

Annales Agriculaurae Fenniae

Maatalouden
tutkimuskeskuksen
aikakauskirja

Vol. 17,1

Journal of the
Agricultural
Research
Centre

Helsinki 1978

Annales Agriculaurae Fenniae

JULKAISIJA — PUBLISHER

Maatalouden tutkimuskeskus
Agricultural Research Centre

Ilmestyy 4—6 numeroa vuodessa
Issued as 4—6 numbers a year

ISSN 0570-1538

TOIMITUSKUNTA — EDITORIAL STAFF

U. Lallukka, päätoimittaja — Editor
P. Vogt, toimitussihteeri — Co-editor
V. Kossila
J. Säkö

ALASARJAT — SECTIONS

Agrogeologia et -chimica — Maa ja lannoitus
Agricoltura — Peltoviljely
Horticultura — Puutarhaviljely
Phytopathologia — Kasvitaudit
Animalia nocentia — Tuhoeläimet
Animalia domestica — Kotieläimet

JAKELU JA VAIHTO

Maatalouden tutkimuskeskus, Kirjasto, 01301 Vantaa 30

DISTRIBUTION AND EXCHANGE

Agricultural Research Centre, Library, SF-01301 Vantaa 30

MEADOW FESCUE AND COCKSFOOT IN PASTURE/SILAGE LEYS

KALLE RINNE and ELSI ETTALA

RINNE, K. & ETTALA, E. **Meadow fescue and cocksfoot in pasture/silage leys.** Ann. Agric. Fenn. 17: 1—9. (Agric. Res. Centre, Sata-Härne Exp. Sta., SF-38460 Mouhijärvi, Finland).

In a four year farm scale experiment carried by the Agricultural Research Centre the total feed unit yields were 4 600 fu/ha for meadow fescue and 4 790 F.U./ha for cocksfoot. Milk yields were 4 510 kg/ha and 4 330 kg/ha, resp. Stocking density was 0.42 ha/cow and the average proportion of silage cut was 40—46 % of the total yield. The only significant difference between the two grasses was in milk yield ($P < 0.05$).

The amount of grass dry matter before grazing was $2\ 040 \pm 990$ kg/ha for fescue and $2\ 070 \pm 950$ kg/ha for cocksfoot. Average crude protein content was 22.2 ± 3.4 % and 22.4 ± 3.5 % respectively, showing no significant difference between the species, whereas in cocksfoot crude fibre, crude fat, ash, magnesium, potassium and sodium contents were significantly higher and calcium content lower than those in fescue. There was no difference in phosphorus content.

The most important changes in chemical composition due to the age of the ley were an increase in crude protein content and a decrease in crude fibre, ash and potassium contents.

The soil pH decreased during the experimental period by 0.20 pH units ($P < 0.01$) in paddocks where fescue dominated and by 0.38 pH units ($P < 0.01$) in those dominated by cocksfoot. The amount of exchangeable potassium decreased 33 % ($P < 0.05$) and 25 % ($P < 0.01$), resp.

Index words: meadow fescue, cocksfoot, pasture/silage

When efficient cultivation of meadow fescue and cocksfoot became common these grasses were recommended for pasture/silage leys. At the same time the benefits of heavy nitrogen dressings became evident. Cocksfoot was considered a crop suitable for clay soils and dry areas, while meadow fescue grows better on soils containing more moisture and humus. The yield capacity, digestibility, regrowth, response to nitrogen, etc. of these grasses were well known. No farm scale experiments had, however, been carried out comparing these grasses under conditions where both cocksfoot and meadow fescue could grow.

Earlier, hay, grazing and silage were generally considered as separate crops. Even the seed mixture selected depended on the intended use. However, when it became the practice to recommend cocksfoot and meadow fescue as the main grasses for both pastures and silage leys it no longer seemed necessary to keep these two sward types, at least, apart. A combination of this kind offered many advantages. Utilization of the sward will be more flexible because during periods of slow growth mowing can be reduced and a shortage of grass for grazing avoided. Under good growing conditions the mowed area may be extended. Mowing the sward will de-

crease the number of dung patches and the grass will be more palatable.

There are also some disadvantages. More fences must be built and, according to the location on the fields, the average distance between pastures and cowshed or milking site may also be greater.

The aim of the present work was to investigate the possibility of producing, under intensive cultivation, both pasture fodder and silage for dairy cattle from a specific area. Another purpose of the experiment was to compare leys dominated by cocksfoot with leys dominated by meadow fescue.

MATERIAL AND METHODS

Procedure. In the years 1968—71 farm scale pasture/silage experiments were conducted at the Agricultural Research Centre, Tikkurila (60°N, 25°E). The experimental area covered about 8 hectares. The swards were sown in the beginning of August, 1967, without a cover crop. Seed mixtures were as follows:

meadow fescue	17 kg/ha	cocksfoot	17 kg/ha
timothy	15 »	timothy	15 »
red clover	3 »	red clover	3 »
	<hr/>		<hr/>
	35 kg/ha		35 kg/ha

All the plants were of Finnish Tammisto variety.

The soil was sandy clay and fine sand with an average $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ 6.19. Exchangeable calcium was 3 280, potassium 280 and soluble phosphorus 11,9 mg/l (acid ammonium acetate, pH 4,65).

Fertilization. 45 kg/ha phosphorus was applied the first year and 37 kg/ha in the ensuing years. Corresponding figures for potassium fertilizer were 75 kg/ha and 62 kg/ha. 300 kg/ha of nitrogen (in the form of calcium ammonium nitrate) was applied annually. The latter was applied in three equal dressings. Phosphorus and potassium were spread in one dressing with the first nitrogen application.

Grazing and cutting started in 1968. The experimental area was divided into eight paddocks, four for each type of sward. The strip grazing method was used. The length of the grazing season averaged 110 days, from the end of May to the 20th September. Each paddock was grazed four times on average and cut 1—2 times.

Weather (Table 1). The growing seasons were drier than average, especially at midsummer.

Table 1. Mean temperatures and precipitation in Tikkurila

	1968		1969		1970		1971		Normal	
	temp.	prec.	temp.	prec.	temp.	prec.	temp.	prec.	temp.	prec.
May	7.7	85	8.7	41	9.5	25	10.5	9	9.3	40
June	16.6	37	15.6	18	16.7	13	14.1	21	14.3	48
July	15.2	68	16.5	63	16.4	120	17.0	25	17.0	73
August	16.2	52	16.1	28	15.4	31	15.5	90	15.4	75
September	10.7	47	9.9	95	9.8	78	8.8	62	10.4	69

Precipitation during the growing seasons was 94 % (1968), 80 % (1969), 88 % (1970) and 68 % (1971) of the long term average. Mean temperatures did not differ markedly from those of normal seasons.

Irrigation. During dry periods the experimental area was irrigated, once in 1970 and twice in 1971. In one irrigation the water quantity was 50 mm.

Topping. After each grazing the paddocks were topped if there was too much grass left. The amount of topped grass was measured.

Sampling. During grazing samples were taken for chemical analyses and measuring the quantity of grass dry matter on average every other day from ten points on the area to be grazed next. Samples were also taken before each silage cutting.

Test animals and procedures in the feeding experiments. In May, before the experiments started, the cows (Ayrshire) were put on a uniform preliminary diet for 20–25 days and the switch to the pasture experiment feed was then made gradually, over a period of 5–10 days. In 1968, 1969 and 1971, before going over to the experimental feed, the cows were divided into two groups each consisting of 8–9 cows, as comparable as possible in daily production, milk fat percentage, live weight and time from calving. A Latin square design was used in 1968 and 1969, and the factorial design in 1971, when the

second factor was the concentrate level (ETTALA 1976). In the present experiment the cows spent the whole summer at the experimental pasture. In 1970 all the cattle (18 cows) at Tikkurila farm were split into two nearly uniform groups and spent only part of the summer at the experimental pasture.

The milk yield of each cow was weighed separately at each milking (1968, 1969, 1971) or at 5 day intervals (1970). Milk samples representing the 2 day production of each cow were analysed every 5 days (1968–71) for fat and every 10 days for protein (1969, 1971). The cows were weighed on two successive days at the beginning and end of the experiment and at intervals of 30 days during the experimental period.

Feed unit yield was calculated using certain constant values (ANON. 1935) representing energy needs for living and for milk and meat production. The grass cut for silage was converted into feed units and added to the yield. Correspondingly, the amount of feed units given as concentrates was subtracted. The feed value was determined by standard methods and minerals by an atomic absorption spectrophotometer, apart from P, which was determined colorimetrically.

Significance of the results is expressed as follows: * $P < 0,05$, ** $P < 0,01$ and *** $P < 0,001$.

RESULTS

The grass yields (Table 2)

The first and the third year of the experiment were more favourable to the growth of grass than the other two years. The feed unit yield and the amount of grass cut for silage was then as its highest. In 1971 yield was very small because of the dry growing season. In 1971 there was just enough grass for grazing but very little for silage. The feed unit yield of cocksfoot was slightly larger than that of meadow fescue except in 1969, but the difference was not significant.

Production of the cows (Figs. 1–2, Tables 2–3)

The cows' milk production decreased quite sharply in June, at the beginning of the experimental period, when the grass yield and its crude fibre content increased rapidly. Later in the summer the milk yield remained fairly stable apart from September, because there was usually sufficient grass for grazing. Variations in milk yields between the years were not great. The cows produced more milk from meadow fescue sward than cocksfoot: the difference was significant in milk yields in kg/ha ($P < 0,05$).

