



MTTK

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

Tiedote 18/88

SANNI JUNNILA
Kasvinviljelyosasto

Perunaherbisidejä tehokkuustarkastuksessa

Lehvästön hävitys herneellä ja öljykasveilla

JOKIOINEN 1988
ISSN 0359-7652

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

TIEDOTE 18/88

SANNI JUNNILA

Perunaherbisidejä tehokkuustarkastuksessa 1 - 15

Lehvästön hävitys herneellä ja öljykasveilla 16 - 24

Kasvinviljelyosasto

31600 Jokioinen

(916) 88 111

PERUNAHERBISIDEJÄ TEHOKUUSTARKASTUKSESSA

Maatalouden tutkimuskeskuksen kasvinviljelyosasto on vuosina 1985-1988 antanut puoltavan lausunnon myyntiluvan myöntämistä varten viiden perunanviljelyssä käytettävän herbisidin biologisesta tehokkuudesta ja käyttökelpoisuudesta. Mukana ovat ennen perunan taimettumista ruiskutettavat Basta (glufosinaatti), Probe (metatsoli), Racer (fluorokloridoni) ja Reglone (dikvatti). Stam F-34 -valmiste (propaniili) käyttöä puollettiin vain tankkiseoksena bentatsonia sisältävän Basagran 480:n kanssa. Seos ruiskutetaan perunan taimettumisen alettua, kuitenkin viimeistään, kun peruna on 10 cm korkea. Reglonella on jo myyntilupa perunan rikkakasvien torjuntaan. Muiden tarkastusviranomaisten käsissä on, saavatko toiset valmisteet myyntilupaa.

Rikkakasvit valtaavat helposti kasvutilan hitaasti taimettuvalta perunalta. Perunan rikkakasvien torjunta on miltei poikkeuksetta erittäin kannattavaa. Huolellinen mekaaninen torjunta vähentää selvästi rikkakasvien määrää, mutta sääoloista ja rikkakasvilajistosta johtuen tehovaihtelu kasvukausien välillä on voimakasta. Kemiallisen torjunnan seurauksena perunasadon määrä helposti kaksinkertaistuu käsittelemättömän alan satoon verrattuna.

Noin 80% Suomen kokonaisperuna-alasta ruiskutetaan nykyisin herbisideillä rikkakasvien torjumiseksi. Ylivoimaisesti yleisimmin käytetty herbisidi on ollut Gramoxone (parakvatti 200 g/l), jota on käytetty joko yksin tai seoksena maaherbisidin kanssa noin 70:ssa perunan rikkakasvintorjuntaraiskuksista. Huhtikuussa 1985 kiellettiin Gramoxonen maahan tuonti ja 30.8.1986 lähtien myös sen käyttö ja myynti. Perunanviljelijät joutuvatkin nyt turvautumaan muihin torjunta-aineisiin. Markkinoilla oleva torjunta-ainevalikoima on monipuolinen. Lisäksi Maatalouden tutkimuskeskuksessa on ollut tarkastettavana viime vuosina useita perunaherbisidejä. Seuraavassa esitetään näiden rikkakasvihävitteiden tarkastuskokeiden tuloksia.

BASTA

Basta (glufosinaatti 200 g/l) on ollut mukana perunan rikkakasvien torjunta-ainekokeissa Maatalouden tutkimuskeskuksen kasvinviljelyosastolla sekä Etelä-Pohjanmaan tutkimusasemalla vuosina 1984-86. Valmiste on ollut myös Perunantutkimuslaitoksen kokeissa Lammilla. Basta on valikoimaton, osittain systeeminen, kosketusvaikutteinen herbisidi, jolla ei ole maavaikutusta.

Bastaa on ruiskutettu 2 l/ha ja 3 l/ha yksin sekä tankkiseoksena Basta 2 l/ha + Afalon 2 l/ha. Verranneaineina ovat olleet linuroni-tehoainetta sisältävä Afalon 2 l/ha sekä Gramoxone 2 l/ha. Valmisteet on ruiskutettu ennen perunan taimettumista tai viimeistään, kun noin 10% perunasta on taimettunut. Bastan biologisesta tehokkuudesta ja käyttökelpoisuudesta perunalla annettiin puoltava lausunto helmikuussa 1987.

Rikkakasviteho

Tarkastuskokeiden käsittelemättömillä ruuduilla oli rikkakasveja keskimäärin vain 88 kpl/m² ja ne painoivat 266,3 g. Runsaimmin esiintyi savikkaa, pillikettä, orvokkia ja tatarlajeja. Basta 2 l/ha jätti jäljelle 28% rikkakasveja, mutta ne painoivat vain 5% käsittelemättömän koejäsenen rikkakasvien kuivapainosta (taulukko 1).

MTTK:n kokeissa Basta 3 l/ha tehosi paremmin kuin Gramoxone. Käsitteilyjen väliset tehoerot olivat pienet. Bastan teho orvokkiin oli riittämätön. Kuvien 1 ja 2 tulokset ovat MTTK:n ja Perunantutkimuslaitoksen kokeiden yhteenvedosta, joka on esitetty Pohjoismaisessa Kasvinsuojelukonferenssissa Norjassa 1986.

Taulukko 1. Perunan rikkakasvintorjuntakokeiden tuloksia 1984-86. Rikkakasvien lukumäärä ja kuivapaino suhdelukuina verrattuna käsittelemättömään koejäseneseen.

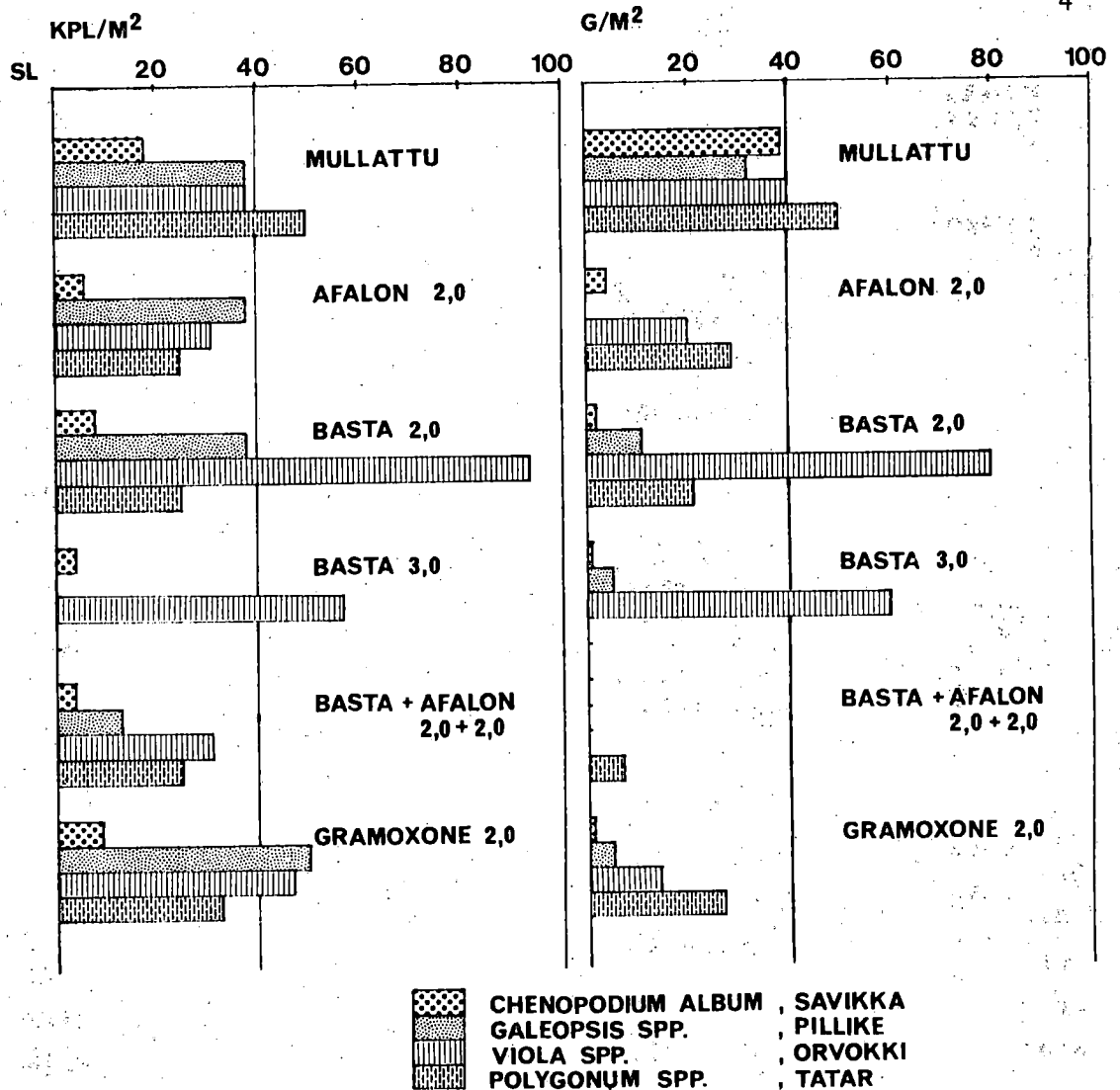
Koejäsen	l/ha	Rikkakasvit, kpl/m ²	yht 2 ² s., sl g/m ²	Kokeita kpl
Käsittelemätön	-	100=88	100=266,3	5
Mullattu	-	30	48	5
H:jan Afalon	2,0	11	4	4
Basta	2,0	28	5	5
Basta	3,0	11	3	4
Basta+Afalon	2,0+2,0	17	2	5
Gramoxone	2,0	25	4	3

