123= 100	29,4= 100	5060 100	2290= 100	3460= 100
Glean 20 DF + 0,1% Sito	0,02	33	6	98	105	106
Logran 20 WG + 0,1% Citowett	0,02	39	9	97	104	106
Logran 20 WG + 0,1% Citowett	0,015	40	12	102	103	105
Logran 20 WG + 0,1% Extravon	0,015	71	22	101	105	109

Taulukko 11. Kiinnitteen käyttömäärän vaikutus Logran 20 WG -valmistetta ruiskutettaessa vuonna 1987, ohralla 1 koe, vehnällä ja kauralla 2 koetta. Rikkakasvitulokset ovat 7 kokeen keskiarvoja. Triasulfuronia on käytetty 4 g/ha.

Koejäsen	RIKKAKASVIT, SL		JYVÄSATO, SL		
	kpl/m ²	g/m ²	ohra	vehnä	kaura
Käsittelemätön	143= 100	13,5= 100	2740= 100	3360= 100	4000= 100
Glean 20 DF + 0,1% Sito	21	3	100	101	100
Logran 20 WG + 0,1% Citowett	17	2	103	99	103
Logran 20 WG + 0,1% Extravon	16	3	100	105	101
Logran 20 WG + 0,2% Citowett	15	2	102	104	101
Logran 20 WG + 0,2% Extravon	14	3	100	100	102



Kuva 3. Kevätviljojen rikkakasvintorjuntakokeiden tuloksia vuosilta 1985-87, 15 koetta. Rikkakasvien määrä on ilmoitettu suhdelukuina verrattuna käsittelemättömään koejäseneseen = 100.

Viljasato

Keskimääräinen rikkakasvitiheys jäi kokeissa alle kevätiljojen torjuntakynnyksenä pidetyn 150 kpl/m^2 . Suuria sadonlisäyksiä ei siksi ollut odotettavissa. Logran 20 WG -käsittely ei vaikuttanut merkitsevästi kevätiljojen satoon yhdessäkään kokeessa. Sato lisääntyi keskimäärin 2-4% (taulukko 9). Vaikutus on yhtenevä verrannevalmiste Glean 20 DF:n vaikutuksen kanssa. Käsittely saattaa aiheuttaa lievää kevätiljakasvuston vaalenemista. Vioitus häviää yleensä noin viikossa ja vähän nopeammin kuin Glean 20 DF:llä saatu vioitus.

Logran 20 WG -käsittelyllä ei ollut vaikutusta kevätiljan hehtolitrapainoon eikä tuhannen jyvän painoon.

Maatalouden tutkimuskeskuksen kasvinviljelyosasto antoi Logran 20 WG -valmisteen biologisesta tehokkuudesta ja käyttökelpoisuudesta puoltavan lausunnon kevätiljojen rikkakasvien torjuntaan tammi-kuussa 1988. Kasvusto käsitellään viljan 2-4 -lehtiasteella kuitenkin viimeistään ennen korrenkasvun alkua. Käyttömäärä on 0,02 kg/ha. Citowett-kiinnitettä lisätään 0,1% ruiskutusnesteen määrästä. Valmisteen teho on heikko savikkaan. Jos pellossa esiintyy savikkaa, kiinnitettä tulee käyttää 0,2%.

KÄYTÖN RAJOITUKSET

Kun Glean, Ally tai Logran -käsittelyn jälkeen siirrytään ruiskuttamaan muita kuin viljakasveja, ruisku on puhdistettava erityisen huolellisesti. Ruiskun puhdistusvesiä ei saa laskea vesistöön eikä alueelle, jolla on säilytettävää kasvillisuutta.

Kaikki nämä kolme herbisidiä hajaantuvat maassa suhteellisen hitaasti. Hajaantuminen on hitaampaa, kun maan pH on korkea. Tällöin myös näiden herbisidien vesiliukoisuus on suuri (taulukko 12). Kosteassa maassa ne saattavat kulkeutua helposti syvempiin kerroksiin. Koska kasvualustan pienannosherbisidijäämät estävät monien kasvien kasvua jo hyvin alhaisina pitoisuuksina, saa ruiskutusta seuraavana kasvukautena käsitellyllä loholla viljellä viljojen lisäksi vain perunaa, hernetä ja öljykasveja. Sipuli ja juurikkaat ovat näiden aineiden jäämille erityisen herkkiä. Jos käsitelty viljakasvusto joudutaan rikkomaan, alueelle saa samana kasvukautena kylvää vain viljaa. Pienannosherbisidijä ei saa käyttää suojaviljassa.

Taulukko 12. Tietoja vuonna 1987 kaupan olleista pienannosherbisidiestä (Pesticide Manual 1987).

	Glean 20 DF	Ally 20 DF
tehoaine	klorsulfuroni	metsulfuroni-metyyli
pitoisuus	200 g/kg	200 g/kg
olomuoto	liukeneva rae	liukeneva rae
myrkyllisyys, akuutti oraal.		
tehoaine, LD ₅₀	5545	>5000
valmiste, LD ₅₀	n. 25 000	n. 25 000
vesiliukoisuus	100-125 mg/l (pH 4,1)	270 mg/l (pH 4,6)
	300 mg/l (pH 5,0)	1,75 g/l (pH 5,4)
	27,9 g/l (pH 7,0)	9,5 g/l (pH 6,1)
puoliintumisaika	4-8 viikkoa, pH 5-7	4-6 viikkoa, pH 5-7

KIRJALLISUUTTA

- AAMISEPP, A. 1984. Glean 20 DF mot örtogräs i vårsäd. Ogräs och ogräsbekämpning. Svenska Ogräskonferensen 25, 1: 66-72.
- , 1985. Nya kemiska medel mot örtogräs i sträsäd utan insädd. Ogräs och ogräsbekämpning. Svenska Ogräskonferensen 26, 1: 25-37.
- , 1987. Undersökningar av sulfonylurea-herbicider i sträsäd. Ogräs och ogräsbekämpning. Svenska Ogräskonferensen 28, 1: 59-68.
- HALLGREN, E. & ARVIDSSON, T. 1986. Nya preparat mot örtogräs i vårsäd. Ogräs och ogräsbekämpning. Svenska Ogräskonferensen 27, 1: 22-36.
- JUNNILA, S. 1986. Nya herbicider i vårsäd. Ogräs och ogräsbekämpning. Svenska Ogräskonferensen 27, 1: 37-41.
- , 1987. Pienannosherbisidit. Koetoim. ja Käyt. 44: 30.
- MAGNUSSON, G. 1986. Erfarenheter av Glean^R 20 DF (klorsulfuron) 1983-1985. Ogräs och ogräsbekämpning. Svenska Ogräskonferensen 27, 1: 42-52.
- NORDH, M. 1986. Metsulfuron-metyl (Ally^R 20 DF) - ett nytt lågdosmedel mot örtogräs i sträsäd. Ogräs och ogräsbekämpning. Svenska Ogräskonferensen 27, 1: 53-71.
- THE PESTICIDE MANUAL. 1987. Ed. Worthing, Ch. R., 8th ed., 1081 p. Suffolk, GB.