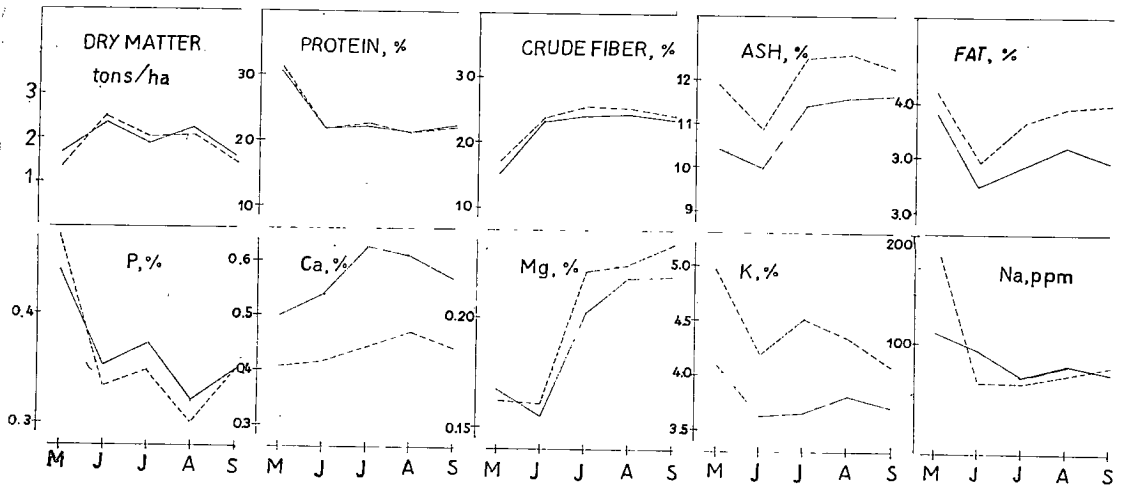


Fig. 1. Seasonal changes in dry matter quantity and its chemical composition, M, J, J, A, S = May, June, July, August, September.

Table 2. Quantities of milk and grass cut silage and fodder unit yield per ha.

F = meadow fescue D = cocksfoot

Year	Milk kg/ha		Silage				Fodder units/ha	
	F	D	fu/ha		% of yield		F	D
			F	D	F	D		
1968	4 980	4 920	3 040	3 260	55	58	5 520	5 590
1969	4 220	4 060	1 920	1 770	43	41	4 490	4 350
1970	4 250	4 080	2 300	2 800	41	49	5 550	5 760
1971	4 600	4 240	1 190	900	7	26	2 830	3 460
mean	4 510	4 330	1 860	2 180	40	46	4 600	4 790
Sign. of diff.		*		ns.				ns.

Table 3. Average daily grass dry matter yield before grazing and milk production by cows during the experimental period.

Year	Cows	Exp. period, days	Grass DM kg/day/cow		Milk kg/day/cow		Fat %		Protein %		Change in live weight, kg	
			F	D	F	D	F	D	F	D	F	D
1968	18	110	31.2	28.4	19.0	18.8					0	0
1969	16	2 × 50	26.3	22.2	17.8	17.1	4.3	4.3	3.4	3.4	+15	+23
1971	18	100	23.9	23.6	16.0	14.7	4.6	4.4	3.6	3.4	+30	+20
Sign. of diff.				ns.		ns.		ns.		ns.		ns.

There was no significant difference in the milk's fat and protein content between the feeding groups. The live weight of the cows increased in both groups.

Dry matter before grazing (Tables 4—5)

The DM quantity before grazing was on average $2\,040 \pm 990$ kg/ha for fescue and $2\,070 \pm 950$ kg/ha for cocksfoot. For the whole material there was no significant difference in dry matter between the species. There was a tendency for cocksfoot to have a higher crude protein content than fescue ($22.4 \pm 3.5\%$ and $22.2 \pm 3.4\%$, resp.) but the difference was not significant. The average crude fibre content of cocksfoot, $24.3 \pm 2.5\%$, was significantly higher than that of fescue, $23.4 \pm 2.9\%$. The crude fat and ash contents of cocksfoot were significantly higher, too ($P < 0,001$).

Meadow fescue had a significantly higher calcium content ($P < 0,001$), whereas magnesium, potassium and sodium contents of cocksfoot exceeded those of fescue ($P < 0,001-0,05$). There was no significant difference in average phosphorus content between the species.

Seasonal changes (Fig. 1)

The dry matter quantity before grazing fluctuated between 1,5 and 2,5 tons/ha, being highest in June and August. The highest levels of crude protein, crude fat, phosphorus, potassium and

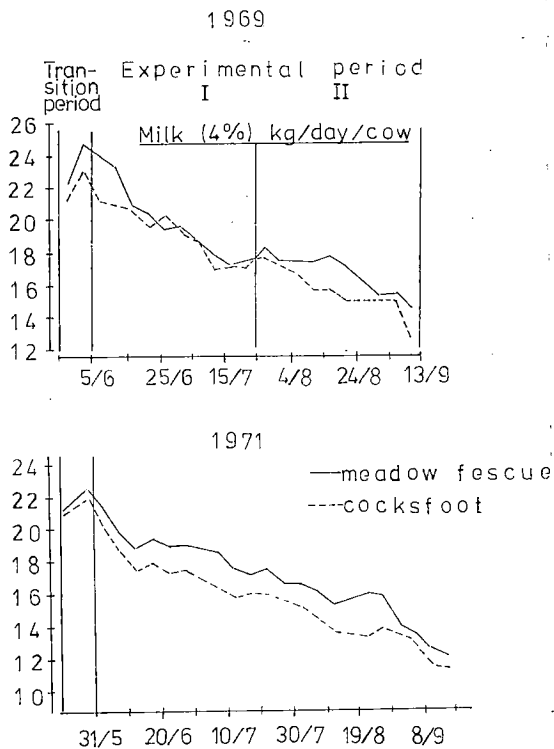


Fig. 2. Daily milk yields calculated as 5 day averages for feeding groups.

sodium occurred in May whereas there was a general tendency for crude fibre, calcium and magnesium concentration to rise towards the autumn. The highest ash content was found in the middle of the summer.

Table 4. Dry matter before grazing and its chemical composition. Data represents four years and several growth stages and seasons. F = meadow fescue, D = cocksfoot.

	n	Dry matter before grazing kg/ha	Crude protein %	Crude fiber %	Crude fat %	Ash %
F	162	$2\,040 \pm 990$	22.2 ± 3.4	23.4 ± 2.9	3.4 ± 0.5	11.1
D	163	$2\,070 \pm 950$	22.4 ± 3.5	24.3 ± 2.5	3.8 ± 0.5	12.0
Sign. of diff. ..		ns.	ns.	**	***	***
		P	Ca	Mg	K	Na
F	128	0.35 ± 0.07	0.58 ± 0.10	0.196 ± 0.041	3.67 ± 0.41	0.007 ± 0.006
D	128	0.35 ± 0.07	0.44 ± 0.06	0.206 ± 0.041	4.29 ± 0.52	0.008 ± 0.004
Sign. of diff. ..		ns.	***	*	***	**

Table 5. Influence of the age of the ley on dry matter before grazing, and chemical composition of grass.

Year	Dry matter before grazing kg/ha	Crude protein %	Crude fibre %	Crude fat %	Ash %
1968	2 220 ^b	20.7 ^a	25.5 ^b	3.5 ^{ab}	12.4 ^a
1969	2 220 ^b	22.8 ^b	23.3 ^a	3.4 ^a	11.6 ^b
1970	1 940 ^{ab}	23.5 ^b	23.6 ^a	3.7 ^b	11.4 ^b
1971	1 690 ^a	22.6 ^b	22.8 ^a	4.1 ^c	10.4 ^c
Sign. of diff.	***	***	***	***	***
	P	Ca	Mg	K	Na
1968	0.37 ^b	0.51 ^a	0.20 ^a	4.06 ^b	0.008 ^a
1969	0.31 ^a	0.52 ^a	0.19 ^a	4.06 ^b	0.008 ^a
1970	0.37 ^b	0.51 ^a	0.22 ^b	3.91 ^b	0.007 ^a
1971	0.32 ^a	0.50 ^a	0.20 ^a	3.61 ^a	0.008 ^a
Sign. of diff.	***	ns.	***	***	ns.

Age of the ley (Table 5)

There were certain significant changes in the amount and quality of the grass before grazing according to the age of the ley. The average dry matter quantity diminished in 4th year compared to the two first years by 530 kg DM/ha. The crude protein content was significantly lower and the crude fibre content higher in the first

year than in the following years. The crude fat content increased and the ash content decreased significantly from the first to the last year.

The phosphorus content was significantly lower in the dry years 1969 and 1971 than in the other years. The potassium content was significantly lower in the last year, whereas there were no differences in calcium and sodium contents.

Table 6. Soil pH, specific conductivity, exchangeable calcium, exchangeable potassium and soluble phosphorus before and after the four year experimental period (0—20 cm depth).

	Before	After	Difference
	pH		
Meadow fescue	6.16	5.96	—0.20**
Cocksfoot	6.22	5.84	—0.38**
	Specific conductivity 10 × millimho/ca		
Meadow fescue	1.16	1.03	—0.13
Cocksfoot	1.33	1.14	—0.19
	Exchangeable calcium mg/l		
Meadow fescue	3 188	3 163	—25
Cocksfoot	3 380	3 350	—30
	Exchangeable potassium mg/l		
Meadow fescue	266	168	—98**
Cocksfoot	295	222	—17*
	Soluble phosphorus mg/l		
Meadow fescue	13.0	10.5	—2.5
Cocksfoot	10.8	8.5	—2.3

Table 7. Average botanical composition in different years and at different grazing times. % of green mass.