Taulukko 2. Perunan rikkakasvintorjuntakokeiden tuloksia 1984-86. Mukula- ja tärkkelyssato sekä mukulan paino suhdelukuina verrattuna mullattuun koejäseneseen.

Koejäsen	l/ha	Mukula- sato tn/ha	Tärkkelys- sato kg/ha	Mukulan paino g
Käsittelemätön	-	75	75	84
Mullattu	-	100=31,6	100=5490	100=97
H:jan Afalon	2,0	114	111	120
Basta	2,0	109	108	108
Basta	3,0	113	113	110
Basta+Afalon	2,0+2,0	113	111	108
Gramoxone	2,0	107	108	104

Taulukko 3. Ruotsin virallisten perunan rikkakasvihävitteiden tarkastuskokeiden tuloksia vuodelta 1987 suhdelukuina verrattuna käsittelemättömään koejäseneseen = 100. (Plan R5 - 5041, Ogräs och Ogräsbekämpning 1988, 2: 110-111).

Koejäsen	Rikkakasvit 2 ² s. kpl/m ² g/m ²		Juolavehänä ² kpl/m ² g/m ²		Mukulasato tn/ha
Käsittelemätön	100=83	100=384	100=70	100=190	100=32,3
Mullattu	30	34	72	64	124
Basta 3,0	20	11	66	49	137
Basta 3,0+					
Senkor 0,4	4	4	46	32	131
Basta 3,0+					
Afalon 1,5	5	3	38	32	135
Afalon 2,0	3	2	67	53	134
Senkor 0,75	2	2	74	64	130
Kokeita kpl		8		6	7

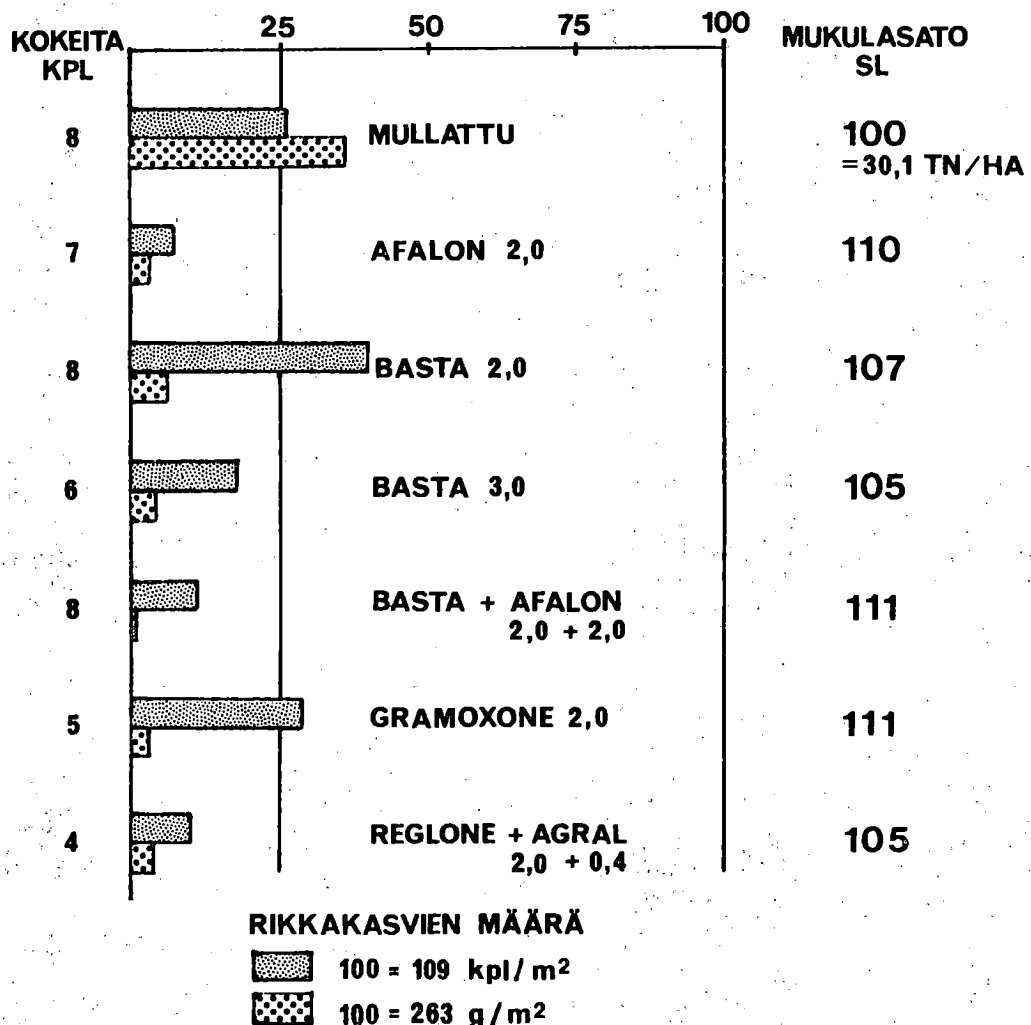


Kuva 1. Perunan rikkakasvintorjuntakokeiden tuloksia vuosilta 1984–1986. Neljän runsaimmin esiintyneen rikkakasvilajin yksilöiden lukumäärä ja kuivapaino suhdeluina verrattuna käsittelemättömään koejäseneen = 100.

Kosketusvaikutteiset valmisteet kuten Basta, Gramoxone ja Reglone tehoavat vain jo taimettuneisiin rikkakasveihin. Taimettumisnopeudessa eri rikkakasvilajien välillä on eroja. Esimerkiksi peippi, peltoukonnauris ja orvokki taimettuvat hitaasti, eivätkä usein ole riittävästi taimella Bastaa ruiskutettaessa. Kuivissa oloissa rikkakasvit eivät myöskään aina ehdi taimettua ennen perunaa. Yleisesti on tapana ruiskuttaa kosketusvaikutteinen herbisidi yhdessä maaherbisidin kanssa, jolloin etenkin vähän humusta

sisältävillä mailla rikkakasviteho varmistuu selvästi. Kokeissa tehokkain olikin seos Basta + Afalon, kun tarkastellaan jäljelle jääneiden rikkakasvien painoja.

Juolavehnän esiintyminen kokeissa oli niin satunnaista, ettei niiden perusteella voida esittää arviota Basta-valmisteen tehosta siihen. Ruotsalaisten tulosten mukaan Bastan teho juolavehnään on riippuvainen pääosin siitä, ehtiikö juolavehnä taimettua ennen perunan taimettumista. Kokeissa Basta oli tehonnut juolavehnään 40-50 %:sti (taulukko 3).



Kuva 2. Perunan rikkakasvintorjuntakokeiden tuloksia vuosilta 1984-1986. Tulokset on esitetty suhdelukuina verrattuna käsittelemättömään koejäseneen = 100 (sadoissa mullattu = 100).

Vaikutus satoon

Kemialliset käsittelyt lisäsivät mukulasatoa 7-14% mullatun koejäsenen satoon verrattuna (taulukko 2). Satoerot eivät olleet merkitseviä. Skotlantilaisten tutkimusten mukaan Bastan ruiskutusta ei voi viivästyttää yhtä paljon kuin Gramoxonen perunan vioittumisriskin lisääntymisen vuoksi (LAWSON et al. 1985). Vioitusriskin vuoksi peruna tulee ruiskuttaa ennen kuin sen taimettuminen alkaa.