STARANE M KEVÄTVILJOJEN RIKKAKASVIEN TORJUNNASSA

Starane M on Dow Chemical Yhtymän kehittämä pääosin lehtivaikutteinen rikkakasvihävite viljojen leveälehtisten rikkakasvien torjuntaan. Valmisteen sisältämät tehoaineet ovat MCPA 400 g/l ja fluroksipyyri 100 g/l. Fluroksipyyri on uusi tehoaine, joka tunkeutuu kasvin lehtiin tunnin kuluessa ruiskutuksesta ja on näin suhteellisen sateenkestävä torjunta-aine. Starane M on laajavaikutteinen, viljalle turvallinen herbisidi. Maatalouden tutkimuskeskus antoi valmisteen biologisesta tehokkuudesta ja käyttökelpoisuudesta puoltavan lausunnon tammikuussa 1987.

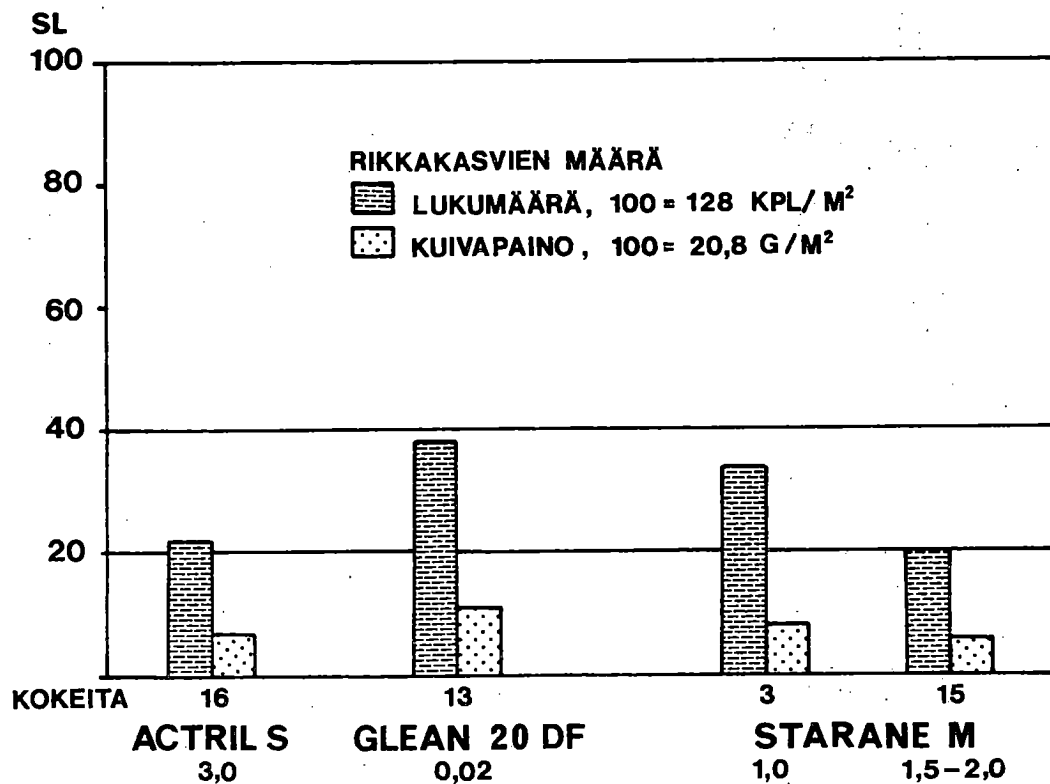
Starane M on ollut kevätiljojen rikkakasvihävitteiden biologisen tehokkuuden ja käyttökelpoisuuden tarkastuskokeissa Maatalouden tutkimuskeskuksen kasvinviljelyosastolla sekä kaurassa Etelä-Pohjanmaan tutkimusasemalla vuosina 1983-1986. Kokeita on ollut yhteensä 15, joista 7 kauralla sekä 4 ohralla ja vehnällä. Valmisteen käyttömäärät ovat olleet 1983 2,0 l/ha, 1984-1986 1,5 l/ha ja 1985 lisäksi 1,0 l/ha. Viljakasvustot on ruiskutettu viljan 3-4 -lehtiasteen ja pensomisen loppuvaiheen välillä.

Rikkakasviteho

Rikkakasveja esiintyi tarkastuskokeiden käsittelemättömillä ruuduilla 128 kpl/m² ja niiden kuivapaino oli 20,8 g/m². Kahdeksassa kokeessa viidestätoista rikkakasvien lukumäärä jäi alle 100 kpl/m² eli selvästi alle kannattavan torjunnan rajan. Orvokkia tarkastuskokeissa oli runsaasti. Starane M tehoi rikkakasveihin yhtä hyvin tai paremmin kuin verrannekäsittelyt Actril S ja Glean 20 DF (kuva 1).

Starane M tehoaa yleensä hyvin tai erinomaisesti tavallisimpiin yrttimäisiin kertarikkakasveihin. Orvokkiin sen teho on riittämätön. Herkkiä Starane M -valmisteelle ovat muunmuassa peltomatara, kiertotatar, pihatähtimö ja lemmikki. Myös emäkki, peippi ja hatikka tulevat torjutuiksi varmemmin kuin Actril S -valmisteella.

Starane M -herbisidiä voidaan suositella erityisesti rikkakasvi-
lajistoltaan vaikeiden kevätviljapeltojen rikkakasvintorjuntaan.
Käyttömääräksi on suositeltu 1,0 - 1,5 l/ha. Pienempi
käyttömäärä soveltuu hyvin, kun rikkakasveja on vähän.



Kuva 1. Kevätviljojen rikkakasvintorjuntakokeiden tuloksia vuosilta 1983-86. Rikkakasvien määrä on ilmoitettu suhdelukuina verrattuna käsittelemättömään koejäseneseen = 100.

Viljasato

Koska rikkakasvitiheys tarkastuskokeissa oli vähäinen, rikkakasviriiskutusten aiheuttamat sadonlisäykset olivat pieniä (taulukko 1). Myös torjuntäkäsittelyä mahdollisesti seuranneen viljelykasvin vioittumisen vaikutus satoon tuli näin paremmin esille. Kesien 1984 ja 1985 kokeissa viljan oras vioittui herkästi ruiskutusten seurauksena. Starane M kuului vioittaviin valmisteisiin etenkin 1985, jolloin ohrasato aleni tilastollisesti

merkitsevästi käyttömäärällä 1,5 l/ha. Muulloin muutokset sadoissa eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. Vehnän ja kauran satoon Starane M vaikutti samansuuntaisesti kuin Actril S (taulukko 1). Hehtolitrainoon ja tuhannen jyvän painoon käsittelyillä ei ollut vaikutusta.

Taulukko 1. Kevätviljojen rikkakasvintorjuntakokeiden satotuloksia vuosilta 1983-86. Satotulokset on ilmoitettu suhdelukuina verrattuna käsittelemättömän ruudun satoon.

Koejäsen	kg,l/ha	OHRA ko- kg/ha keita	VEHNÄ ko- kg/ha keita	KAURA ko- kg/ha keita			
käsittelemätön	-	4160= 100	5	3310= 100	4	4200= 100	7
Actril S	3,0	104	5	103	4	100	7
Glean 20 DF+							
0,1% Sito	0,02	101	4	102	3	102	6
Starane M	1,0	99	1	95	1	99	1
Starane M	1,5	99*)	3	104	3	100	5
Starane M	2,0	116	1	97	1	96	2

*) Merkitsevä sadonalennus 1985

Vastaavissa tarkastuskokeissa Ruotsissa Starane M -valmisteella (1,5 l/ha) saatiin keskimäärin 95%:n rikkakasviteho. Teho peippiin oli riittämätön. Käsittelyn seurauksena esiintyi joskus lievää vioitusta erityisesti kaurassa. Vioitus ei kuitenkaan vaikuttanut satoon. Sato lisääntyi kaikilla kevätiljoilla. Sadonlisäys oli suurin ohralla ja pienin kauralla.