Year	Meadow fescue				Cocksfoot					
	1968	1969	1970	1971	1968	1969	1970	1971		
Main plant	80.5	90.8	96.0	82.4	74.0	88.6	95.4	93.6		
Timothy	17.0	7.0	2.7	6.3	23.5	8.8	3.3	2.7		
Red clover	1.1	0.5	0.2	0.1	1.1	0.6	0.5	0.1		
Weeds	1.4	1.7	1.1	11.2	1.4	2.0	0.8	3.6		
Grazing	I	II	III	IV	V—VI	I	II	III	IV	V—VI
Main plant	85.9	91.0	85.1	87.8	92.4	82.3	90.0	88.5	90.4	93.3
Timothy	11.2	5.5	8.1	7.9	5.7	15.9	7.3	7.5	7.2	5.2
Red clover	0.4	0.5	0.6	0.5	0.5	0.3	0.7	0.5	0.5	0.8
Weeds	2.5	3.0	6.1	3.8	1.4	1.5	2.0	3.5	1.9	0.7

Soils (Table 6)

The analyses made before and after the experimental period showed that the soil pH decreased significantly. In paddocks where meadow fescue dominated the average soil pH was 0.20 units and where cocksfoot dominated 0.38 pH units lower than at the beginning of the experiment. There was a general tendency for exchangeable calcium, potassium and soluble phosphorus to decrease during the four year period, but the decrease was significant only for exchangeable potassium. The greatest fall, 33 %, occurred in the fescue paddocks. In the cocksfoot paddocks exchangeable potassium decreased 25 %.

Botanical composition (Table 7)

All the grass samples taken from the experimental area were analysed botanically. The proportion of cocksfoot and meadow fescue varied from 74 % to 96 % of fresh grass. There was a tendency for both species to increase their proportion during the experimental period except for the last year. In that year there was some winter damage, which affected fescue and cocksfoot worse than the other plants.

Botanical changes during growing season were not very great apart from timothy, which decreased towards autumn. The proportion of dead grass, on average 3—4 %, is not included in the table. It was lowest in the spring, less than 1 %, and highest in the autumn, 8—9 %.

DISCUSSION

The proportion of silage from the whole yield was on average 40—46 %. The smaller figure represents meadow fescue and the larger cocksfoot. In 1971 the yield was lower than usual because of winter damage and drought. The amount of grass cut for silage was very small in that year.

In the first year of the experiment there were nine cows in each group. This means that there were 0.42 hectares of pasture available per cow. In addition to pasture, this area produced about 30 kg/day of silage for each cow for the indoor feeding period, assuming that losses during

silage making were 20 %. In the second year there were eight cows in each group and 0.48 hectares per cow. Because of the smaller yield, the amount of silage for the same number of cows was 20—22 kg silage/day/cow. It seems, that under favourable conditions it is possible to produce both pasture and silage for the indoor feeding period from about 0.4—0.5 ha/cow, if silage feeding does not exceed 30 kg/day/cow. In Great Britain it has been estimated that on average of 0.4 ha/cow should provide silage as well as pasture (WOLTON 1972).

There was no difference between the yields of cocksfoot and meadow fescue. The reason for this was that the soil type was fairly good for both grasses. The sandy clay was not too heavy for fescue and during the worst periods of drought irrigation was used. Consequently, the better resistance of cocksfoot to drought did not make it superior to fescue. When the grasses were grazed at the same time the crude fibre content of cocksfoot was higher than that of fescue, partly because cocksfoot is earlier and thus reaches maturity at a different time from fescue. This difference was not, however, evident from the crude protein content. The fact that meadow fescue has a smaller crude fibre content and is therefore obviously more acceptable and digestible affected the difference in milk yields.

Some significant changes occurred in the quality of the grass as the ley increased in age. Most noticeable, perhaps, was the increasing crude protein content, in contrast to earlier results (KIVIMÄE 1959, RINNE 1976). This is clearly because yields were smaller towards the end of the experiment while the nitrogen applications remained the same, so that the same amount of nitrogen increased the protein content. When yield was small it was necessary to graze earlier than usual.

If the high nitrogen load is given in the form of calcium ammonium nitrate the soil pH will decrease (SILLANPÄÄ & RINNE 1975). This proved true in the present experiment. During the four years of the experiment some mineral contents decreased in the soil. Besides increased soil acidity, this may be explained by the fact that the greater part of the yield was cut for silage. When planning fertilization, this must be taken into consideration, because if the sward is used for grazing only a significant amount of minerals will return to the soil in the form of faeces (RINNE and TAKALA 1971).

Soil exchangeable potassium decreased significantly during the experimental period. The decrease was greater in the meadow fescue than in the cocksfoot plots, despite the larger total potassium uptake by cocksfoot. The explanation for this may be that cocksfoot has a deeper root system than fescue (SALONEN 1949). Cocksfoot also takes potassium from the subsoil (below 20 cm depth) (JOY et al. 1973).

In this experiment the reduction in plant available minerals was reflected in the decreasing mineral concentration of grasses as ley aged. The same change has been pointed out in some other investigations (RAININKO 1968, RINNE 1976).

REFERENCES

- ANON. 1935. Normer for græsfoderenhedsberegning i de nordiske lande. Nord. Jordbr. forskn. 4—7: 668—676.
- ETTALA, E. 1976. Factors affecting the composition of milk. I Effect of energy and protein levels in grass silage- and pasture-based diets. Ann. Agric. Fenn. 15: 182—195.
- JOY, P., LAKANEN, E. & SILLANPÄÄ, M. 1973. Effects of heavy nitrogen dressing upon release of potassium from soils cropped with ley grasses. Ann. Agric. Fenn. 12: 172—184.
- KIVIMÄE, A. 1959. Chemical composition and digestibility of some grass crops. Acta Agr. Scand. Suppl. 5: 1—142.
- RAININKO, K. 1968. The effects of nitrogen fertilization, irrigation and number of harvestings upon leys established with various seed mixtures. Acta Agric. Fenn. 112: 1—137.
- RINNE, K. 1976. Laidunruohon kemiallinen koostumus eri typpilannoitustasoilla. Summary: The chemical composition of pasture herbage affected by different levels of nitrogen fertilization. J. Agric. Sci. 48: 305—316.
- RINNE, K. ja TAKALA, M. 1971. Nautakarjan laitumen typpilannoituksesta. Summary: Nitrogen fertilizing on cattle pasture. Ann. Agric. Fenn. 10: 25—32.
- SALONEN, M. 1949. Tutkimuksia viljelyskasvien juurten sijainnista Suomen maalojeissa. Summary: Investigations of the root positions of field crops in the soils of Finland. Acta Agric. Fenn. 70, 1: 1—91.
- SILLANPÄÄ, M. and RINNE, S.-L. 1975. The effect of heavy nitrogen fertilization on the uptake of nutrients and on some properties of soils cropped with grasses. Ann. Agric. Fenn. 14: 210—228.
- WOLTON, K. M. 1972. Producing grass for summer milk. J. BR. Grassld. Soc. 27, 93—98.

Kalle Rinne
Agricultural Research Centre
Sata-Häme Experimental Station
SF-38460 Mouhijärvi, Finland
(Earlier adress: Agricultural Research Centre, Inst. of
Plant Husb.
SF-01300 Vantaa 30, Finland)

Elsi Ettala
Agricultural Research Centre
North Savo Experimental Station
SF-71750 Maaninka, Finland
(Earlier address: Agricultural Research Centre,
Inst. of Animal Husb.
SF-01300 Vantaa 30, Finland)

SELOSTUS

Nurminata ja koiranheinä laidun/säilörehunurmessa

KALLE RINNE ja ELSI ETTALA

Maatalouden tutkimuskeskus

Maatalouden tutkimuskeskuksen Tikkurilan laitosten maatilalla selvitettiin mahdollisuuksia tuottaa intensiivisellä nurmiviljelyllä samalta alueelta rehua sekä laiduntamiseen että säilörehuksi. Samalla verrattiin toisiinsa nurminataa ja koiranheinää nurmen pääkasveina. Kocalue oli 8 hehtaarin suuruinen ja jaettu kahdeksaan lohkokoon, joista oli neljä kumpaakin nurmityyppiä. Siemenscoksessa oli nurminataa tai koiranheinää 17 kg, timoteita 15 kg ja puna-apilaa 3 kg hehtaarille. Lannoitus oli 1 200 kg oulunsalpietaria (300 N) hehtaarille kolmena yhtä suurenä eränä ja 500 kg PK-lannosta keväällä. Kumpaakin nurmityyppiä laidunnettiin 8—9 lehmän suuruisella ryhmällä paitsi v. 1970, jolloin tilan koko karja kahtia jaettuna laidunsi koelaitumilla vain osan kesää. Syöttötapana käytettiin kaistasyöttöä.

Säilörehuksi niitetyn ruohon osuus oli keskimäärin 40—46 % rehuyksikkösadosta. Ensimmäisenä koevuotena, joka oli hyvä ruohon kasvulle, saatiin 0.42 hehtaarin alalta lehmää kohden laitumen lisäksi runsaasti säilörehua. Se olisi riittänyt noin 30 kilon päivittäiseen säilörehuruokintaan sisäruokintakauden aikana olettaen, etteivät säilöntätappiot ylitä 20 %.