MTTK on puoltanut Bastan käyttöä perunan rikkakasvien torjuntaan käyttömäärällä 2-3 l/ha. Basta ruiskutetaan juuri ennen perunan taimettumista. Käyttömäärää 3 l/ha suositellaan silloin, kun lohkolla esiintyy juolavehneä, runsaasti rikkakasveja tai kun Basta-valmiste ruiskutetaan yksin. Tankkiseoksena maaherbisidin kanssa Bastalla saadaan hyvä teho perunamaiden yleisimpiin rikkakasveihin.

PROBE 75 WDG

Metatsolia tehoaineeseen (750 g/kg) sisältävä valmiste Probe 75 WDG on ollut Maatalouden tutkimuskeskuksessa perunan rikkakasvihävitteiden biologisen tehokkuuden ja käyttökelpoisuuden tarkastuskokeissa vuosina 1973-1976, 1978-1979 sekä 1986-1987. Neljässä kokeessa 1973-1976 Proben käyttömäärä oli 4 kg/ha ja muissa kokeissa 3 kg/ha. Probe 75 WDG on ruiskutettu juuri ennen perunan taimettumista. Verrannevalmisteena on ollut linuroni-valmiste (500 g/kg, l), jota on käytetty 3,5 kg/ha vuosina 1973-1979 ja 2 l/ha 1986-1987. Probe 75 WDG -valmisteen biologisesta tehokkuudesta ja käyttökelpoisuudesta annettiin myyntilupaa puoltava lausunto maaliskuussa 1988.

Rikkakasviteho

Käyttömäärällä 4 kg/ha Probe tehosi rikkakasveihin verrannevalmistetta paremmin (taulukko 4). Sen sijaan vuosina 1978-1979 3 kg/ha oli verrannevalmistetta heikkotehoisempi (taulukko 5).

Ongelmana oli ensisijaisesti savikka, jota jäi jäljelle selvästi enemmän kuin linuronikäsittelyn jälkeen. Mataraan Probe tehosi erinomaisesti (taulukko 6). Kokeita jatkettiin 1986-1987 uudella formulaatilla. Aiemmin Probe liukeni puutteellisesti veteen ja tästä saattoi johtua sen heikko teho savikkaan. Kasvinviljelyosaston ja Etelä-Pohjanmaan tutkimusaseman kokeissa Probe 75 WDG tehosi rikkakasveihin verrannevalmistetta paremmin ja myös savikkaan sataprosenttisesti (kuva 3).

Taulukko 4. Perunan rikkakasvihävitteiden tarkastuskokeiden tuloksia vuosilta 1973-1976. Tulokset ovat neljän kokeen keskiarvoja.

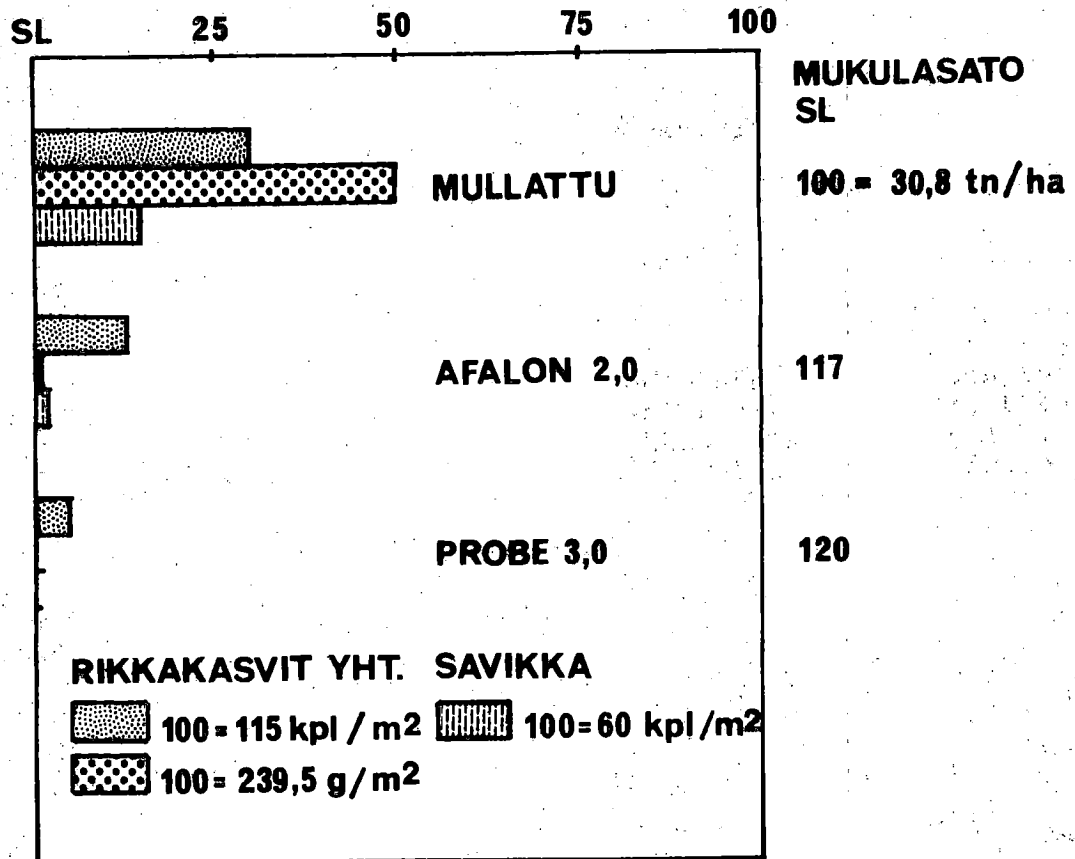
Koejäsen	kg/ha	RIKKAKASVIT, YHT.2-s.				MUKULASATO	
		kpl/m ²	sl	g/m ²	sl	tn/ha	sl
käsittelemätön	-	131	100	223,3	100	8,0	72
mullattu	-	77	59	137,4	62	11,1	100
linuroni	1,75	20	15	22,3	10	16,8	151
metatsoli	3,00	12	9	18,6	8	19,4	175

Taulukko 5. Perunan rikkakasvihävitteiden tarkastuskokeiden tuloksia vuosilta 1978-1979. Tulokset ovat neljän kokeen keskiarvoja.

Koejäsen	kg/ha	RIKKAKASVIT, YHT.2s.		MUKULASATO	
		kpl/m ²	g/m ²	tn/ha	sl
käsittelemätön	-	214=100	286,1=100	12,1	55
mullattu	-	62	85	22,6	100
linuroni	1,75	13	13	36,0	159
metatsoli	2,25	26	18	30,1	133

Taulukko 6. Perunan rikkakasvihävitteiden tarkastuskokeiden tuloksia vuosilta 1978-1979. Rikkakasvi-teho savikkaan, 4 koetta ja mataraan, 2 koetta.

Koejäsen	kg/ha	SAVIKKA, SL ₂		MATARA, SL ₂	
		kpl/m ²	g/m ²	kpl/m ²	g/m ²
käsittelemätön	-	122=100	237,5=100	27=100	19,9=100
mullattu	-	55	92	44	34
linuroni	1,75	3	15	41	12
metatsoli	2,25	24	19	4	1



Kuva 3. Perunan rikkakasvihävitteiden tarkastuskokeiden tuloksia vuosilta 1986–1987. Rikkakasvit on ilmoitettu suhdelukuina verrattuna käsittelemättömään koejäseneseen = 100. Tulokset ovat neljän kokeen keskiarvoja.

Vaikutus satoon

Probe 75 WDG -valmisteiden vaikutus perunan mukulasatoon on ollut suoraan verrannollinen valmisteella saatuun rikkakasvitehoon. Vuosina 1973–1976 ja 1986–1987 Probella käsitellyiltä ruuduilta saatu sato on ollut yhtä suuri tai suurempi kuin vastaava linuroni-ruutujen sato. Sadonlisäys on ollut 20–75% verrattuna mullatun koejäsenen satoon (taulukko 4 ja kuva 3). Vuosina 1978–1979 sato jäi verrannekoejäsenen satoa pienemmäksi (taulukko 5). Ennen perunan taimettumista ruiskutettaessa Probe 75 WDG ei vioita perunaa.