KIRJALLISUUTTA

- AAMISEPP, A. 1985. Nya kemiska medel mot örtogräs i stråsäd utan insädd. Ogräs och ogräsbekämpning. Svenska Ogräskonferensen 26, 1: 25-37.
- JUNNILA, S. 1986. Nya herbicider i vårsäd. Ogräs och ogräsbekämpning. Svenska Ogräskonferensen 27, 1: 37-41.
- TROZELLI, H. 1986. Starane - ny herbicid i stråsäd. Ogräs och ogräsbekämpning. Svenska Ogräskonferensen 27, 1: 72-82.

KAMILON B JA KAMILON D KEVÄTVILJOJEN RIKKAKASVIEN TORJUNNASSA

Kamilon B ja Kamilon D ovat Bang & Co Oy:n kautta Maatalouden tutkimuskeskuksen kasvinviljelyosastolle tarkastettavaksi tulleita rikkakasvihävitteitä. Molemmat herbisidit ovat fenoksihappopohjaisia neljän tehoaineen seosvalmisteita. Ne ovat olleet tehokkaita, mutta usein myös viljelykasvia vioittavia. Vioitus ei kuitenkaan yleensä näy sadossa. Valmisteiden biologisesta tehokkuudesta ja käyttökelpoisuudesta on annettu puoltavat lausunnot helmikuussa 1987.

KAMILON B

Kamilon B on ollut kevätiljojen rikkakasvintorjuntakokeissa MTTK:n kasvinviljelyosastolla vuosina 1985-1986 ja lisäksi ohralla 1983. Vuonna 1985 se oli mukana myös Etelä-Pohjanmaan tutkimusasemalla kaurassa. Kokeita on ollut yhteensä kahdeksan, joista kaksi vehnällä sekä kolme kauralla ja ohralla. Valmistetta on ruiskutettu 3 l/ha viljan 3-4-lehtiasteen ja pensomisen loppuvaiheen välillä. Käyttömäärien havaintokokeessa vuonna 1985 käyttömäärät olivat 1,5, 3,0 ja 6,0 l/ha. Kamilon B:n sisältämät tehoaineet ovat diklorproppi 300 g/l, MCPA 150 g/l, bromoksinili 60 g/l ja klopyralidi 15 g/l.

Rikkakasviteho

Rikkakasveja esiintyi tarkastuskokeiden käsittelemättömillä ruuduilla keskimäärin 172 kpl/m^2 ja niiden kuivapaino oli $26,9 \text{ g/m}^2$. Puolessa kokeista rikkakasvien lukumäärä jäi alle 100 kpl/m^2 . Kamilon B:n rikkakasviteho oli vähintään yhtä hyvä kuin verrannevalmiste Actril S:n (taulukko 1). Kamilon B tehosi pihatähtimöön, tatarlajeihin ja emäkkiin vähän paremmin kuin Actril S.

Suppean rikkakasvilajiston takia kokeista saatu informaatio valmisteen tehosta eri rikkakasvilajeihin oli vähäinen. Valmisteen sisältämä klopyralidi tehostanee valmisteen vaikutusta valvattiin ja ohdakkeeseen. Verrannevalmisteen MCPA-määrää pienemmän MCPA-sisällön takia Kamilon B saattaa joissakin oloissa tehoa pillikkeisiin tätä heikommin. Kokeissa tämä tehoero jäi kuitenkin vähäiseksi.

Vuonna 1985 kasvinviljelyosastolla olleessa käyttömäärien havaintokokeessa valmistetta ruiskutettiin 1,5, 3,0 ja 6,0 l/ha kaikille kevätiljoille (taulukko 2). Jo puolet tarkastettavaksi anotusta käyttömäärästä tehoasi erinomaisesti rikkakasveihin, kun tarkastellaan rikkakasvien painoja.

Taulukko 1. Kevätiljojen rikkakasvintorjuntakokeiden tuloksia vuosilta 1983-86. 8 koetta, joista ohralla ja kauralla 3 koetta sekä vehnällä 2 koetta.

Koejäsen	RIKKAKASVIT, SL			JYVÄSATO, SL		
	l/ha	kpl/m ²	g/m ²	ohra	vehnä	kaura
Käsittelemätön	-	172=	26,9=	4570=	3130=	3550=
		100	100	100	100	100
Actril S	3,0	23	7	103	104	102
Kamilon B	3,0	15	9	105	100	100

Taulukko 2. Käyttömääräkokeen tietoja vuodelta 1985, käsittely 19.6. (20°C, 90%). Satotiedot ovat havaintoruuduilta ja ovat siksi vain suuntaa-antavia.

Koejäsen	l/ha	RIKKAKASVIT, SL		JYVÄSATO, SL			VIOITUS % 24.6.		
		kpl/m ²	g/m ²	ohra	vehnä	kaura	ohra	vehnä	kaura
Käsittelimätön	-	57=	11,7=	100	100	100	0	0	0
Kamilon B	1,5	33	3	107	95	96	0	0	5
Kamilon B	3,0	23	2	107	95	86	5	3	10
Kamilon B	6,0	11	2	98	92	84	10	15	20

Vaikutus satoon

Koska rikkakasvitiheys kokeissa oli pieni, rikkakasviruiskutuksen aiheuttama sadonlisäys oli vähäinen (taulukko 1). Satoerot eivät missään kokeessa olleet merkitsevät. Kamilon B:n vaikutus jyväsatoihin oli samankaltainen kuin verrannevalmisteeseen, joskin vehnällä ja kauralla satotaso jäi hieman Actril S:n satotasoa alhaisemmaksi.

Vuonna 1985 ilman korkean suhteellisen kosteuden vallitessa useat valmisteet vioittivat orasta. Kamilon B aiheutti ohran ja erityisesti vehnän oraan ohimenevää veltostumista. Vioitus ei kuitenkaan vaikuttanut selvästi sadon määrään. Käsittelyillä ei ollut vaikutusta kevätiljojen tuhannen jyvän painoon eikä hehtolitrainoon.

Kamilon B:n käyttömääräksi kevätiljoilla ehdotetaan 2,0-3,0 l/ha. Korkeampaa käyttömäärää suositellaan käytettäväksi vain, jos rikkakasveja esiintyy hyvin runsaasti. On vältettävä käsittelemästä heikossa kasvukunnossa olevaa viljakasvustoa vioittumisriskin takia.

KAMILON D

Kamilon D on ollut kevätiljojen rikkakasvintorjuntakokeissa Maatalouden tutkimuskeskuksen kasvinviljelyosastolla vuosina 1983-1986 ja lisäksi kaurassa Etelä-Pohjanmaan tutkimusasemalla. Kokeita on ollut yhteensä 12, joista 5 kauralla, 4 ohralla ja 3 vehnällä. Kamilon D -valmistetta on ruiskutettu 3 l/ha viljan 3-4-lehtiasteen ja pensomisen loppuvaiheen välillä. Käyttömäärien havaintokokeessa vuonna 1985 käyttömäärät olivat 1,5, 3,0 ja 6,0 l/ha. Kamilon D:n sisältämät tehoaineet ovat MCPA 300 g/l, diklorproppi 200 g/l, dikamba 17 g/l ja klopyralidi 15 g/l.