Nurminadan rehuyksikkösato oli keskimäärin 4 600 ry ja koiranheinän 4 790 ry hehtaarilta. Ero ei ollut merkittävä, sillä maalaji ei suosinut erityisesti kumpaakaan kasvia. Koiranheinän parempi kuivuudenkestävyyskään ei tullut esille, koska koelaitumet sadetettiin pahimpien kiuvien kausien aikana. Ennen syöttöä tai niittoa tarjolla olleen ruohon määrässä ei myöskään ollut eroa kasvilajien välillä. Nurminatanurmella ruohon kuiva-ainetta oli $2\,040 \pm 990$ kg/ha ja koiranheinänurmilla $2\,070 \pm 950$ kg/ha. Säilörehuksi korjatuissa määrässä oli eroa jonkin verran enemmän (nurminata 1 860 ja koiranheinä 2 180 ry/ha), mutta sekään ei ollut merkittävä. Sen sijaan nurminatavaltaisilta nurmilta saatiin merkittävästi enemmän maitoa, 4 510 kg/ha, kuin koiranheinävaltaisilta, 4 330 kg/ha. Maidon koostumuksessa ei ryhmien välillä ollut

merkittäviä eroja. Lehmien paino nousi kummallakin nurmella.

Nurminatalohkoilta saatuun suurempaan maitomäärään vaikutti ainakin ruohon laatu. Koiranheinän raakakuutipitoisuus (24.3 ± 2.5 %) oli merkittävästi korkeampi kuin nadan (22.4 ± 2.9 %). Raakavalkuaispitoisuuksien välinen ero ei sen sijaan ollut merkittävä (koiranheinän 22.4 ± 3.5 % ja nadan 22.2 ± 3.4 %). Fosforipitoisuuksissa ei myöskään ollut eroa kasvilajien välillä. Nadan kalsiumpitoisuus (0.58 ± 0.10 %) oli merkittävästi suurempi kuin koiranheinän (0.44 ± 0.06 %), kun taas kalium-, magnesium- ja natriumpitoisuudet olivat alhaisemmat.

Kuiva-aineen määrä ennen syöttöä oli suurimmillaan kesä- ja elokuussa. Raakavalkuaista, raakarasvaa, fosforia, kaliumia ja natriumia oli ruohossa eniten toukokuussa, kun taas raakakuuti-, kalsium- ja magnesiumpitoisuudet lisääntyivät syksyä kohden.

Nurmen iän kasvaessa kuiva-aineen määrä ennen syöttöä väheni. Ruohon laadun muutoksista olivat samalla selvimpiä raakakuuti-, tuhka- ja kaliumpitoisuuksien aleneminen sekä raakavalkuais- ja rasvapitoisuuksien kohoaminen. Fosforia oli merkittävästi vähemmän vähäsaateisina vuosina 1969 ja 1971 kuin muulloin.

Voimaperäinen nurmiviljely vaikuttaa maan viljavuuteen. Typpilannoitteena käytetty oulunsalpietari alensi maan pH:ta merkittävästi: nurminatalohkoilla 0.20 ja koiranheinälohkoilla 0.38 pH-yksikköä. Samalla vähenivät maassa vaihtuvan kalsiumin ja kaliumin sekä liukoisen fosforin määrät, joista kaliumin väheneminen oli merkittävä (nurminatalohkoilla 33 % ja koiranheinälohkoilla 25 %). Muutoksiin maassa vaikutti osaltaan myös se, että suuri osa sadosta korjattiin niittämällä, jolloin eläinten ulosteissa maahan palautuvien ravinteiden määrä jäi pienemmäksi kuin laidunnettaessa.

Sekä nurminata että koiranheinä lisäsivät kokeen aikana osuuttaan nurmessa lukuunottamatta viimeistä vuotta, jota olivat edeltäneet pahat talvituhot.

THE EFFECT OF MATURITY ON HERBAGE PASTURE DURING GRAZING SEASON

KALLE RINNE

RINNE, K. 1978. **The effect for maturity on herbage pasture during grazing season.** Ann. Agric. Fenn. 17: 10—17. (Agric. Res. Centre, Sata-Häme Exp. Sta., SF-38460 Mouhijärvi, Finland).

The effect of maturity on the dry matter and quality of meadow fescue and cocksfoot were studied by the Agricultural Research Centre according to samples taken every other day during grazing in a farm scale experiment covering four growing seasons.

During the first grazing period the average dry matter of fescue increased 132 ± 11 kg/ha and that of cocksfoot 139 ± 14 kg/ha a day. At the same time the crude protein content of fescue decreased curvilinearly, on average 0.55 % units/day and that of cocksfoot 0.68 % units/day. The crude fibre contents increased linearly, 0.53 % units and 0.44 % units/day, resp. The crude fat and ash contents of grasses decreased significantly, too.

Mineral concentrations of grasses showed a significant decrease with advancing maturity. The phosphorus content of fescue decreased 0.006 % units and that of cocksfoot 0.011 % units/day. The decrease in calcium was significant only for cocksfoot, 0.004 % units/day. The magnesium concentration decreased slightly but significantly whereas the decrease in potassium was rapid, 0.03—0.06 % units/day.

During the following grazing periods the DM quantity was significantly lower than during the first grazing. The increase in DM per day was as follows: 39 and 76 kg/ha in the 2nd grazing, 90 and 74 kg/ha in the 3rd, 20 and 15 kg/ha in the 4th, and 37 and 19 kg/ha in 5th and 6th grazing for fescue and cocksfoot, resp. The crude protein content of grasses decreased significantly only in the 3rd and 4th grazings. In other respects the quality remained quite stable in the latter grazings and, in contrast to the first grazing, some contents (ash, fat, Mg and K) increased as time went on.

Index words: meadow fescue, cocksfoot, growing time and chemical composition

The agricultural Research Centre carried out a four-year farm scale experiment to compare meadow fescue and cocksfoot as pasture/silage herbage. Detailed information concerning quantity and quality of yields is given in the preceding

number of this series (RINNE and ETTALA in the press). The aim of the present work is to show the effect of increasing maturity on the quality of herbage in successive grazings.

MATERIALS AND METHODS

Procedure. The farm scale pasture/silage experiment was carried out in southern Finland (60°N, 25°E) on sandy clay and fine sand with on average pH of 6,19_{H₂O}. The seed mixtures were 17 kg meadow fescue or cocksfoot, 15 kg timothy and 3 kg red clover (Finnish Tammisto varieties). Detailed information on the layout of the swards, weather and yields were reported in the preceding number of this series (RINNE and ETTALA in the press).

The experimental area covered about 8 hectares divided into eight paddocks, four for each type of sward. The experiment was grazed by two groups of dairy cows, each consisting of nine cows. The length of the grazing season average 110 days, from the end of May to the 20th of September. Each paddock was grazed four times on average and cut once or twice.

Fertilization. A nitrogen application of 300 kg N/ha was given in three equal dressings. P(37—45 kg/ha) and K(62—75 kg/ha) were spread in one dressing, with the first N dressing.

Growing time was calculated from the beginning of one grazing period to the beginning of the next. The growing time for the first grazing was calculated from May 5, because this date may be considered as the start of the growing season in southern Finland. Average growing times were:

grazing	1st	2nd	3rd	4th	5th—6th
average growing time, days	34	21	24	25	16

Sampling. During grazing the samples were taken, on average, every other day from 10 points on the area to be grazed next. Samples were also taken before each silage cutting.

RESULTS

The first grazing

Growing time prior to the first grazing averaged 34 days. During grazing, the amount and quality of the grass changed very rapidly. The average amount of dry matter before grazing was $2\,660 \pm 910$ kg/ha for meadow fescue and $2\,830 \pm 1\,000$ kg/ha for cocksfoot. The dry yield of fescue increased during grazing by about 132 ± 11 kg/ha/day and that of cocksfoot 139 ± 14 kg/ha/day (Fig. 1., Tables 1—2). The regressions for dry matter over the growing time did not differ significantly between the species.

The average crude protein content of meadow fescue was $23,1 \pm 4,2$ % and that of cocksfoot $22,4 \pm 4,7$ %. During the first grazing the protein content decreased curvilinearly (Fig. 1., Tables 1—2). For fescue the decrease averaged 0,55 % units/day (from 25,4 % to 19,9 % during ten days) and for cocksfoot 0,68 % units/day (from

24,7 to 17,9 %). There were no significant differences between the species.

Average crude fibre content before the first grazing was $21,8 \pm 3,5$ % for fescue and $22,4 \pm 3,1$ % for cocksfoot. When the growing time was increased from 30 days to 40 days, the fibre content increased linearly $0,53 \pm 0,04$ % units/day for fescue and $0,44 \pm 0,04$ % units/day for cocksfoot (Fig. 1., Tables 1—2). In regressions, difference between the species was insignificant.

Crude fat content averaged $3,3 \pm 0,4$ % for fescue and $3,5 \pm 0,4$ % for cocksfoot. During the first grazing the crude fat content of fescue decreased linearly by $0,046 \pm 0,007$ % units/day and that of cocksfoot curvilinearly from about 3,7 to 3,2 % ($P < 0,001$).

Average ash content was $9,9 \pm 1,1$ % for fescue and $10,6 \pm 1,1$ % for cocksfoot. Ash content in cocksfoot decreased faster (0,15 % units/day) than that in fescue (0,08 % units/day).