RACER

Rikkakasvihävyte nimeltä Racer 25 EC on ollut perunan rikkakasvien torjuntakokeissa vuosina 1983-1987 Maatalouden tutkimuskeskuksen kasvinviljelyosastolla ja Etelä-Pohjanmaan tutkimusasemalla sekä Perunantutkimuslaitoksen kokeissa eri paikkakunnilla. MTTK:ssa kokeita on ollut yhteensä kymmenen. Racer 25 EC sisältää tehoaineenaan fluorokloridonia 250 g/l. Se on maaherbisidi, jota kasvi ottaa pääasiassa juurten kautta. Racer 25 EC -valmisteen käyttömäärä on ollut 3 l/ha. Racer on ruiskutettu joko pian istutuksen jälkeen (1-7 vrk) tai juuri ennen perunan taimettumista. Maatalouden tutkimuskeskus antoi valmisteen biologisesta tehokkuudesta ja käyttökelpoisuudesta myyntilupaa puoltavan lausunnon tammikuussa 1986.

Rikkakasviteho

Koska Racer 25 EC on pääasiassa maavaikutteinen herbisidi, sen torjuntatehoon vaikuttavat paitsi maalaji myös kevät-kesän kosteusolot. Perunaa viljellään yleensä karkeilla kivennäismailla, mikä onkin edellytys Racer 25 EC -valmisteen hyvälle rikkakasviteholle. Torjuntavarmuus paranee maan kosteuden lisääntyessä. Valmiste tehoaa rikkakasveihin parhaiten, kun perunamaa käsitellään juuri ennen perunan taimettumista (taulukko 7). Tällöin rikkakasviteho on kokeissa ollut vähintään yhtä hyvä kuin linuroni-valmisteen vastaava teho. Heti istutuksen jälkeen tehdyn ruiskutuksen tehokkuus on vaihdellut erinomaisesta tyydyttävään (95-46%) koepaikan ja vuoden mukaan. Vaikeasti torjuttavat rikkakasvilajit saattavat silloin jäädä jäljelle.

Racer tehoaa orvokkiin keskimäärin heikosti, joskin juuri ennen taimettumista käsiteltäessä on joissakin kokeissa saatu myös hyviä tehoja (70-90%). Teho kiertotattareen on tyydyttävä ja pihatähtimöön hyvä. Muihin yksivuotisiin, kokeissa esiintyneisiin rikkayrtteihin teho on ollut erinomainen, mukaanlukien matara.

Juuri ennen taimettumista ruiskutettuna Racer on tehonnut eräissä kokeissa hyvin tai erinomaisesti peltopähkämöön ja peltovalvattiin, jotka ovat toistaiseksi perunaviljelysten pahimmat ongelmarikkakasvit (taulukko 8). Vuonna 1985 maa oli istutuksen jälkeen pitkään kuiva ja kylmä. Näissä oloissa 7 vrk istutuksen jälkeen ruiskutettuna Racer ei tehonnut ko. ongelmarikkakasveihin lainkaan (taulukko 9).

Vaikutus satoon

Ruiskutettaessa Raceria peruna ei saa olla lainkaan taimella, koska käsittely helposti vaalentaa taimia. Taimien värimuutoksia voi esiintyä karkeilla, kosteilla kivennäismailla, vaikka peruna ei olisikaan vielä ehtinyt taimettua. Taimien pahaltakaan näyttävä vioitus ei kuitenkaan yleensä ilmene sadon alenemisena Afalon-käsittelyyn verrattuna. Seuraavassa asetelmassa verrataan keskenään samoissa kokeissa olleiden Afalon ja Racer -käsittelyjen mukula- (a) ja tärkkelyssatoja (b).

(a) Afalon 31,2 tn/ha = 100, Racer I 30,6 tn/ha = 98;

8 koetta

(a) Afalon 33,7 tn/ha = 100, Racer II 34,5 tn/ha = 102;

7 koetta

(b) Afalon 6163 kg/ha = 100, Racer I 5981 kg/ha = 97;

7 koetta

(b) Afalon 6699 kg/ha = 100, Racer II 6637 kg/ha = 99;

6 koetta

Ruiskutettaessa Raceria juuri ennen perunan taimettumista (=Racer II), mukulasato on vähintään yhtä hyvä kuin linuro- ni-valmisteella saatu siitä huolimatta, että perunan taimissa usein esiintyy ohimenevää vaalenemista taimettumisvaiheessa. Taulukossa 7 on esitetty kaikkien kokeiden keskiarvosadot verrattuna samojen kokeiden mullatun koejäsenen satoon.

Racer-valmistetta käytetään 3 l/ha pian istutuksen jälkeen tai juuri ennen perunan taimettumista karkeilla kivennäismailla, joiden humuspitoisuus ei ylitä 10%. Perunan taimia ei saa olla pinnalla. Taimet saattavat vaaleta ohimenevästi.

Taulukko 7. Perunan rikkakasvintorjuntakokeiden tuloksia vuosilta 1983-1987. Koepaikkoina MTTK, kasviviljelyosasto ja Etelä-Pohjanmaan tutkimus-asema.

Koejäsen	RIKKAKASVIT YHT. 2-S, SL ₂		SATO, SL ₂	
	kpl/m ²	kokeita	g/m ²	tn/ha kokeita
käsittelemätön	100=97	10	100=217	9
mekaaninen	37	10	42	9
Afalon 2,0-3,0	12	8	3	7
Racer 3,0 I*	28	6	10	6
Racer 3,0 II*	7	8	1	8
				76
				100=28,3
				115
				108
				113

*Racer I = pian perunan istutuksen jälkeen (1-7 vrk)
 *Racer II = juuri ennen perunan taimettumista

Taulukko 8. Peltopähkämön ja peltovalvatin torjuntakokeet. Tulokset kahden kokeen keskiarvoja. (Racer I ja Afalon, 1 koe)

Koejäsen	PELTOPÄHKÄMÖ, SL ₂		PELTOVALVATTI, SL ₂	
	kpl/m ²	g/m ²	kpl/m ²	g/m ²
käsittelemätön	100=57	100=47	100=7	100=25
mekaaninen	44	27	68	33
Afalon 2,0-3,0	77	82	33	4
Racer I 3,0	97	85	29	32
Racer II 3,0	36	27	0	0

Taulukko 9. 1985 kevät oli kuiva ja maa kylmä. Käsittely 7 vrk istutuksesta, kun taimettumiseen oli 2 viikkoa.

Koejäsen	PELTOPÄHKÄMÖ, SL ₂		PELTOVALVATTI, SL ₂	
	kpl/m ²	g/m ²	kpl/m ²	g/m ²
käsittelemätön	100=117	100=116	100=49	100=769
Racer I (7 vrk)	83	131	141	220

REGLONE JA AGRAL-KIINNITE

Reglone (dikvatti 200 g/l) on ollut kaupan perunan rikkakasvintorjuntaan jo pitkään. Gramoxonen poistuttua markkinoilta 1986 Reglonen käyttösuositusta tarkennettiin tarkastuskokeiden tuloksiin perustuen. Reglonen käyttömäärä säilyi samana eli 1,5-2,0 l/ha. Sen sijaan ruiskutusnesteeseen lisätään Agral-kiinniteainetta 0,1% eli 1 dl sataa vesilitraa kohden. Agral edistää ruiskutteen leviämistä ohueksi kerrokseksi kasvien pinnalle. Se estää myös pisaroiden muodostumista ja parantaa torjunta-aineen tehoa edistämällä aineen imeytymistä kasviin. Reglone ruiskutetaan juuri ennen perunan taimettumista, kun rikkakasvit ovat jo taimettuneet. Tämä käsittely on vuoden 1985 kolmessa kokeessa antanut vähintään yhtä hyvän tuloksen kuin verrannevalmisteet (katso myös kuva 2) (taulukko 10).

Reglone on kosketusvaikutteinen valikoimaton lehtiherbisidi. Sen teho heinämaisiin lajeihin on kuitenkin heikompi kuin Gramoxonen teho. Se tehoaa vain jo taimettuneisiin rikkakasveihin. Teho saadaan varmemmaksi lisäämällä tankkiseokseen jotain maavaikutteista ainetta kuten esimerkiksi Senkoria.

Taulukko 10. Perunan rikkakasvintorjuntakoe 1985. Kolmen kokeen keskiarvo.