Rikkakasviteho

Rikkakasveja esiintyi tarkastuskokeiden käsittelemättömillä ruuduilla keskimäärin 139 kpl/m² ja niiden kuivapaino oli 22,8 g/m².

Kamilon D:n rikkakasviteho oli yhtä hyvä kuin verrannevalmiste Actril S:n teho (taulukko 3). Kamilon D tehosi pillikkeeseen vähän heikommin kuin Actril S ja pihatähtimöön paremmin kuin Actril S.

Suppean rikkakasvilajiston takia kokeista saatu tieto valmisteiden tehosta eri rikkakasvilajeihin on vähäinen. Kamilon D:n sisältämä dikamba tehostanee MCPA:n ja diklorpropin vaikutusta emäkkiin, pihatähtimöön ja kiertotattareeseen sekä klopyralidi saunakukkaan, valvattiin ja ohdakkeeseen.

Vuonna 1985 Kasvinviljelyosastolla olleessa kokeessa Kamilon D -valmistetta ruiskutettiin 1,5, 3,0 ja 6,0 l/ha kaikille kevätiljoille. Jo puolet tarkastettavaksi anotusta käyttömäärästä tehosi erinomaisesti rikkakasveihin, kun tarkastellaan rikkakasvien painoja, vaikkakin rikkakasvien lukumäärä jäi tällöin melko suureksi. Fytotoksisuutta ei ilmennyt tällä käyttömäärällä (taulukko 4).

Taulukko 3. Kevätviljojen rikkakasvintorjuntakokeiden tuloksia vuosilta 1983-86. 12 koetta, joista ohralla 4, vehnällä 3 ja kauralla 5 koetta.

Koejäsen	l/ha	RIKKAKASVIT, SL		JYVÄSATO, SL		
		kpl/m ²	g/m ²	ohra	vehnä	kaura
Käsittelemätön	-	139=	22,8=	4140=	3220=	3960=
		100	100	100	100	100
Actril S	3,0	23	7	103	103	103
Kamilon D	3,0	22	8	104	96	102

Taulukko 4. Käyttömääräkokeen tietoja vuodelta 1985, käsittely 19.6. (20°C, 90%). Satotiedot ovat havaintoruuduilta ja ovat siksi vain suuntaa-antavia.

Koejäsen	RIKKAKASVIT, SL		JYVÄSATO, SL			VIOITUS% 24.6.		
	kpl/m ²	g/m ²	ohra	vehnä	kaura	ohra	vehnä	kaura
Käsittelemätön	-	57= 11,7=						
		100	100	100	100	0	0	0
Kamilon D 1,5	53	3	107	92	95	0	0	0
Kamilon D 3,0	18	2	109	94	97	5	5	5
Kamilon D 6,0	9	0	103	79	82	40	30	20

Vaikutus satoon

Koska rikkakasvitiheys kokeissa oli alhainen, rikkakasviruiskutuksen aiheuttama sadonlisäys oli pieni (taulukko 3). Myös torjuntäkäsittelyä seuranneen viljelykasvin vioittumisen mahdollinen vaikutus satoon tuli näin paremmin esille. Kesien 1984 ja 1985 kokeissa viljan oras vioittui herkästi ruiskutusten seurauksena. Vioittavin valmiste oli Kamilon D ja eniten vioittui vehnä sadonalennuksen ollessa merkitsevä 1984. Muulloin vioitus ei enää näkynyt sadossa.

Ohralla ja kauralla Kamilon D:n ja Actril S:n antamat sadonlisäykset olivat jokseenkin samansuuruiset, eivätkä satoerot olleet tilastollisesti merkitseviä. Vehnällä kolmen kokeen keskiarvosato Kamilon D -ruuduilla oli 96% käsittelemättömän koealan sadosta. Syynä oli merkitsevä vehnäsadon alentuminen kesällä 1984. Seuraavan kesän vehnäkokeessa Kamilon D -ruutujen sato nousi 4% käsittelemättömän ruudun satoon verrattuna selvästi oraan vioittumisesta huolimatta. Torjuntäkäsittelyillä ei ollut vaikutusta kevätiljasa-tojen tuhannen jyvän painoon eikä hehtolitrainoon.

Tarkastuskokeiden perusteella Kamilon D:n käyttömääräksi ehdotetaan vehnällä 2,0 l/ha sekä ohralla ja kauralla 2,0-3,0 l/ha. Suurempaa käyttömäärää suositellaan ohralle ja kauralle vain, jos rikkakasveja esiintyy runsaasti. Kuivuudesta kärsivää tai muutoin heikossa kasvukunnossa olevaa viljakasvustoa ei pidä käsitellä vioittumisriskin vuoksi.

KEVÄTVILJAJHERBISIDIT RIKKAHÄVITE KH 10/77, KH 2/83 JA IPACTRIL

Rikkakasvihävitteiden biologisen tehokkuuden ja käyttökelpoisuuden tarkastuksessa on vuosina 1978-1985 ollut eräitä valmisteita, joiden tie tuottajalta viljelijälle ei ole edennyt tarkastuksen päätyttyä. Tällaisia ovat kolme Kemira Oy:n tarkastettavaksi ilmoittamaa herbisidiä. Rikkahävite KH 10/77 -valmisteesta annettiin puoltava lausunto 1982 ja Rikkahävite KH 2/83 -valmisteesta 1988. Ipactril osoittautui heikkotehoiseksi ja herkästi vioittavaksi, jonka vuoksi sen käyttöä kevätiljoille ei voitu puoltaa.