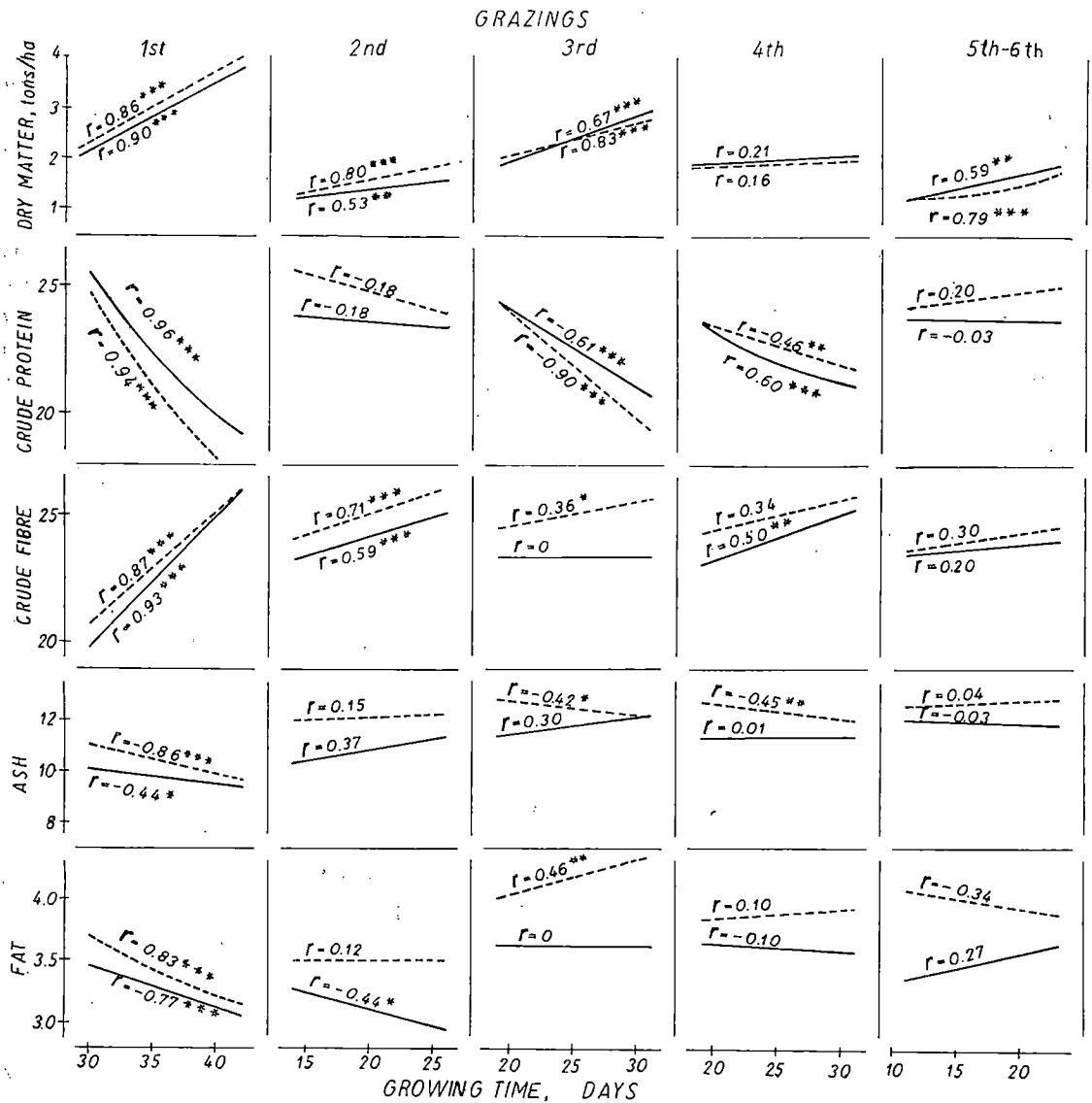


Fig. 1. Changes in the quantity and quality of dry matter on growing days during grazings. — meadow fescue, - - - - - cocksfoot.

There was a significant fall in the mineral contents of grasses during the first grazing (Fig. 2., Tables 3—4). Average phosphorus content of fescue was 0.37 ± 0.05 % and that of cocksfoot 0.36 ± 0.07 %. During the first grazing period P contents of the grasses decreased linearly, 0.006 ± 0.001 % units/day and 0.011 ± 0.001 % units/day, resp.

Calcium content averaged 0.51 ± 0.05 % for fescue and 0.39 ± 0.04 % for cocksfoot. The content decreased, but the drop was significant only for cocksfoot, 0.004 ± 0.001 % units/day ($P < 0.001$).

Magnesium content was 0.14 ± 0.01 % for fescue and 0.15 ± 0.01 % for cocksfoot. The Mg content decreased slightly but significantly ($P < 0.01$).

Potassium content of fescue was $3,72 \pm 0,32$ % and that of cocksfoot $4,24 \pm 0,47$ %. The K content of cocksfoot decreased linearly, $0,056 \pm 0,008$ % units/day whereas the decrease in K content for fescue was curvilinear, from 3,93 % to 3,60 % in ten days. There was a significant difference between the level of regressions for species ($P < 0,001$).

The sodium content of fescue decreased curvilinearly from 92 ppm to 29 ppm, whereas that of cocksfoot decreased linearly from 112 ppm 19 ppm/day ($P < 0,01$).

The second grazing

In the second grazing the average growing time was only 21 days. The amount of dry matter, on average 1 470 kg/ha, was significantly lower than that in the first grazing. The increase in dry matter for cocksfoot, 76 ± 12 kg/ha/day, was significantly greater than that for fescue, 39 ± 13 kg/ha/day (Fig. 1., Tables 1—2).

The crude protein content was on average 22,6—23,3 % and did not decrease significantly during grazing. On the other hand the crude fibre content increased highly significantly, $0,16 \pm 0,04$ % units/day for cocksfoot. The crude fibre content of cocksfoot was significantly higher than that of fescue ($P < 0,01$).

There were very few other significant changes in the quality of the grass in the second grazing. In contrast to the first grazing, ash, magnesium and potassium contents increased. Calcium and magnesium contents were significantly higher than in the first grazing (Tables 3—4).

The third grazing

In the third grazing there was significantly more dry matter before grazing compared with the second grazing. The growth in the grass dry matter was significantly improved, too, 90 ± 18 kg/ha/day for fescue and 74 ± 9 kg/ha/day for cocksfoot. The crude protein content decreased rapidly, $0,25 \pm 0,06$ % units/day for fescue and

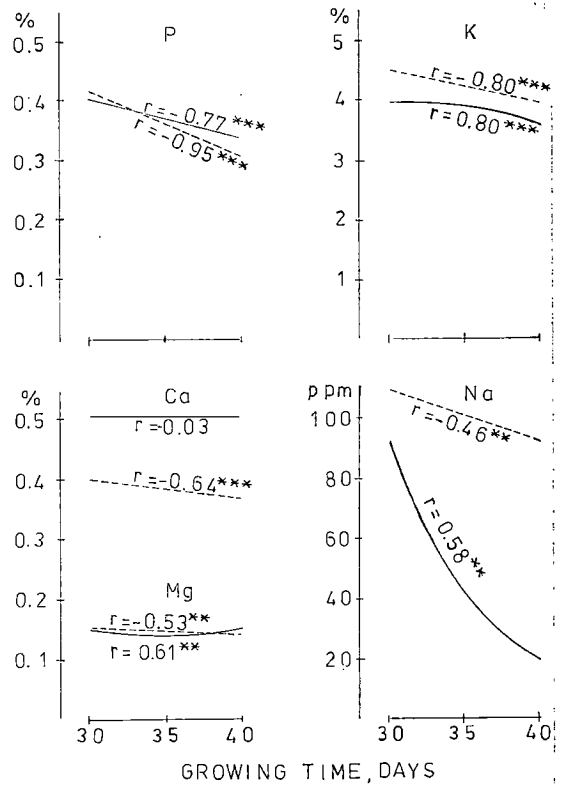


Fig. 2. Changes in P, Mg, Ca, K and Na concentrations of grass on growing days during the first grazing. — meadow fescue, - - - - - cocksfoot.

$0,40 \pm 0,03$ % units/day for cocksfoot (Fig. 1., Tables 1—2). On the other hand, the crude fibre content of cocksfoot only rose significantly, $0,08 \pm 0,04$ % units/day. The only significant changes in the mineral contents were the decrease in phosphorus, on average $0,008$ % units/day for both species ($P < 0,001$), and the decrease in the potassium content of cocksfoot ($P < 0,001$).

The fourth grazing

In the fourth grazing there was significantly less dry matter than in the earlier grazings and it did not increase significantly. Nevertheless the crude protein content of both species decreased significantly, on average $0,18$ % units/day, whereas the crude fibre content of fescue only increased significantly, $0,16$ % units/day.

Table 1. Regression coefficients for DM before grazing and feed value (y) on growing time (days) of grass (x).
 $y = a + bx - cx^2$. Effect of the years is eliminated.