Koejäsen	kg, l/ha	SATO, SL	RIKKAKASVIT, SL	
		tn/ha,	kpl/m ²	g/m ²
käsittelemätön	-	45	100=176	100=484
mullattu	-	100=23,3	28	43
Afalon	2,0	118	9	3
Gramoxone	2,0	119	14	4
Reglone/Agral 0,1%	2,0	117	10	5

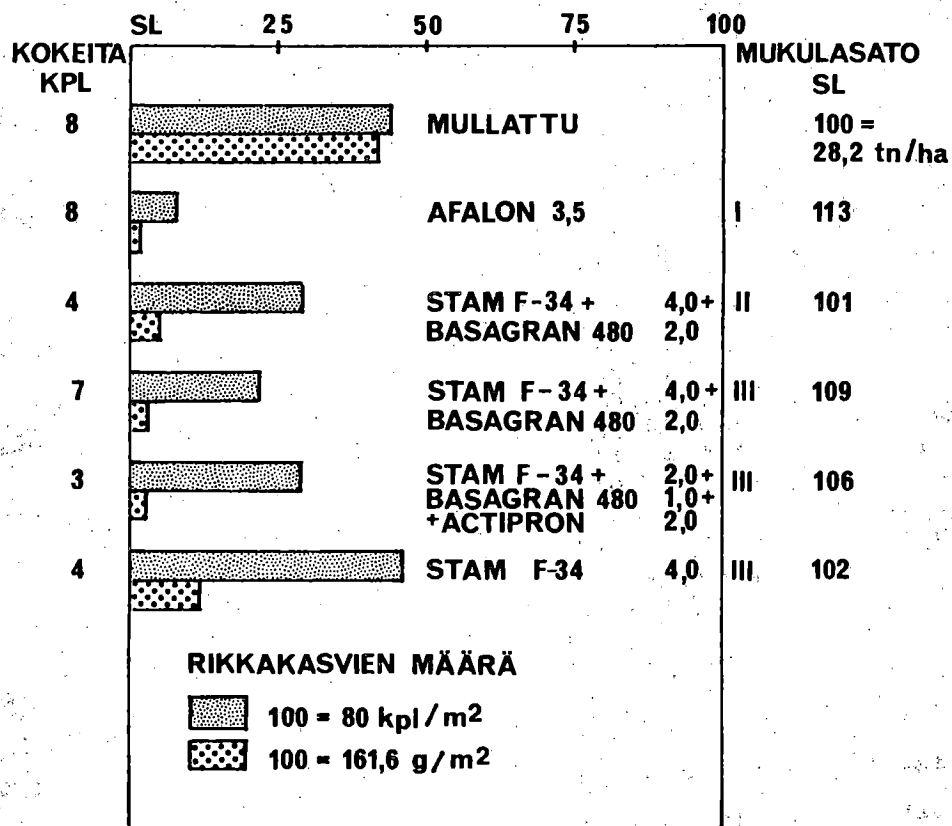
STAM F-34

Stam F-34 (propaniili 360 g/l) on ollut mukana perunan rikkakasvihävitteiden tarkastuskokeissa vuosina 1980-1983. Kokeet ovat sijainneet Maatalouden tutkimuskeskuksen kasvinviljelyosastolla sekä Etelä-Pohjanmaan tutkimusasemalla. Valmistetta on tutkittu käyttömäärällä 4 l/ha perunan ollessa 5-10 cm korkeaa (4 koetta) ja sama määrä tankkiseoksena Basagran 480 -valmisteen kanssa (2 l/ha), kun perunasta on taimettunut 50-80% (4 koetta) tai kun peruna on 5-10 cm korkeaa (7 koetta). Kolmessa kokeessa on ollut myös mukana tankkiseos Stam F-34 2 l/ha + Basagran 480 1 l/ha + Actripron-öljy 2 l/ha. Tämä seos on ruiskutettu, kun peruna on 5-10 cm korkeaa (kuva 4). Stam F-34 on valikoiva, kosketusvaikutteinen herbisidi. Vuonna 1985 MTTK:n kasvinviljelyosasto antoi valmisteen biologisesta tehokkuudesta ja käyttökelpoisuudesta myyntilupaa puoltavan lausunnon ruiskutettaessa tankkiseoksena Basagran 480:n kanssa.

Rikkakasviteho

Valmiste Stam F-34 ei anna yksin käytettynä riittävää rikkakasvitehoa verrattuna muihin jo kaupan oleviin valmisteisiin. Erityisen heikkotehoinen se on kokeissa ollut pillikkeeseen, savikkaan, orvokkiin ja mataraan. Tankkiseoksena Basagran 480:n kanssa käytettynä käsittelyn rikkakasviteho on ollut riittävä ja verrattavissa muiden markkinoilla jo olevien valmisteiden tehoon (kuva 4). Myöhään ruiskutettaessa suotuisissa oloissa Basagranin teho ohdakkeeseen voi olla hyvä.

Ruotsissa Stam F-34 on markkinoilla perunan leveälehtisten rikkakasvien torjuntaan joko yksin tai Basagran 480 -valmisteen kanssa tankkiseoksena. Ruiskutusaika on perunan taimettumisesta lähtien aina kunnes peruna on 10 cm korkeaa. Tällä seoksella saadaan hyvä teho mm. orvokkiin, tatarlajeihin ja mataraan. Varhaisperunaa ei saa kuitenkaan enää ruiskuttaa, kun yli 10% perunasta on taimella



Kuva 4. Perunan rikkakasvintorjuntakokeiden tuloksia vuosilta 1980-1983. Tulokset on ilmoitettu suhdelukuina verrattuna käsittelemättömään koejäseneseen = 100 (sadoissa mullattu = 100). Käsitteleyaika I = juuri ennen perunan taimettumista, II = perunasta 50-80% taimella ja III = peruna 5 - 10 cm korkea.

Vaikutus satoon

Kaikki tutkitut käsittelyt ovat lisänneet perunan satoa mullatun koejäsenen satoon verrattuna, mutta lisäys on ollut pienempi kuin verrannekoejäsenen Afalonin antama sadonlisäys. Erityisesti Stam F-34 yksin käytettynä kuin myös tankkiseoskäsittely perunan ollessa 50-80% taimella ovat lisänneet satoa erittäin vähän, vain 1-2%. Suurin sato on saatu ruis-

kutettaessa tankkiseos perunan ollessa 5-10 cm korkeaa. Stam F-34 + Basagran 480 -käsittely saattaa vioittaa jonkin verran perunaa. Lajike-eroja esiintyy. Tämä perunan vioittuminen selittänee osaksi hyvään rikkakasvitehoon nähden pienen sadonlisäyksen. Välttämällä ruiskutusta voimakkaassa auringon valossa ja lämpötilan ollessa korkea voittoa voidaan yleensä estää.

MTTK:n kasvinviljelyosasto on puoltanut myyntilupaa Stam F-34 -valmistelle biologisen tehokkuuden ja käyttökelpoisuuden puolesta ainoastaan tankkiseoksena Basagran 480:n kanssa. Käyttömäärät ovat tällöin Stam F-34 4 l/ha + Basagran 480 2 l/ha. Käsittely tulee suorittaa perunan taimettumisen (50-80%) jälkeen kuitenkin viimeistään, kun peruna on 10 cm korkeaa. Myös käsittely Stam F-34 2 l/ha + Basagran 480 1 l/ha + Actipron-öljy 2,0 l/ha voi tulla kysymykseen.

KIRJALLISUUTTA

- AAMISEPP, A. 1981. Ogräsbekämpning i potatis. Ogräs och ogräsbekämpning. 22:a svenska ogräskonferensen, 1: K1-K2.
- ARVIDSSON, T. 1986. Nya preparat i potatis. Ogräs och ogräsbekämpning. 27:e svenska ogräskonferensen, 1: 221-227.
- , 1986. Basta (glufosinat) i Sverige. Nordisk plantevernkonferanse 1986. Akt. Stat. fagtjeneste Landbr. 1986, 8: 249-250.
- GUNNARSSON, B. 1987. Basta - ny icke selektiv kontaktherbucid. Ogräs och ogräsbekämpning. 28:e svenska ogräskonferensen, 1: 92-97.
- LAWSON, H. M., WISEMAN, J. S., DAVIES, D. H.K. & RICHARDS, M. C. 1985. Tolerance of potato crops to glyphosate-ammonium applied as an early post-emergence herbicide. British Crop Protection Conference - Weeds, 3: 811-817.