RIKKAHÄVITE KH 10/77

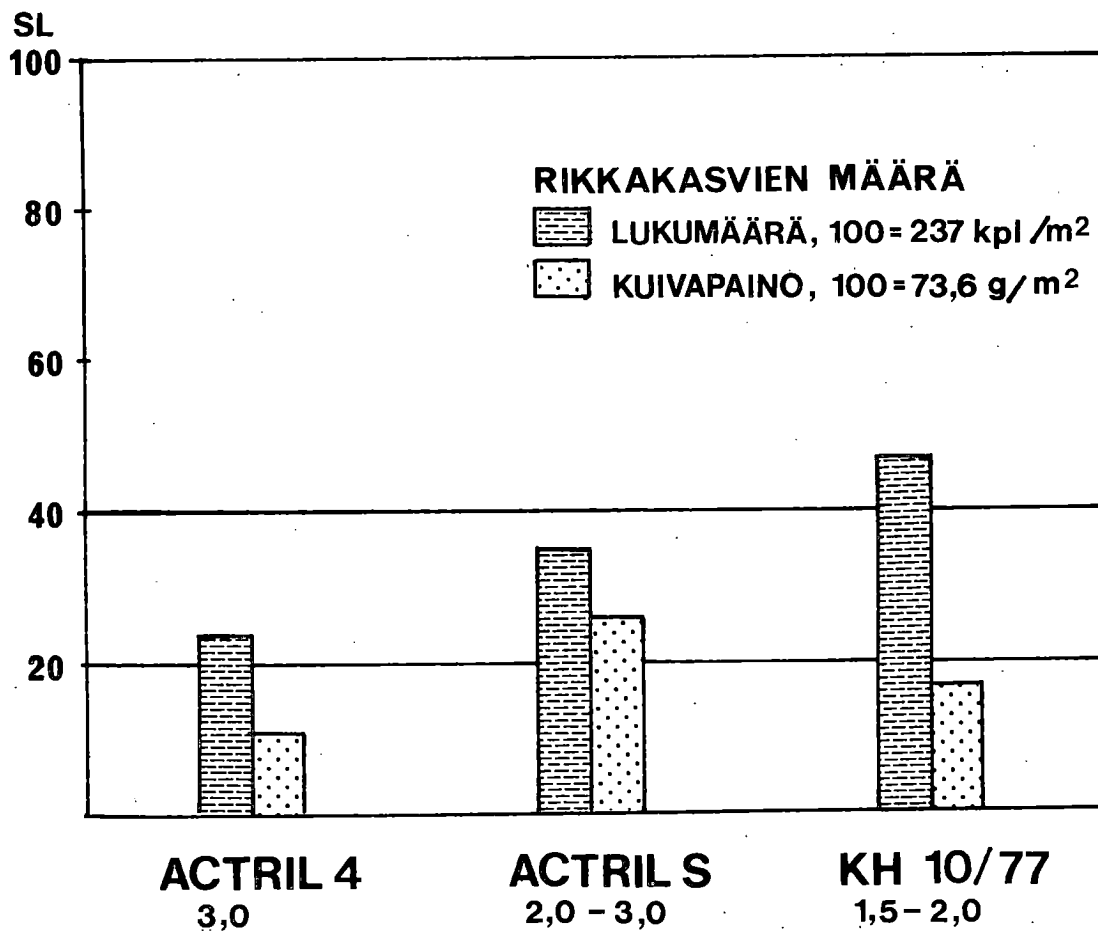
Rikkahävite KH 10/77 oli Maatalouden tutkimuskeskuksessa kasvinviljelyosaston rikkakasvihävitteiden tarkastuskokeissa vuosina 1978-1981. Valmiste oli mukana yhteensä yhdessätoista kenttäkokeessa, joista ohralla ja vehnällä oli neljä ja kauralla kolme koetta. Rikkahävite KH 10/77 on kolmen tehoaineen seosvalmiste, joka sisältää MCPA:ta 400 g/l, bromoksiniilia 100 g/l ja ioksiniilia 50 g/l. Valmisteen biologisesta tehokkuudesta ja käyttökelpoisuudesta annettiin puoltava lausunto maaliskuussa 1982.

Biologisen tehokkuuden tarkastuskokeissa ovat verrannevalmisteina olleet sekä Actril 4 että Actril S. Molemmat sisältävät MCPA:ta, diklorproppia, ioksiniilia ja bromoksiniilia kuitenkin niin, että Actril S sisältää diklorproppia, ioksiniilia ja bromoksiniilia vähemmän ja MCPA:ta enemmän kuin Actril 4. Rikkahävite KH 10/77-valmisteen käyttömäärä oli 2,0 l/ha vuosina 1978 ja 1981 sekä vehnällä 1979. Muissa kokeissa valmistetta ruiskutettiin 1,5 l/ha.

Rikkakasviteho

Käsittelemättömillä ruuduilla oli rikkakasveja keskimäärin 237 kpl/m² ja niiden kuivapaino oli 73,6 g/m² (kuva 1). Rikkahävite KH 10/77 -käsittelyn jälkeen jäljelle jäi 47% rikkakasviyksilöistä, mutta vain 17% rikkakasvimassasta. Vastaavat luvut Actril S:llä

olivat 35% ja 26%. Valmisteen keskimääräinen rikkakasviteho vastasi Actril S:n tehoa. Yhtä hyvin tai paremmin kuin Actril S Rikkahävite KH 10/77 tehosi savikkaan, pillikkeeseen, emäkkiin ja tatarlajeihin. Actril S -valmistetta heikommin se tehosi orvokkiin, mataraan ja peippiin.



Kuva 1. Kevätviljojen rikkakasvihävitteiden tarkastuskokeiden tuloksia vuosilta 1978-81, 11 koetta. Rikkakasvien määrä on ilmoitettu suhdelukuina verrattuna käsittelemättömään koejäseneseen = 100.

Vaikutus satoon

Rikkahävite KH 10/77 on vaikuttanut kevätiljojen satoon samansuuntaisesti kuin verrannevalmisteet (taulukko 1). Muutokset sadossa verrattuna vastaavan käsittelemättömän ruudun satoon ovat olleet yleensä vähäisiä. Kauralla Rikkahävite KH 10/77 -käsittely laski hehtolitrapainoa ja tuhannen jyvän painoa enemmän kuin verrannekäsitteelyt (taulukko 1, B).

Taulukko 1. Kevätiljojen rikkakasvihävitteiden tarkastuskokeiden tuloksia vuosilta 1978-1981. Ohralla ja vehnällä on neljä koetta ja kauralla kolme koetta. A = satotulokset, B = hl-paino ja tuhannen jyvän paino.

A		JYVÄSATO KG/HA, SL			
Koejäsen	l/ha	ohra	vehnä	kaura	
Käsittelemätön	-	3670=	2980=	2660=	
		100	100	100	
Actril 4	3,0	99	101	102	
Actril S	2,0-3,0	103	107	107	
Rikkahävite KH 10/77	1,5-2,0	108	101	99	

B		OHRA		VEHNÄ		KAURA	
Koejäsen	l/ha	hl-p. 1000	jp. hl-p. 1000	hl-p. 1000	jp. hl-p. 1000	hl-p. 1000	jp. hl-p. 1000
Käsittelemätön	-	58,6=	35,3=	70,7=	36,9=	49,4=	32,2=
		100	100	100	100	100	100
Actril 4	3,0	101	102	99	103	97	98
Actril S	2,0-3,0	101	101	99	102	97	98
Rikkahävite KH 10/77	1,5-2,0	99	100	98	102	94	95

Tilastollisesti merkitsevä sadonlisäys (*) oli ohralla ja vehnällä 1981. Sato väheni merkitsevästi vehnällä 1979. Vuonna 1978 rikkakasveja oli käsittelemättömillä ruuduilla vain 76 kpl/m² eikä torjuntäkäsittelyllä tällöin saatu sadonlisäystä. Seuraavassa asetelmassa nähdään Rikkahävite KH 10/77:n satoa lisäävä tai vähentävä vaikutus tarkastuskokeissa eri vuosina.

	1978	1979	1980	1981
ohra	-	+	+ -	+*
vehnä	-	-*	-	+*
kaura	-		-	+

Kokeiden perusteella valmiste soveltunee parhaiten ohralle. Valmistella näyttää olevan usein lievä fytotoksinen vaikutus vehnään ja kauraan. Valmisteen käyttömääräksi ehdotetaan 1,5-2,0 l/ha. Korkeampaa käyttömäärää suositellaan vain, jos rikkakasveja esiintyy runsaasti.