Meadow fescue

	Grazing no	Average \pm SD	a	b	c	df	R ² , %
Dry matter kg/ha	1	2 660 \pm 910	-1 798	131.6	0.0128	1,31	81.6***
	2	1 370 \pm 380	586	39.0		1,24	28.0**
	3	2 330 \pm 820	185	90.0		1,32	44.6***
	4	1 980 \pm 532	1 503	19.7		1,33	4.3
	5-6	1 550 \pm 330	917	36.5		1,17	35.3**
Crude protein %	1	23.1 \pm 4.2	59.49	-1.522	0.0131	2,30	92.8***
	2	22.6 \pm 2.2	24.13	-0.076		1,24	3.3
	3	21.5 \pm 2.5	27.49	-0.253		1,32	36.6***
	4	21.4 \pm 2.1	34.05	-0.856		2,32	35.8***
	5-6	22.7 \pm 1.5	22.82	-0.007		1,17	0.1
Crude fibre %	1	21.8 \pm 3.5	3.94	0.527	0.0016	1,31	86.9***
	2	24.1 \pm 1.4	20.95	0.159		1,24	35.1**
	3	23.4 \pm 1.7	23.41	0.001		1,32	0.0
	4	24.2 \pm 1.8	20.24	0.161		1,33	25.2**
	5-6	23.8 \pm 1.3	22.98	0.048		1,17	3.9
Crude fat %	1	3.3 \pm 0.4	4.90	-0.046	0.0016	1,31	59.0***
	2	3.1 \pm 0.3	3.59	-0.024		1,24	19.7*
	3	3.6 \pm 0.2	3.61	0.001		1,32	0.0
	4	3.6 \pm 0.3	3.75	-0.006		1,33	1.1
	5-6	3.5 \pm 0.5	3.10	-0.023		1,17	7.3
Ash %	1	9.9 \pm 1.1	12.61	-0.080	0.0016	1,31	19.1*
	2	10.8 \pm 1.1	9.21	-0.077		1,24	13.7
	3	11.7 \pm 1.1	10.44	0.053		1,32	8.9
	4	11.3 \pm 0.8	11.28	0.001		1,33	0.0
	5-6	11.9 \pm 0.9	12.03	-0.005		1,17	0.1

Table 2. Regression coefficients for DM before grazing and feed value (y) on growing time (days) of grass (x).
 $y = a + bx$ or $y = a + bx - cx^2$. Effect of the years is eliminated.

Cocksfoot

	Grazing no	Average \pm SD	a	b	c	df	R ² , %
Dry matter kg/ha	1	2 830 \pm 1 000	-1 869	139.4	3.504	1,33	74.1***
	2	1 580 \pm 490	-16	76.1		1,25	63.4***
	3	2 300 \pm 530	547	74.4		1,32	68.0***
	4	1 880 \pm 520	1 521	14.5		1,31	2.6
	5-6	1 360 \pm 400	1 708	-86.4		2,16	62.2***
Crude protein %	1	22.4 \pm 4.7	60.23	-1.551	0.0123	2,32	87.9***
	2	23.3 \pm 1.9	24.69	-0.066		1,25	3.2
	3	21.4 \pm 2.6	30.74	-0.396		1,32	80.1***
	4	21.9 \pm 2.3	26.25	-0.178		1,31	20.7**
	5-6	23.7 \pm 2.0	22.39	0.073		1,17	3.8
Crude fibre %	1	22.4 \pm 3.1	7.61	0.438	0.0016	1,33	78.6***
	2	25.2 \pm 1.6	20.73	0.213		1,25	50.8***
	3	25.0 \pm 1.3	23.07	0.083		1,32	13.1*
	4	25.0 \pm 2.0	22.24	0.113		1,31	11.1
	5-6	24.2 \pm 1.4	22.84	0.077		1,17	9.0
Crude fat %	1	3.5 \pm 0.4	7.11	-0.163	0.0016	2,32	68.2***
	2	3.5 \pm 0.2	3.36	0.006		1,25	1.6
	3	4.1 \pm 0.3	3.48	0.027		1,32	21.3**
	4	3.8 \pm 0.3	3.73	0.006		1,31	0.9
	5-6	4.0 \pm 0.3	4.26	-0.017		1,17	11.9
Ash %	1	10.6 \pm 1.1	15.54	-0.146	0.0016	1,33	73.6***
	2	12.1 \pm 0.7	11.72	0.020		1,25	2.3
	3	12.6 \pm 0.7	13.84	-0.051		1,32	17.8*
	4	12.4 \pm 0.8	13.90	-0.059		1,31	20.4**
	5-6	12.5 \pm 0.6	12.47	0.004		1,17	0.2

Table 3. Regression coefficients for mineral contents (y) on growing time, days (x). $y = a + bx$ or $y = a + bx - cx^2$. Effect of the years is eliminated.

Meadow fescue

	Grazing no	Average \pm SD	a	b	c	df	R ² , %
Phosphorus %	1	0.37 \pm 0.05	0.582	-0.0060		1,25	58.8***
	2	0.35 \pm 0.06	0.335	0.0007		1,21	0.3
	3	0.35 \pm 0.07	0.549	-0.0081		1,23	50.1***
	4	0.33 \pm 0.06	0.263	0.0028		1,25	9.7
	5-6	0.37 \pm 0.04	0.375	-0.0005		1,14	0.5
Calcium %	1	0.51 \pm 0.05	0.512	-0.0002		1,25	0.1
	2	0.65 \pm 0.10	0.650	-0.0002		1,21	0.0
	3	0.64 \pm 0.09	0.682	-0.0017		1,23	1.3
	4	0.58 \pm 0.09	0.510	0.0030		1,25	4.2
	5-6	0.57 \pm 0.06	0.536	0.0018		1,14	2.4
Magnesium %	1	0.14 \pm 0.01	0.323	-0.0104	0.00015	2,24	37.0**
	2	0.21 \pm 0.03	0.157	0.0024		1,21	18.6*
	3	0.21 \pm 0.03	0.207	0.0002		1,23	0.1
	4	0.21 \pm 0.02	0.226	0.0007		1,25	4.3
	5-6	0.22 \pm 0.02	0.238	0.0007		1,14	3.8
Potassium %	1	3.72 \pm 0.32	2.62	0.1024	-0.00195	2,24	64.3***
	2	3.53 \pm 0.33	3.50	0.0017		1,21	0.1
	3	3.93 \pm 0.47	3.98	-0.0020		1,23	0.1
	4	3.67 \pm 0.27	3.37	0.0129		1,25	8.5
	5-6	3.77 \pm 0.21	3.80	-0.0017		1,14	0.2
Sodium ppm	1	74 \pm 100	1 185.6	-59.06	0.754	2,24	34.0**
	2	67 \pm 24	89.6	-1.09		1,21	5.7
	3	61 \pm 39	69.5	-0.35		1,23	0.3
	4	72 \pm 39	152.9	-8.48	0.202	2,24	31.1*
	5-6	70 \pm 34	72.1	-0.15		1,14	0.1

Table 4. Regression coefficients for mineral contents (y) on growing time (days) of grass (x). $y = a + bx$ or $y = a + bx - cx^2$. Effect of the years is eliminated.

Cocksfoot

	Grazing no	Average \pm SD	a	b	c	df	R ² , %
Phosphorus %	1	0.36 \pm 0.07	0.727	-0.0105	0.00026	1,25	90.0***
	2	0.33 \pm 0.04	0.406	-0.0100		2,21	33.33*
	3	0.31 \pm 0.06	0.495	-0.0075		1,23	51.0***
	4	0.32 \pm 0.04	0.334	-0.0005		1,23	0.7
	5-6	0.37 \pm 0.03	0.379	-0.0003		1,14	0.4
Calcium %	1	0.39 \pm 0.04	0.513	-0.0036		1,25	40.9***
	2	0.46 \pm 0.09	0.595	-0.0062		1,22	14.9
	3	0.45 \pm 0.03	0.438	0.0003		1,23	0.2
	4	0.47 \pm 0.07	0.483	0.0004		1,24	0.2
	5-6	0.43 \pm 0.02	0.432	0.0001		1,14	0.1
Magnesium %	1	0.15 \pm 0.01	0.178	-0.0009	-0.0001	1,25	27.9**
	2	0.22 \pm 0.02	0.114	0.0070		2,21	52.0***
	3	0.21 \pm 0.03	0.251	-0.0016		1,23	10.3
	4	0.23 \pm 0.02	0.261	-0.0012		1,24	11.9
	5-6	0.24 \pm 0.02	0.222	0.0008		1,14	5.8
Potassium %	1	4.24 \pm 0.47	6.22	-0.0565	0.0028	1,25	63.6***
	2	4.34 \pm 0.29	4.31	0.0014		1,22	0.1
	3	4.56 \pm 0.39	6.92	-0.1716		2,22	55.5***
	4	4.30 \pm 0.59	4.81	-0.0222		1,24	5.6
	5-6	4.17 \pm 0.31	3.56	0.0352		1,14	33.8*
Sodium ppm	1	102 \pm 27	169.4	-1.91		1,25	21.5*
	2	78 \pm 32	123.7	-2.12		1,22	12.8
	3	75 \pm 24	71.1	0.16		1,23	0.2
	4	81 \pm 36	10.3	3.05		1,24	27.8**
	5-6	71 \pm 43	76.1	-0.30		1,14	0.1

The fifth and sixth grazing

In the last grazings, in September, the dry matter quantity again increased significantly, linearly 37 ± 12 kg/day for fescue and curvi-

linearly, on average 19 kg/ha/day, for cocksfoot during grazing. On the other hand the quality of the grass did not change significantly apart from an increase in the potassium content of cocksfoot.

DISCUSSION

The most rapid changes in the quantity and quality of yield took place before the first grazing. The dry matter quantity increased 130–140 kg/ha a day. At the same time crude protein content decreased and crude fibre content increased rapidly. Most mineral contents decreased steadily during the first grazing. Corresponding changes have been found in several other investigations (HUOKUNA 1964, KIVIMÄE 1965, POUTIAINEN & RINNE 1971, RAININKO 1968, REID et al. 1970, WHITEHEAD 1966 and WIK 1975). When the grass grew rapidly total uptake of minerals rose due to increasing yields, and there were perhaps not enough soluble nutrients to maintain the mineral concentrations in the plants.