LEHVÄSTÖN HÄVITYS HERNEELLÄ JA ÖLJYKASVEILLA

Fosforihappoa tehoaineenaan sisältävä Kefo-varsisto- ja rikkahävite sai myyntiluvan herneen, rypsin ja rapsin varsiston kuivattamiseen vuonna 1981. Reglonea (dikvatti) on toistaiseksi lupa käyttää vain kylvösiemeneksi viljeltävän herneen lehvästön ja rikkakasvien kuivattamiseen. Lehvästönhävityskäsittely on tarkoituksenmukainen silloin, kun se mahdollistaa sadon talteen ottamisen. Ruiskutus tehdään, kun valtaosa kasvustosta on keltatuleentunut. Pälöt ja lidut eivät saa olla vielä avautuneet. Tässä tarkastelussa esitetään Maatalouden tutkimuskeskuksessa vuosina 1975 - 1987 näillä valmisteilla saatuja koetuloksia.

Maatalouden tutkimuskeskuksen kasvinviljelyosastolla on vuodesta 1975 lähtien tutkittu lehvästönhävitysaineiden vaikutusta herneen ja öljykasvien viljelyssä. Kokeet kuuluvat osana lakisäätteiseen torjunta-aineiden biologisen tehokkuuden ja käyttökelpoisuuden tarkastukseen. Tässä yhteenvedossa esitetään Kefo-varsisto- ja rikkahävitteellä (fosforihappo 85%) sekä Reglonella (dikvatti 200 g/l) saatuja koetuloksia. Viime vuosina on samaan tarkoitukseen tullut kokeiltavaksi kaksi uutuusvalmistetta, Trakephon (buminafossi) ja Basta (glufosinaatti). Näiden osalta tarkastuskokeet jatkuvat edelleen vuonna 1988.

Herne

Kefo ja Reglone ovat olleet herneen lehvästön tuleennuttamiskokeissa Maatalouden tutkimuskeskuksessa vuodesta 1975 lähtien. Kokeita on ollut kasvinviljelyosastolla sekä Lounais-Suomen ja Hämeen tutkimusasemilla. Fosforihappo on ollut kokeissa erilaisina seoksina ja useilla käyttömäärillä. Vuodesta 1977 lähtien vakiintui kokeissa käytettäväksi vuonna 1981 kauppaan laskettu valmiste, joka

sisältää ortofosforihappoa 85%. Valmisteen formuloinnissa on käytetty tehoa lisääviä kiinniteaineita. Vuosina 1978-1983 Kefon käyttömäärät kokeissa olivat herneellä 40 l/ha ja 60 l/ha sekä vuosina 1985-1987 30 l/ha. Reglonea on ruiskutettu 3 l/ha ja ruiskutusnesteeseen on lisätty vuodesta 1985 lähtien Agral-kiinniteainetta 0,1%.

Sekä Kefo että Reglone ovat antaneet samansuuntaisen satotuloksen. Vuosina 1975-1983 käsiteltyjen koejäsenten satotaso on jäänyt alle käsittelemättömän koealan sadon (taulukko 1), kun taas vuosina 1985-1987 käsittelyjen seurauksena saatiin pientä sadonlisäystä (taulukko 2). Koekohtaisesti satoerot eivät olleet merkitseviä. 1000-siemenen paino näytti seuraavan satotasossa esiintyneitä muutoksia.

Ruiskutettavat hernekasvustot eivät olleet tarkastuskokeissa aina käyttötarkoituksen edellyttämät. Sadonkorjuuta vaikeuttavia rikkakasveja ei esiintynyt ja viljelykasvi olisi ehtinyt tuleentua ilman käsittelyäkin. Tämän vuoksi kokeiden tulokset ja niistä tehdyt johtopäätökset eivät välttämättä kuvaa koko totuutta. Lisäksi syksyn vaikeiden korjuuolojen takia käsittelyn ja korjuun optimiväli, 7-10 vuorokautta, saattoi venyä kahteen jopa neljään viikkoon, mikä lienee ollut osasyynä sadon alenemiseen eräissä kokeissa.

Käsittelyt eivät vaikuttaneet herneen itävyyteen koesarjassa 1975-1983, kun taas 1985-1987 Reglone alensi selvästi herneen itävyyttä. Koekentät olivat näinä vuosina erittäin epätasaisia. Ruiskutus on tehty yleensä, kun viimeisetkin vihreät alueet ovat olleet keltatuleentuneita. Tällöin osa herneestä oli jo täysin tuleentunutta ja palot olivat osittain avoinna. Siementen pinnalle suoraan tullut ruiskutusneste on aiheuttanut itävyyden menetyksen.

Hernesadosta on määritetty myös ns. keittokoe eli kuinka suuri osa keitetyistä herneistä pehmenee tietyn keittoajan kuluttua. Seuraavassa asetelmassa ilmoitetaan tulos suhdelukuina verrattuna vastaavaan käsittelemättömään arvoon, joka on merkitty 100:lla.

min	1976-1980, 3 koetta			1986-1987, 2 koetta	
	käsittelen	Kefo 40 l	Reglone	Kefo 30 l	Reglone
30	100	105	101	100	90
60	100	98	96	104	99
90	100	98	95	101	101
120	100	100	100	100	100

Asetelman luvuista nähdään, ettei lehvästönhävityskäsittelyllä ole suurta vaikutusta herneen keitto-ominaisuuksiin. Kefo-käsittelyn seurauksena saattaa herneen kypsyminen jopa hieman nopeutua. Reglone sen sijaan näyttäisi hidastavan vähän herneiden kypsymistä oloissa, joissa osa paloista on ehtinyt jo avautua ennen käsittelyä.

Taulukko 1. Herneen varsistonhävityskokeiden tuloksia vuosilta 1975-1983.

Koejäsen	Sato kg/ha l/ha	Kokei- ta kpl	1000-sp. g sl	Kokei- ta kpl	Itä- vyys %
Käsittelen	-	2480=	9	193=	73
		100		100	
Reglone	3,0 1*	96	4	102	2
Reglone	3,0 2*	98	9	98	6
Kefo	60	93	4	95	3
Kefo	40	97	6	97	5

1* = korjuu 1 vk käsittelystä
2* = korjuu 2 vk käsittelystä

Taulukko 2. Herneen varsistonhävityskokeen tuloksia vuosilta 1985-1987, kolme koetta.

Koejäsen	l/ha	Sato, sl kg/ha	1000-sp. g	sl	Itävyys %
Käsittelemätön	-	1820= 100	224	100	82
Reglone+Agral 0,1%	3,0	103	226	101	69
Kefo	30,0	104	223	100	78

Vuonna 1988 herneen lehvästön hävitykseen on kaupan kaksi valmistetta. Kefo-varsisto- ja rikkahävite on ollut markkinoilla tarkoitukseen vuodesta 1981 lähtien. Käyttömääräksi suositellaan 40 l/ha, mutta jo 35 l/ha riittänee usein, jos ruisku on hyvässä kunnossa. Käyttömäärä 30 l/ha on liian alhainen varsinkin, jos hävitettävää rikkakasvustoa on runsaasti. Reglone sai myyntiluvan kylvösiemeneksi vljeltävän herneen lehvästön kuivatamiseen vuodeksi 1988. Reglonen käyttömäärä on 2-3 l/ha. Ruiskutusnesteeseen lisätään myös Agral-kiinniteainetta 0,1%. Vettä käytetään vähintään 400 l/ha. Ruiskutuspaineen tulee olla noin 5 baria eli keskimääräistä korkeamman. Ruiskutusveden pitää olla puhdasta ja kirkasta, sillä epäpuhtaudet heikentävät selvästi valmistaiden tehoa. Ruiskutus tehdään, kun herne on keltatuleentunut. Palot eivät saa olla vielä avautuneet. Herneen sekakasvustoja ei saa ruiskuttaa. Puintijätteen käyttö rehuksi on kielletty.

Rypsi ja rapsi

MTTK:n kasvinviljelyosastolla on ollut rypsin ja rapsin varsistonhävityskokeita vuosina 1978-1980 ja lisäksi pelkästään rypsillä vuosina 1986-1987. Varsistonhävityksaineiden ruiskutus voi olla tarpeen useastakin syystä. Öljykasveille tyypillinen jälkiversonta voi joinakin syksyinä olla niin runsasta, että se vaikeuttaa leikkuupuintia kohtuuttomasti tai jopa estää sen. Pitkän kasvuajan omaavan rapsin tuleentumisen viivästyminen voi tuottaa hankaluuksia korjuutyössä. Tällä hetkellä markkinoilla olevat kaksi öljykasvien rikkakasvihävitettä Butisan S ja tri-fluraliini-valmisteet ovat keskimääräiseltä rikkakasviteholtaan jokseenkin heikkoja. Varsistonhävityskäsittelyllä on mahdollista kuivattaa puintia haittaavat rikkakasvit.