RIKKAHÄVITE KH 2/83

Herbisidi Rikkahävite KH 2/83 oli Maatalouden tutkimuskeskuksessa kevätiljojen rikkakasvihävitteiden biologisen tehokkuuden ja käyttökelpoisuuden tarkastuskokeissa vuosina 1983-1985. Se oli mukana kolmessa ohra- ja vehnäkokeessa sekä kuudessa kaurakokeessa eli yhteensä kahdessatoista kokeessa. Kolme kaurakokeista oli Etelä-Pohjanmaan tutkimusasemalla. Valmiste on kolmen tehoaineen seosvalmiste. Rikkahävite KH 2/83 -valmisteen käyttömäärä oli vuonna 1983 2,0 l/ha ja 1984-1985 3,0 l/ha. Verrannevalmisteina olivat Actril S ja pienannosherbisidi Glean 20 DF.

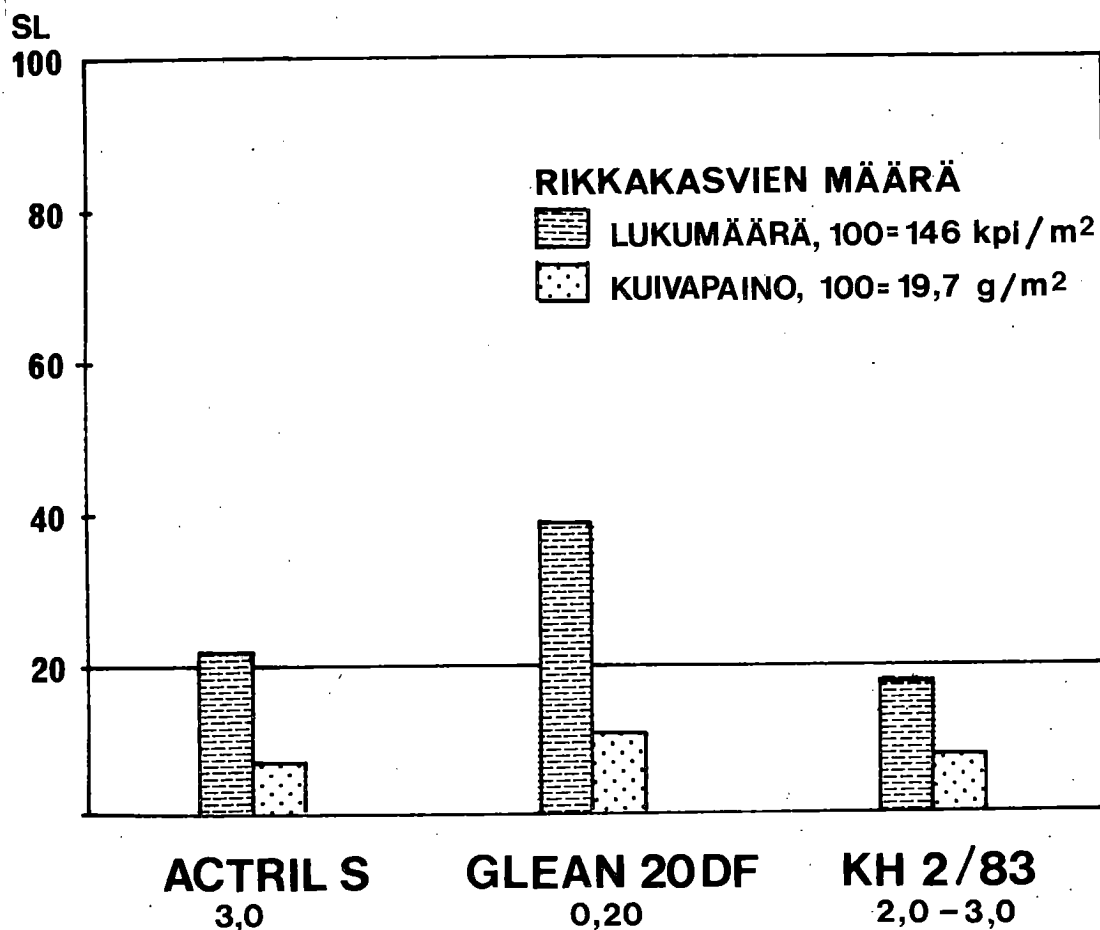
Rikkakasviteho

Tarkastuskokeiden käsittelemättömillä ruuduilla oli rikkakasveja keskimäärin 146 kpl/m² ja niiden kuivapaino oli 19,7 g/m². Rikkahävite KH 2/83 tehosi rikkakasveihin vähintään yhtä hyvin kuin Actril S ja paremmin kuin Glean 20 DF (kuva 2). Verrannevalmisteita paremmin se tehosi orvokkiin ja tatarlajeihin. Rikkahävite KH 2/83 oli teholtaan laaja ja luotettava.

Vaikutus satoon

Rikkahävite KH 2/83 -valmistella käsiteltyjen koeruutujen jyväsadot eivät poikenneet tilastollisesti merkitsevästi käsittelemättömän koejäsenen sadosta yhdessäkään kenttäkokeessa. Valmiste

oli viljalle turvallinen. Seitsemässä kokeessa kahdestatoista rikkakasvien määrä käsittelemättömässä koejäsenessä jäi alle 100 kpl/m². Vähäisen rikkakasvitiheyden vuoksi sadonlisäykset jäivät pieniksi. Selvää fytotoksista vaikutusta ei Rikkahävite KH 2/83 -käsittelyn jälkeen ilmennyt. Vioitusta havaittiin vain vuoden 1982 kokeissa, joissa vioittuminen oli samaa luokkaa kuin Actril S -käsittelyn jälkeen esiintynyt vioitus. Actril S on tunnettu hellävaraisuudestaan viljaruiskutuksissa. Jyväsatojen hehtolitrarapainoissa ja tuhannen jyvän painoissa ei esiintynyt eroja (taulukko 2).



Kuva 2. Kevätviljojen rikkakasvihävitteiden tarkastuskokeiden tuloksia vuosilta 1983-85, 12 koetta. Rikkakasvien määrä on ilmoitettu suhdelukuina verrattuna käsittelemättömään koejäseneseen = 100.

Taulukko 2. Kevätviljojen rikkakasvihävitteiden tarkastuskokeiden tuloksia vuosilta 1983-85. Ohralla ja vehnällä on kolme koetta, kauralla kuusi koetta. A = jyväsadot, B = sadon hl-paino ja tuhannen jyvän paino.

A		JYVÄSATO KG/HA, SL			
Koejäsen	kg,l/ha	ohra	vehnä	kaura	
Käsittelemätön	-	3870=	3690=	4500=	
		100	100	100	
Actril S	3,0	105	104	100	
Glean 20 DF	0,02	102	102	102	
Rikkahävite KH 2/83	2,0-3,0	105	101	102	

B		OHRA		VEHNÄ		KAURA	
Koejäsen	kg,l/ha	hl-p. 1000 jp.	hl-p. 1000 jp.	hl-p. 1000 jp.	hl-p. 1000 jp.	hl-p. 1000 jp.	hl-p. 1000 jp.
Käsittelemätön	-	61,9=	37,2=	72,4=	37,7=	51,0=	36,8=
		100	100	100	100	100	100
Actril S	3,0	99	101	99	101	99	100
Glean 20 DF	0,02	100	101	99	101	99	100
Rikkahävite KH 2/83	2,0-3,0	100	102	99	102	99	102

IPACTRIL

Ipactril oli mukana kevätiljojen rikkakasvihävitteiden biologisen tehokkuuden ja käyttökelpoisuuden tarkastuskokeissa vuosina 1980-1983 yhteensä kahdessatoista kokeessa. Kenttäkokeita oli neljä kullakin viljalajilla. Ipactril-valmiste sisältää kolmea tehoainetta, jotka ovat isoproturoni 240 g/l, ioksiniili 40 g/l ja bromoksiiniili 40 g/l. Sitä ruiskutettiin 3,0 l/ha. Verrannevalmisteena kokeissa oli neljän tehoaineen seosvalmiste Actril S, jonka käyttömäärä oli 3 l/ha. Ipactrilin tehoalue soveltuu paremmin syysviljoille kuin kevätiljoille. Kevätviljoilla sen rikkakasviteho ei yltänyt verrannevalmisteeseen vastaavaan ja myös satotaso jäi Actril S:n satotaso matalammaksi. Valmisteelle ei puollettu myyntilupaa kevätiljojen rikkakasvien torjuntaan.