The average P content of grasses decreased during the first grazing and even dropped below the requirements of a cow producing over 10 kg of milk/day (ANON. 1975). During the first grazing Mg content of the grasses was below that level, too. Na content was also below that level except at the very beginning of the growing season.

The period between the first and second grazings was only three weeks — at the end of June and beginning of July. At that time the grass was already growing very much more slowly than it was before the first grazing. The rate of growth of cocksfoot had dropped by half and that of fescue by two thirds. The crude protein content was almost stable but crude fibre content was still increasing. The increase was, of course, slower than before the first grazing as was the decrease in mineral contents.

The grass again grew more rapidly at the end of July and the beginning of August. At the end of July the chemical composition of the grass was still changing rapidly, but this change slowed down in August and September. The mineral content was almost stable during the last grazing periods, except for potassium content in cocksfoot which was clearly increasing at the end of the growing season. It is even possible to allow part of the pastures to grow for later use, since the quality of the grass remains more stable than earlier in the year.

REFERENCES

- ANON. 1975. Förslag till normer för makro- och mikro-mineraler till nötkreatur och svin. Foderjournalen 14: 55–101.
- HUOKUNA, E. 1964. The effect of frequency and height of cutting on cocksfoot swards. *Ann. Agric. Fenn.* 3, Suppl. 4, pp. 1–83.
- KIVIMÄE, A. 1965. Timotejhöets sammansättning och smältbarhet vid framskridande skördestadier. *Lantbrukshögsk. Medd.* 37: 1–23.
- POUTIAINEN, E. ja RINNE, K. 1971. Korjuuasteen vaikutus säilörehun ravintoarvoon. *Kehittyvä Maatalous*, 3, 15–26.
- RAININKO, K. 1968. The effect of nitrogen fertilization, irrigation and number of harvestings upon leys established with various seed mixtures. *Acta Agric. Fenn.* 112: 1–137.
- REID, R. L., AMY, J. and JUNG, G. 1970. Mineral composition of forage. *West Virginia University, Bull.* 589 T.

- RINNE, K. and ETTALA, E. 1978. Meadow fescue and cocksfoot in pasture/silage leys. *Ann. Agric. Fenn.* 17:
- WHITEHEAD, D. C. 1966. Data on the mineral composition of grassland herbage from the Grassland Res. Inst., Hurley and Welsh Plant Breeding Station, Aberystwyth. *Techn. Report No. 4.*
- WIK, M. 1975. Skördetidens inverkan på kvaliteten och kvantiteten hos vallväxter. *Röbäcksdalen medd.*, 11.

Manuscript received 1 March 1978

Kalle Rinne
Agricultural Research Centre
Sata-Häme Experimental Station
SF-38460 Mouhijärvi, Finland
(Earlier address: Agricultural
Research Centre, Inst. of Plant Husb.
SF-01300 Vantaa, Finland)

SELOSTUS

Kasvuajan vaikutus ruohon satoon ja sen laatuun

KALLE RINNE

Maatalouden tutkimuskeskus

Maatalouden tutkimuskeskuksen Tikkurilan laitosten maatilalla verrattiin lypsykarjan laitumella toisiinsa nurminta- ja koiranheinävaltaisten nurmien kasvua ja ruohon laatua neljän vuoden aikana. Koelaidun oli kahdeksan hehtaarin suuruinen ja jaettu kahdeksaan lohkokon, joista oli neljä kumpaakin nurmityyppiä. Lannoitus oli 1 200 kg oulunsalpietaria (300 N) ja noin 500 kg PK-lannosta hehtaarille. Kumpaakin nurmea laidunnettiin omalla yhdeksän lehmän suuruisella ryhmällään. Syöttötapa oli kaistasyöttö, jossa sähköaidan avulla annettiin eläimille päivittäin uutta laidunta. Ruohon kasvua ja sen laadun muutoksia seurattiin ottamalla keskimäärin joka toinen päivä näytteet alueelta, joka tuli heti sen jälkeen laidunnettavaksi.

Kaikkein nopeimmat muutokset sadon määrässä ja laadussa tapahtuivat ensimmäisen syötön aikana touko—kesäkuun vaihteessa. Tarjolla olevan nurminadan kuiva-ainemäärä syötön alkaessa oli keskimäärin $2\,660 \pm 910$ kg/ha ja koiranheinän $2\,830 \pm 1\,000$ kg/ha. Nurminadan kuiva-aine lisääntyi 132 ± 11 kg/ha ja koiranheinän 139 ± 14 kg/ha päivässä. Ruohon laatu huononi samaan aikaan erittäin nopeasti. Nadan raakavalkuaispitoisuus aleni käyräviivaisesti, vähitellen hidastuen 25,4 %:sta 19,9 %:iin kymmenen päivän aikana eli keskimäärin 0,55 %-yksikköä päivässä ja koiranheinän vastaavasti 24,7 %:sta 17,9 %:iin eli keskimäärin 0,68 %-yksikköä päivässä. Nadan ja koiranheinän välillä ei ollut merkittävä ero kuiva-ainemäärissä eikä valkuaispitoisuuksissa.

Ruohon raakakuitupitoisuus kohosi suoraviivaisesti ensimmäisen syötön aikana, nadan $0,53 \pm 0,04$ %-yksikköä ja koiranheinän $0,44 \pm 0,04$ %-yksikköä päivässä ($P < 0,001$). Raakarasva- ja tuhkapitoisuudet alenivat merkittävästi.

Ruohon kivennäispitoisuudet alenivat nopean kasvun aikana miltei poikkeuksetta erittäin merkittävästi. Koiranheinän fosforipitoisuus aleni keskimäärin 0,011 %-yksikköä, kalsium- 0,004, magnesium- 0,001, kalium- 0,057 ja natriumpitoisuus 0,0002 %-yksikköä päivässä. Kaikki muutokset olivat suoraviivaisia ja merkittäviä ($P < 0,01$ —0,001). Nurminadan kivennäispitoisuuksien muutokset eivät olleet yhtä selväpiirteiset kuin koiranheinän. Nadan fosforipitoisuus aleni loivemmin, 0,006 %-yksikköä päivässä ja kaliumpitoisuus käyräviivaisesti, keskimäärin 0,033 %-yksikköä päivässä ($P < 0,001$). Nadan natriumpitoisuus aleni ensimmäisen syötön aikana noin 2/3.

Ensimmäisen ja toisen syöttökerran välinen kasvuaika oli keskimäärin vain kolme viikkoa ja se sattui kahden puolen kesä—heinäkuun vaihdetta. Ruohon kasvu oli silloin jo huomattavasti hitaampaa kuin ennen ensimmäistä syöttöä: koiranheinän kasvuvauhti oli pienentynyt puoleen ja nadan yhteen kolmannekseen. Ruohon valkuaispitoisuus ei tänä aikana alentunut merkittävästi, vaikka kuitupitoisuus lisääntyikin. Kivennäisaineiden pitoisuuksien pieneneminen oli kääntynyt nousuun.

Heinäkuun lopulla ruohon kasvu muuttui taas nopeammaksi. Syyskuullakin kuiva-ainemäärä lisääntyi merkittävästi. Heinäkuun lopulla oli valkuaispitoisuuden aleneminen vielä nopeaa, mutta hidastui elo—syyskuussa huolimatta sadon lisääntymisestä. Kivennäispitoisuus ei syyskesällä muuttunut paljon lukuunottamatta sitä, että kaliumpitoisuus lisääntyi aivan laidunkauden lopulla selvästi. Loppukesällä on näin ollen mahdollista antaa ruohon kerääntyä varastoonkin, koska sen laatu ei huonone kovin nopeasti.

THE EFFECT OF THE SOWING DATE AND DENSITY OF WINTER CEREALS ON WEEDS

LEILA-RITTA ERVIÖ

ERVIO, L.-R. 1978. The effect of sowing date and density of winter cereals on weeds. *Ann. Agric. Fenn.* 17: 18—22. (Agric. Res. Centre, Inst. Plant Husb., SF-01300 Vantaa 30, Finland).

Cereals stands developed more sparsely the later they were sown. The latest sowing date also proved detrimental to weeds, and their numbers and weight were lowest in this sowing. In other sowings, the weight of weeds was reduced in stands which survived dense.

The plots treated with parathion and parathion+quintozene against frit fly (*Oscinella frit*) and the low-temperature parasitic fungi maintained the highest density. Therefore winter wheat also produced the highest grain yield in these plots and the weight of weeds was correspondingly the lowest. In rye, the treatments caused no differences in weed weights.

Index words: Weeds, sowing date of winter cereals, density of winter cereals.

A dense winter cereal is well able to compete with weeds. However, the ability to compete decreases fundamentally if the stand thins out during the winter and gaps form. The correct sowing date promotes the formation of a dense and vigorous stand. Survival of the stand during the winter in Finland can be ensured by the application of certain plant protection treatments. The effect of these factors on weeds was studied in winter wheat and rye stands at the Institute

of Plant Husbandry of the Agricultural Research Centre in 1969—1971. The weed material was obtained from a wider study in which the Institutes of Plant Pathology and Entomology and four experimental stations also took part. Part of the results, concerning rye, have already been published (SIMOJOKI 1976); another part is still unpublished. The present paper deals with the weed experiments.

MATERIAL AND METHODS

The growth of weeds was studied in field trials in which winter cereals had been sown at different dates on plots where no weed control measures

had been taken. Three replicas of a split-plot design in a Latin square were used. The normal fertilization used for winter cereals was applied

Table 1. Deviation in temperature and rainfall from the mean monthly values for 30 years during the winter seasons 1969—1971.