Kokeissa varsistonhävityskäsittelyillä on saatu hyviä tuloksia erityisesti rapsilla (taulukko 3 ja 4). Reglone on antanut vähintään yhtä hyvän satotuloksen kuin tarkoitukseen jo kaupan oleva Kefo-varsisto- ja rikkahävite. Tuhannen siemenen painoon ja raakarasvan määrään käsitteilyillä ei ollut selvää vaikutusta.

Taulukko 3. Varsiston tuleennuttamiskoe kevätrypsillä vuosilta 1978-1980. I=korjuu 1 vk käsittelystä ja II=korjuu 2 vk käsittelystä. Tulokset kolmen kokeen keskiarvoja.

Koejäsen	l/ha	S A T O				Ero I-II kg/ha	Kloro- fylli	
		I kg/ha	sl	II kg/ha	sl		I ppm	II ppm
Käsittelimätön	-	1593	100	1490	100	+103	15	3
Reglone	3	1637	102	1430	95	+207	11	4
Kefo	40	1527	95	1467	98	+60	11	2
Kefo	60	1647	103	1527	102	+120	6	3

Taulukko 4. Varsiston tuleennuttamiskoe kevätrapsilla vuosilta 1978-1980. I=korjuu 1 vk käsittelystä ja II=korjuu 2 vk käsittelystä. Tulokset kolmen kokeen keskiarvoja.

Koejäsen	l/ha	S A T O				Ero I-II kg/ha	Kloro- fylli	
		I kg/ha	sl	II kg/ha	sl		ppm I	ppm II
Käsittelimätön	-	1687	100	1567	100	+120	58	21
Reglone	3	1797	106	1760	112	+ 37	63	22
Kefo	40	1803	106	1730	110	+ 73	58	20
Kefo	60	1757	104	1733	110	+ 24	56	15

Vuosina 1978-1980 keltatuleentuneena ruiskutetuista koealoista osa korjattiin viikko ja osa kaksi viikkoa ruiskutuksen jälkeen. Satotuloksista (taulukko 3 ja 4) nähdään, että viikon viivästyminen korjuussa aiheutti noin 100 kg:n satotappion sekä rypsilä että rapsilla. Näiden kokeiden antamien tulosten perusteella on erityisesti lehvästönhävitysaineilla käsitelty rypsi kannattavaa puida noin viikon kuluttua käsittelystä. Rapsin sato lisääntyi käsittelyn seurauksena selvemmin kuin rypsin. Vaikka rapsinkin sato oli suurin puitaessa noin viikon kuluttua käsittelystä, viikon viivästyminen korjuussa ei aiheuttanut käsitellyillä ruuduilla suurta menetystä sadon määrässä. Satotasoa oli noin 10% korkeampi kuin vastaavassa käsittelemättömässä koejäsenessä. Viikon aikana rapsin keskimääräinen klorofyllipitoisuus oli laskenut 60 ppm:stä noin 20 ppm:ään. Tässä koesarjassa siementen klorofyllitasossa ei ollut eroja käsittelyjen kesken eikä käsittelemättömään koejäseneseen verrattuna.

Koska öljykasvikasvustot ovat olleet kokeissa yleensä jokseenkin tuleentuneita ruiskutettaessa, on myös sadon klorofyllipitoisuus ollut suhteellisen alhainen. Tämän vuoksi kokeista ei ole saatu riittävästi tietoa klorofyllipitoisuuden alentumisesta ruiskutusten jälkeen. Kaikissa rypsikokeissa käsitellyn sadon klorofyllipitoisuus oli alempi tai samaa suuruusluokkaa kuin käsittelemättömän koealan sadossa eli 1-24 ppm. Rapsilla tilanne oli sama kahdessa kokeessa (15-112 ppm). Kolmannessa kokeessa vuodelta 1978 (8-49 ppm) käsiteltyjen alojen sadon klorofyllipitoisuus oli kuitenkin 13-26 ppm käsittelemättömän sadon arvoa korkeampi.

Rypsillä vuosina 1986-1987 järjestetyissä kokeissa lehvästönhävitysaineilla ei ollut vaikutusta sadon määrään, tuhannen siemenen painoon, raakarasvan määrään tai itävyyteen (taulukko 5). Vuoden 1987 kokeessa puintikosteus laski noin 3%-yksikköä käsittelyn seurauksena. Samassa kokeessa klorofyllipitoisuus Reglonella käsitellyssä koejäsenessä jäi selvästi korkeammaksi kuin Kefolla käsitellyssä tai käsittelemättömässä koejäsenessä.

Taulukko 5. Rypsin varsistonhävityskokeiden tuloksia vuosina 1986-1987, kaksi koetta.

Koejäsen	l/ha	Sato kg/ha sl	1000-sp. g sl	Klorofylli ppm	Itävyys %
Käsittelemätön	-	1710=	2,42=	23	92
		100	100		
Reglone+Agral 0,1%	3	100	100	40	93
Kefo	50	99	99	25	96

MTTK:n Hämeen tutkimusasemalla on ruiskutettu joitakin öljykasvikasvustoja, kun ne ovat vielä olleet miltei vihreitä. Tarkoituksena on ollut tutkia siementen klorofyllitason muuttumista Kefo-käsittelyn jälkeen. Valitettavasti Reglone ei ole ollut mukana näissä kokeissa. Koska Kefo-valmiste vaikuttaa hitaasti, mahdollistuu näin kasvuston jälkituleentuminen ruiskutuksen jälkeen. Tämä on erityisen tärkeää öljykasveja ruiskutettaessa, ovathan ne useimmiten epätasaisesti tuleentuneita. Ruiskutushetkellä 40-50 %:sti vihreän rypsin siementen klorofyllipitoisuus on laskenut korjuuseen mennessä alle 15 ppm:n (2 koetta). Rapsi on ollut näissä kokeissa yli 90 %:sti vihreää Kefoa ruiskutettaessa. 10-15 päivää myöhemmin korjatussa sadossa klorofyllin määrä on sama tai alempi kuin käsittelemättömässä koejäsenessä. Klorofyllitaso oli kuitenkin korkea eli 70-120 ppm. Rapsi tulee ruiskuttaa mahdollisimman tuleentuneena, sillä sen klorofyllipitoisuus laskee hitaasti.

Rypsikokeet jatkuvat kesällä 1988 tarkemman tiedon saamiseksi lehvästönhävitysainesten vaikutuksesta klorofyllin alenemiseen rypsin siemenissä. Näissä kokeissa (3 kpl) klorofylli määritetään juuri ennen ruiskutusta, puinnin yhteydessä sekä kuivatusta ja lajitellusta satonäytteestä.

Kefo-varsisito- ja rikkahävitettä voidaan ruiskuttaa 40-60 l/ha öljykasvikasvuston keltatuleentumisvaiheessa. Vettä käytetään vähintään 400 l/ha ja ruiskutuspaineen tulee olla tavallista korkeampi eli noin 5 baria. Vihreä massa häviää käsittelyn seurauksena noin kymmenessä päivässä. Käsittelyn ja korjuun optimiväli onkin noin 10 vuorokautta. Korjuun viivästyessä variseminen aiheuttaa satotappioita. Puintia tulisi edeltää parin päivän pouta. Jatkuvan sateen oloissa ei varsistonhävitteäkään auta. Kefon ainekustannus on korkea, mutta viljelijän tulee huomioida myös käsittelyn lannoitevaikutus, jonka arvo on noin 150-200 mk hehtaarilta. Reglone-valmisteella ei ole Suomessa myyntilupaa öljykasvien varsistonhävitykseen. Tutkimustyö jatkuu edelleen MTTK:ssa.

Yhteenveto

Lehvästönhävitysaineen käyttö on tarkoituksenmukaista lehtevässä, epätasaisesti tuleentuneessa, rikkaruohoisessa herne- tai öljykasvikasvustossa silloin, kun ruiskutuksella pystytään varmistamaan sadon korjaaminen talteen. Käsittely on mahdollista myös tuleentuneessa kasvustossa, joka on alkanut kasvaa uudelleen ja muodostanut jälkiversoja. Sadon tuleeikin olla määrällisesti valmis, sillä ruiskutus ei yleensä jouduta tuleentumista. Vihreä massa kuitenkin lakastuu ja sadonkorjuu helpottuu. Kypsymättömät siemenet alentavat sadon laatua. Herneen palot ja öljykasvien lidut eivät saa ruiskutettaessa olla vielä avautuneet, ettei ruiskutusneste saavuta siemeniä. Sato tulisi korjata noin kymmenen päivän kuluttua käsittelystä.