Rikkakasviteho

Tarkastuskokeiden käsittelemättömillä ruuduilla oli rikkakasveja keskimäärin 200 kpl/m² ja niiden kuivapaino oli 48,1 g/m². Ipac-tril-käsittely tuhosi vain noin puolet rikkakasveista, kun taas Actril S -ruiskutus hävitti niistä noin 70% (taulukko 3). Ipac-tril tehosi selvästi Actril S -valmistetta heikommin mataraan, orvokkin ja peippiin, mutta sitä paremmin emäkkiin ja pihatähtimöön.

Vaikutus satoon

Yhdessäkään kokeessa Ipac-tril-ruutujen sato ei eronnut tilastolli-
sesti merkittävästi käsittelemättömän koejäsenen sadosta. Satojen
yhteenvedossa sadonlisäystä saatiin vain vehnällä (taulukko 3).
Kauralla Ipac-trilin satotaso jäi matalimmaksi. Sadonlisäystä saa-
tiin vain viidessä kevätiljakokeessa yhteensä kahdestatoista ko-
keesta. Ipac-tril-käsittelyn aiheuttamat muutokset jyväsadoissa
näkyvät seuraavasta asetelmasta.

	1980	1981	1982	1983
ohra	+	+	-	-
vehnä	+	+	-	-
kaura	+-	+	-	-

Vuosina 1980-1981 rikkakasvien määrä käsittelemättömillä koeru-
duilla oli keskimäärin 310 kpl/m², kun se vuosien 1982-1983 ko-
keissa oli vain 90 kpl/m². Torjunta-aineen mahdollinen fytotoksi-
nen vaikutus tuleeikin paremmin ilmi, kun rikkakasveja on vähän.

Tietyissä sääoloissa Ipac-tril näyttää aiheuttavan vioitusta vil-
jassa verrannevalmistetta herkemmin. Vuonna 1982 ohrakokeen ruisku-
tusta seuranneina kahtena yönä esiintyi lievää hallaa (-1,3⁰C) ja
näiden päivien maksimilämpötila oli vain 9⁰C. Ipac-tril-käsittely
aiheutti ohran oraaseen voimakasta vioitusta, joka hävisi vasta
kolmen viikon kuluttua ruiskutuksesta. Actril S -ruuduilla sadon
suhdeluku oli 102 mutta Ipac-tril-ruuduilla 92. Vuonna 1983 kevä-
tiljakokeita ruiskutettaessa ilman suhteellinen kosteus oli korkea,
jolloin torjunta-aineen imeytyminen kasviin yleensä helpottuu.

Vuonna 1983 Ipacril-koejäsenen satojen suhdeluvut olivat ohralla, vehnällä ja kauralla 99, 98 ja 94. Vastaavat arvot Actril S -koejäsenellä olivat 110, 103 ja 98.

Koetulosten yhteenvedossa ei ole mukana Etelä-Pohjanmaan tutkimus-
semalla 1983 ollut kaurakoe. Rikkakasvien määrä käsittelemättömillä
ruuduilla oli siellä vain 77 kpl/m². Ipacril-valmisteella saatiin
kokeessa 94%:n rikkakasviteho, mutta samalla kaurasato väheni 1910
kg/ha eli 37%.

Ipacril näytti vioittavan herkimmin kauraa. Suomen oloissa ei ole
aihetta ottaa kevätiljojen rikkakasvihävitevalikoimaan Ipacrilin
kaltaista suhteellisen heikkotehoista ja herkästi vioittavaa val-
mistetta.

Taulukko 3. Kevätviljojen rikkakasvihävitteiden tarkastuskokeiden
tuloksia vuosilta 1980-83. Kullakin viljalajilla on
neljä koetta. A = rikkakasviteho ja jyväsadot,
B = sadon hl-paino ja tuhannen jyvän paino.

A		RIKKAKASVIT, SL		JYVÄSATO, SL		
Koejäsen	l/ha	kpl/m ²	g/m ²	ohra	vehnä	kaura
Käsittelemätön	-	200=	48,1=	4150=	3155=	3970=
		100	100	100	100	100
Actril S	3,0	33	29	108	106	101
Ipacril	3,0	54	49	99	104	96

B		OHRA		VEHNÄ		KAURA	
Koejäsen	l/ha	hl-p. 1000 jp.	hl-p. 1000 jp.	hl-p. 1000 jp.	hl-p. 1000 jp.	hl-p. 1000 jp.	hl-p. 1000 jp.
Käsittelemätön	-	60,9=	36,0=	73,2=	36,1=	51,1=	33,2=
		100	100	100	100	100	100
Actril S	3,0	100	102	100	101	98	98
Ipacril	3,0	100	99	99	101	97	100

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUKSEN TIEDOTTEET

1983

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

1984

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

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

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

1985

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

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

2. KEMPPAINEN, E. Karjanlannan hoito ja käyttö Suomessa. 102 p. + 6 liitettä.
3. KEMPPAINEN, E. & HAKKOLA, H. Lietelanta nurmen peruslannoitteena. 25 p.
4. NIEMELÄINEN, O. Nurmmikkoheinien ominaisuudet. Kirjallisuustutkimus. Tuloksia punanätojen ja niittynurmikan virallisista nurmikon lajikekokeista vuosilta 1977-84. 48 p.
5. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1978-1985. 128 p.+ 4 liitettä.
6. NIEMELÄINEN, O. & PULLI, S. Puna-apilalajikkeiden siemenmuodostus. Tuloksia apilan virallisista siemenviljelyn lajikekokeista vuosilta 1978-84. 42 p.
7. NIEMELÄINEN, O. Syksyn, talven ja kevään lämpö- ja valo-olojen vaikutus koiranheinän, niittynurmikan ja punanadan röyhymuodostukseen. Kirjallisuustutkimus. 51 p.
8. ERVIÖ, L-R. & ERKAMO, M. Pakettipellon viljelyn uudelleen aloittaminen herbisidien avulla.
ERVIÖ, L-R. Korren vahvistaminen timotein siemenviljelyksillä.
HIIVOLA, S-L. Klormekvatin käyttö timotein siemennurmilla.
ERVIÖ, L-R. & HIIVOLA, S-L. Herbisidien käytön vähentäminen viljakasvustossa.
9. KEMPPAINEN, E. & HAKKOLA, H. Säilörehun puristeneste ja virtsa lannoitteina. 43 p.
10. MATIKAINEN, A. & HUHTA, H. Nurmikasvilajikkeet Karjalan tutkimusasemalla. 24 p.
11. SOVERO, M. Nopsa-kevättrypsi. 15 p. + 2 liitettä.
12. NIEMELÄ, P. Kuiviketurpeen soveltuvuus turkistarhoilla kertyvän sonnan ja virtsan käsittelyyn. 15 p + 4 liitettä.
13. PULLI, S., Vestman, E., TOIVONEN, V. & AALTONEN, M. Yksivuotisten tuorerehukasvien sopeutuminen Suomen kasvuoloihin. 51 p.
14. SIMOJOKI, P., RINNE, S-L., SIPPOLA, J., RINNE, K., HIIVOLA, S-L. & TALVITIE, H. Herneaurasta saatava typpilannoitusyhöty. 27p. + 22 liitettä.