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUKSEN TIEDOTTEET

1983

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

1984

1. Tiivistelmät eräistä MTTK:n julkaisuista 1983. 74 p.

2. ESALA, M. & LARPES, G. Kevätviljojen sijoituslannoitus savimailla. 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 1975-1983. 22 p.
5. KURKI, L. Tomaattilajikkeet ja hiilidioksidin lisäys. Kasvihuonetomaatin viljelylämpötiloista. Kasvihuonekurkun tuentamien vertailua. Sijoituslannoitus ja kasvualustan ilmastus kasvihuonekurkulla ja tomaatilla. 21 p.
6. VUORINEN, M. Italianraiheinä ja viljat tuorerehuna. 17 p.
7. ANISZEWSKI, T. Lupiini viherlannoituskasvina. Arviointeja esikokeiden ja kirjallisuuden pohjalta. 11 p.
8. HUOKUNA, E. & HAKKOLA, H. Koiranheinän ja timotein kasvu ja rehuarvon muutokset säilörehuasteella. 54 p.
9. VALMARI, A. Roudan kehittymisen tilastollinen malli. 33 p.
10. HAKKOLA, H. Kuonakalkituskoekokeiden tuloksia 1978-1983. 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 maalojeissa. 10 p.
14. ANSALEHTO, A., ELOMAA, E., ESALA, M., KERSALO, J. & NORDLUND, A. Maatalouden sääpalvelukokeilu kesällä 1983. 101 p.
15. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1976-1983. 202 p. + 4 liitettä.
16. JUNNILA, S. Ympäristötekijöiden vaikutus herbisidien käyttäytymiseen maassa. Kirjallisuustutkimus. 15 p. + 4 liitettä.
17. PESSALA, R., HAKKOLA, H. & VALMARI, A. Kylvöajan merkitys porkkanan viljelyssä. 22 p.
18. NISULA, H. Uusimpia tuloksia Ruukin lihanautakokeista. 39 p.
19. SAARELA, I. Kevätöljykasvien boorilannoitus. 122 p. + 2 liitettä.
20. URVAS, L. Maaperäkarttaselitys. PORI - HARJAVALTA. 28 p. + 14 liitettä.
21. LEHTINEN, S. Avomaavihannesten lannoitus- ja kastelukokeet 1978-1983. 62 p. + 17 liitettä.

22. ANISZEWSKI, T. & SIMOJOKI, P. Rikkakasvien siementen määrä ja elinvoima eräillä MTTK:n kiertokoealueilla. Kirjallisuustutkimus ja MTTK:n kolmen tutkimusaseman näytteiden analyysi. p. 1-38.
- PALDANIUS, E. & SIMOJOKI, P. Rikkakasvien siementen määrä ja elinvoima Satakunnan ja Etelä-Pohjanmaan tutkimusasemien maanäytteissä. p. 39-56.

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

1985

1. Tiivistelmiä MTTK:n tutkimuksista ja julkaisuista 1984. 67 p.
2. ANSALEHTO, A., ELOMAA, E., ESALA, M., NORDLUND, A. & PILLI-SIH-VOLA, Y. Maatalouden sääpalvelukokeilu kesällä 1984. 127 p.
3. ETTALA, E. Säilörehu Maatalouden tutkimuskeskuksen lypsykarjakoikeissa 1970-luvulla. 270 p.
4. ETTALA, E. Laidun lypsykarjaruokinnassa. 220 p.
5. TUORI, M. & NISULA, H. Ruokintarutiinien merkitys naudoilla. Kirjallisuustutkimus. 38 p.
6. 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 1983-1984.
SÄKÖ, J. & LAURINEN, E. Omenapuiden harjuistutus.
HIIRSALMI, H. & SÄKÖ, J. Mansikan jalostus johtanut tulokseen.
18. ETTALA, E., SUVITIE, M., VIRTANEN, E., PITKÄNEN, T., ZITTING, M., NÄSI, M., TUOMIKOSKI, T. & NISKANEN, M. Metsä- ja maatalouden sivutuotteet lihamullien rehuna. 51 p.
19. MANNER, R. & AALTONEN, T. Pitko-syysvehnä. 6 p. + 27 liitettä.
20. MANNER, R. & AALTONEN, T. Kartano-syysruis. 5 p. + 13 liitettä.
21. ANISZEWSKI, T. Lupiini viljelykasvina. 134 p.
22. HUOKUNA, E., JÄRVI, A., RINNE, K. & TALVITIE, H. Nurmipalkokasvit puhtaana kasvustona ja heinäseoksena. p. 1-12.
HUOKUNA, E. Apilan pahkahomeen esiintymisestä. p. 13-20.
HUOKUNA, E. & HÄKKINEN, S. Englanninraiheinä säilörehunurmista. p. 21-26.
23. VIRKKUNEN, H., KOMMERI, M., LARPES, E., MICORDIA, A. & LAMPILA, M. Eri säilöntäaineet esikuivatun ja tuoreen säilörehun valmistuksessa sekä kiinteä ja nouseva väkirehun annostus mullien kasvatuksessa. p. 1-32.
VIRKKUNEN, H., KOMMERI, M., SORMUNEN-CRISTIAN, R. & LAMPILA, M. Eri säilöntäaineet nurmirehun säilönnässä. p. 33-45.
24. RISSANEN, H., ETTALA, E., MELA, T. & MUSTONEN, L. Laitumen sadetuksen ja väkirehujen käytön vaikutus lehmien tuotoksiin. p. 1-21.
RISSANEN, H., KOSSILA, V. & VASARA, A. Urean, urea-fosforihap-po-viherjauhoyhdisteen (UPV) ja soiijan vertailu raakaval-kuaislähteinä maidontuotantokokeissa lehmillä. p. 22-30.
KOSSILA, V., KOMMERI, M. & RISSANEN, H. Monokalsiumfosfaatti ja ureafosfaatti sekä käsittelemätön olki ja ammoniakilla käsitelty olki mullien ruokinnassa. p. 31-40.
25. KORTET, S. Puna-apilan paikalliskantojen ekologia. 66 p.
26. MEHTO, U. Viljojen rikkakasvien torjunta ilman herbisidejä. Kirjallisuustutkimus. 77 p.
27. HUHTA, H. & HEIKKILÄ, R. Rehuviljan viljely Pohjois-Karjalassa. 24 p. + 2 liitettä.

1986

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

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

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

1987

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

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

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.

3. RINNE, S-L., HIIVOLA, S-L., TALVITIE, H., SIMOJOKI, P., RINNE, K. & SIPPOLA, J. Viherkesannon vaihtoehdot rukiin viljelyssä. 53 p. sisältäen 9 liitettä.
4. JUNNILA, S. Pienannosherbisidit kevätiljoilla - Glean 20 DF, Ally 20 DF ja Logran 20 WG. p. 1-15.
Starane M kevätiljojen rikkakasvien torjunnassa. p. 16-18.
Kamilon B ja Kamilon D kevätiljojen rikkakasvien torjunnassa. p. 19-23.
Kevätviljaherbisidit Rikkahävite KH 10/77, KH 2/83 ja Ipactril. p. 24-31.
5. KIISKINEN, T. & MÄKELÄ, J. Kasvipiperäisten valkuaisrehujen sulavuus minkillä. Smältbarhet av vegetabiliska proteinfodermedel hos mink. Digestibility of protein feedstuffs derived from plants in mink. p. 1-13
KIISKINEN, T., MÄKELÄ, J. & ROUVINEN, K. Eri viljalajien sulavuus minkillä ja siniketulla. Smältbarhet av olika spannmål hos mink och blåräv. Digestibility of different grains in mink and blue fox. p. 12-23.
6. SIMOJOKI, P. Ohran boorinpuutos. 100 p.
12. MUSTONEN, L., RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K., KONTTURI, M. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1980-1987. 138 p. + 1 liite.
14. SÄKÖ, J. & LUNDEN, K. Talven 1986-87 tuhot hedelmä- ja marjatarhoissa. 34 p.
15. RINNE, K. & MÄKELÄ, J. Karitsoiden kasvu laitumella. 18 p.
16. ILOLA, A. Katovuoden 1987 kevätiljojen siemenen orastumiskeet. p. 1-17.
RANTANEN, O. & SOLANTIE, R. Uusi peltoviljelyn alue- ja vyöhykejakoehdotus. p. 18-31.
18. JUNNILA, S. Perunaherbisidejä tehokkuustarkastuksessa. p. 1-15.
Lehvästön hävitys herneellä ja öljykasveilla. p. 16-24.