15. SÄKÖ, J. & YLI-PIETILÄ, M. Hedelmäpuiden ja marjakasvien talvehtiminen talvella 1984-85. 28 p.
16. MANNER, R. & KORTET, S. Niina-ohra. 31 p. + 1 liite.
17. TURTOLO, E. & JAAKKOLA, A. Viljelykasvin, lannoituksen ja sadetuksen vaikutus kaliumin, kalsiumin, magnesiumin, natriumin, sulfaattirikin sekä kloridin huuhtoutumiseen savimaasta. 43 p.
18. TOIVONEN, V. & LAMPILA, M. Juurikasvisäilörehujen valmistus, laatu, rehuarvo ja mahdollinen käyttö etanolin valmistuksessa. 106 p. + 23 liitettä.
19. ETTALA, E. & VIRTANEN, E. Ayshiren, friisiläisen ja suomenkarjan monivuotinen vertailu kotovaraisella säilörehu-vilja -ja heinä-vilja-urearuokinnalla. 1. Kolmen ensimmäisen lypsykauden tuotantotulokset. 114 p. + 5 liitettä.
20. ETTALA, E. & VIRTANEN, E. Ayshiren, friisiläisen ja suomenkarjan monivuotinen vertailu kotovaraisella säilörehu-vilja -ja heinä-vilja-urearuokinnalla. 2. Lehmien syöntikyky, ravinnonsaanti ja rehun hyväksikäyttö sekä hedelmällisyys ja kestävyys kolmen ensimmäisen tuotantovuoden aikana. 293 p.+ 23 liitettä.
21. RAVANTTI, S. Iki-timotei. 33 p.+ 1 liite.
22. URVAS, L. & VIRRI, K. Maaperäkarttaselitys. Turku-Rymättylä. 34p.+ 7 liitettä.
23. VUORINEN, M. Kalkituskoekoiden tuloksia saraturvemaalta 1977-83. 22 p.

1987

1. Tiivistelmiä MTTK:N tutkimuksista ja julkaisuista 1986. 72 p.
2. PALDANIUS, E. Oljen kompostointi erilaisia seosmateriaaleja typpilähteinä käyttäen. 55 p. + 1liite.
3. LEIVISKÄ, P. & NISSILÄ, R. Säämittauksen tuloksia Pohjois-Pohjanmaan tutkimus- asemalla Ruukissa. 31 p.
4. HAKKOLA, H., HEIKKILÄ, R., RINNE, K. & VUORINEN, M. Odelman typpilannoitus, sängenkorkeus ja niittoaika. 39 p.
5. NIEMELÄ, T. & NIEMELÄINEN, O. Kasvualustan tiivistyminen ja nurmikon kuluminen nurmikon stressitekijöinä. Kirjallisuuskatsaus. p. 1-30.
NIEMELÄ, T. Siirtonurmikon kasvatus ja käyttö. Kirjallisuuskatsaus. p.31-42.
6. LUOMA, S., RAHKO, I. & HAKKOLA, H. Kiinankaalin viljelykoekoiden tuloksia 1981-85. 25 p.
7. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekoekoiden tuloksia 1979-1986. 165 p. + 9 liitettä.

9. YLI-PIETILÄ, M., SÄKÖ, J. & KINNANEN, H. Puuvartisten koristekasvien talvehtiminen talvella 1984-85. 38 p.
10. VUORINEN, M. & TAKALA, M. Porkkanan ja punajuurikkaan sadetus, typpi-lannoitus ja kalkitus poutivalla hiekkamaalla. 30 p.
11. MULTAMÄKI, K. & KASEVA, A. Kotimaiset lajikkeet p. 1-8
Domestic Varieties p. 9-17.
12. TUOVINEN, T. Omenakääriäisen ennustemenetelmä p. 1-17
Pihlanmarjakoin ennustemenetelmä p. 18-32.
13. MÄKELÄ, K. Peittauksen vaikutus kotimaisen heinäsiemenen itävyyteen, orastuvuuteen ja sienistöön. 15 p.
14. Osa 1. YLÄRANTA, T. Radioaktiivinen laskeuma ja säteilyvalvonta
PAASIKALLIO, A. Radionuklidien siirtyminen viljelykasveihin
62 p.
14. Osa 2. KOSSILA, V. Radionuklidien siirtyminen kotieläimiin ja eläin-
tuotteisiin sekä vaikutukset eläinten terveyteen ja tuotantoon. 109 p.
15. RAVANTTI, S. Alma-timotei. 38 p. + 2 liitettä.
16. LEHMUSHOVI, A. Ryhmäruusujen lajikekokeet vuosina 1981-84. 29 p.

18. HIIRSALMI, H., JUNNILA, S. & SÄKÖ, J. Ahomansikasta suomalainen vil-
jelylajike. p. 1-8.
Mesimarjan jalostus johtanut tulokseen. p. 9-21.
19. TALVITIE, H., HIIVOLA, S-L. & JÄRVI, A. Satojen ja satovahinkojen ar-
viointitutkimus. 87 p.
20. KEMPPAINEN, R. Puna-apilan ympärys Rhizobium-bakteerilla.
Inoculation of red clover by Rhizobium strain. 24 p.
21. LAMPILA, M., VÄÄTÄINEN, H. & ALASPÄÄ, M. Korsirehujen vertailu kasva-
vien ayrshire-sonnien ruokinnassa. p. 1 - 40.
ARONEN, I., HEPOLA, H., ALASPÄÄ, M. & LAMPILA, M. Erisuuruiset väki-
rehuannokset kasvavien ayrshire-sonnien olkiruokinnassa. p. 41 - 66.
ARONEN, I., ALASPÄÄ, M., HEPOLA, H. & LAMPILA, M. Bentsoehappo säilö-
rehun valmistuksessa. p. 67 - 86.

1988

2. ANISZEWSKI, T. Puiden, pensaiden ja viljeltävän turvemaan fenologinen tutkimus. Phenological study on the trees, bushes and arable peat land. 120 p. + 5 liitettä.

4. JUNNILA, S. Pienannosherbisidit kevätiljoilla - Glean 20 DF, Ally 20 DF ja Logran 20 WG. p. 1 - 15
Starane M kevätiljojen rikkakasvien torjunnassa. p. 16 - 18
Kamilon B ja Kamilon D kevätiljojen rikkakasvien torjunnassa.
p. 19 - 23
Kevätviljaherbisidit Rikkahävite KH.10/77, KH 2/83 ja
Ipactril. p. 24 - 31.