Month	Temperature C°		Rainfall 1969/70	mm 1970/71
	1969/70	1970/71		
September	-0.5	-1.6	26	9
October	0.1	-1.0	-18	42
November	-0.3	-1.4	61	11
December	-4.0	0.0	-35	28
January	-3.7	4.4	-3	5
February	-5.7	1.3	-8	31
March	1.5	-1.1	44	18
April	-1.4	-0.7	39	-27
May	0.2	1.2	-15	-31

to the field, which was sandy clay and had previously lain fallow (in 1969) or ley (in 1970).

Three sowing dates were compared. Winter wheat, cv. Nisu, and rye, cv. Voima, were sown at a density of 400 plants/m² on the 18th and 26th August and in the first (1970) or second (1969) week of September. In order to improve the density of the stands the following pesticides were applied after sowing:

untreated	—
quintozene	5.0 kg/ha
parathion	0.3 »
parathion + quintozene	0.3 + 5.0 »

The weeds were counted in June and harvested in July from sampling areas measuring 2 × 0.25 m² per plot. The samples were weighted air dry.

The cereals were harvested in the middle of August from an area of three square meters per plot.

Weather conditions from the time of sowing to the following spring showed wide variation in the years of the experiment (Table 1). The winter of 1969/70 was considerably colder than normal. The winter of 1970/71 was warmer than normal. In the first winter snow covered the soil for 154 days and formed a 34 cm thick layer. In the second winter the snow covering lasted 124 days and was only 14 cm thick.

During the winter of 1969/70 slight damage was caused to the winter cereals, mainly by plant diseases. In 1970/71 winter damage was caused by ice scorch and water. In both years frit fly injuries appeared in the stands sown early.

RESULTS

Sowing date

After sowing, the cereals sown first were the densest (Table 2). Later sowing reduced the

density of the stands. Sowing time did not influence stand thinning during the winter. The number of weeds was higher but the weight lower in winter wheat than in rye. In both

Table 2. Density of winter wheat and rye in October in the years 1969—1970. Full density = 100.

Cereal	Sowing date ¹⁾			Treatment ¹⁾			
	1	2	3	Untreated	Parathion	Parathion + quintozene	Quintozene
Winter wheat	91 ^e	89 ^b	82 ^a	85 ^a	89 ^b	89 ^b	85 ^a
Rye	73 ^c	69 ^b	54 ^a	63 ^a	67 ^b	68 ^b	63 ^a

¹⁾ Figures with the same index letter on the same line are not significantly different at the level of P = 0.05.

Table 3. Number of weeds in June 1970—1971.

Cereal	Sowing date ¹⁾			Treatment ¹⁾			
	1	2	3	Untreated	Parathion	Parathion+quintozene	Quintozene
Winter wheat	101 ^b	81 ^b	43 ^a	81 ^a	75 ^a	71 ^a	74 ^a
Rye	71 ^b	65 ^b	36 ^a	61 ^a	58 ^a	56 ^a	54 ^a

¹⁾ Figures with the same index letter on the same line are not significantly different at the level of $P = 0.05$.

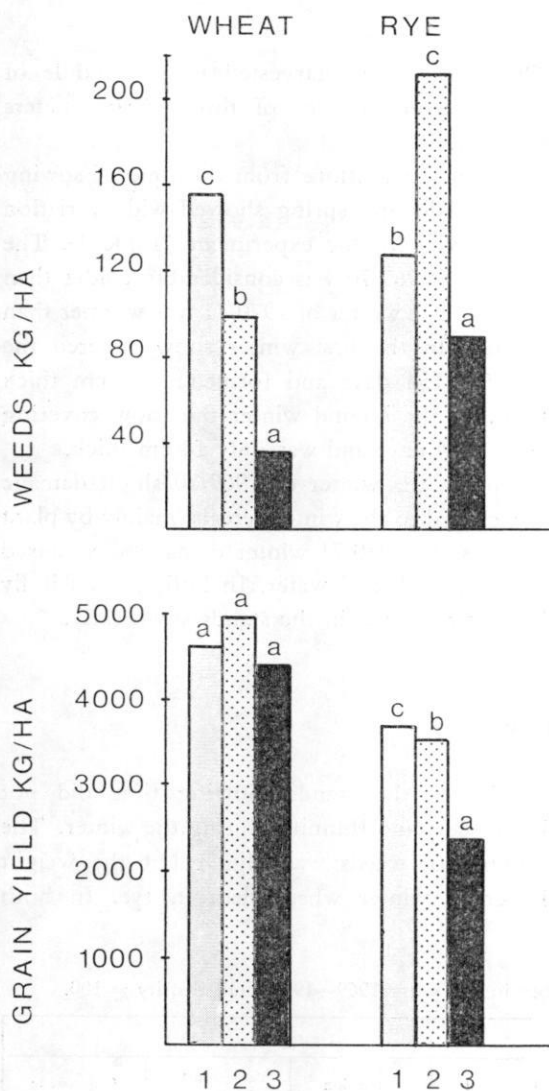


Fig. 1. Effect of sowing date on the weight of weeds and the grain yield in 1969—1971. 1 = 18th August, 2 = 26th August, 3 = early September. Columns marked with the same letter in the same cereal stand are not significantly different at the level of $P = 0.05$.

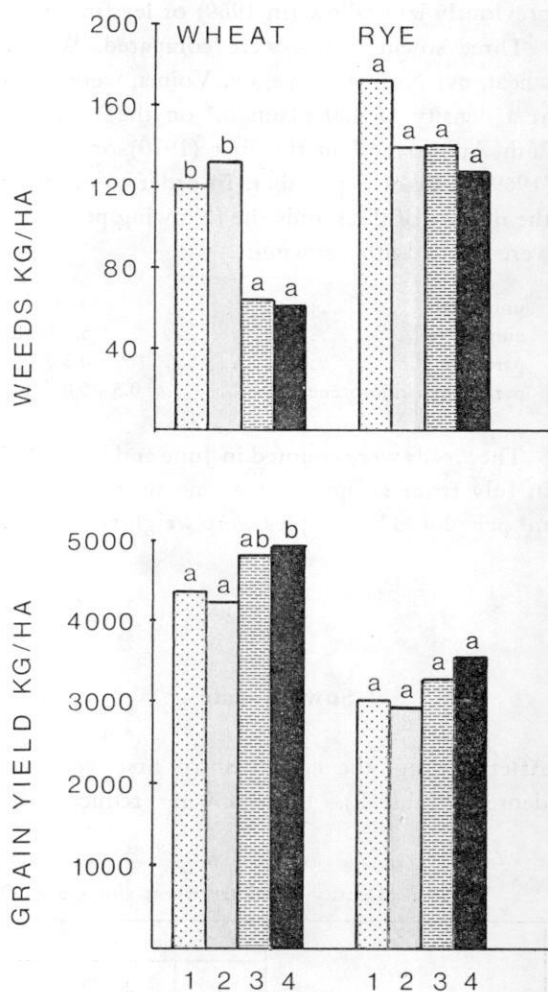


Fig. 2. Effect of pesticide treatments on the weight of weeds and the grain yield. 1 = untreated, 2 = quintozene, 3 = parathion, 4 = parathion + quintozene. Letters as in Fig. 1.

scereals a late sowing date reduced the number (Table 3) and weight of weeds (Fig. 1). In rye the weed weight was higher in the second than in the first sowing. In winter wheat the result was reversed. Grain yield decreased in rye when it was sown later, but the grain yield of winter wheat was not affected by the sowing date.

The main weed species found in the cereal stands were *Capsella bursa-pastoris*, *Stellaria media*, *Chenopodium album* and *Polygonum* spp. In particular, *Capsella bursa-pastoris* grew vigorously in the second sowing of rye.

Treatments

In the experimental years frit fly caused some damage after sowing. Therefore high

density was best maintained in the stand by treatments against frit fly (Table 2). On the other hand, the quintozone treatment was of no significance. Also winter damage caused by abiotic factors thinned the stands to some extent. The least injuries occurred on plots treated with parathion.

In winter wheat the lowest weed weight and the highest grain yield were obtained from plots which had maintained a high density following applications with parathion or parathion + quintozone (Fig. 2). In rye, the grain yield and the weight of the weeds did not show significant differences between treatments. Nor were there any differences in the number of weeds between treatments in either cereal. The average number of weeds was 56 plants/m² in rye and 74 plants/m² in winter wheat.

DISCUSSION

In the autumn following sowing the cereal stands proved to be sparser than the 400 plants/m² intended (Table 2). The later the sowing date, the sparser the stands were. Weeds usually develop vigorously in a sparse stand (GRANSTRÖM 1962, ERVIÖ 1972, SCRAGG & MCKELVIE 1976).

However, in this study the quantity and weight of weeds were lowest in the third sowing, which was the sparsest one (Fig. 1). Thus the last sowing date proved detrimental to both cereals and weeds. On the other hand, in the first and second sowings cereal density affected the number and weight of weeds. This was obvious in rye where the thinned second sowing was heavily infested with weeds. The vigorous growth of weeds may have caused the decrease in grain yield that occurred because the reduction in yield was not apparent in previously

published results (SIMOJOKI 1976) obtained from an area treated with herbicides. In addition, it has been proved that competition, especially at an early stage of growth, decreases the yield of cereals (KOLBE 1976).

The significance of the density of cereal stands was also evident in connection with the pesticide treatments. The applications with parathion and parathion + quintozone which prevented the stands thinning reduced the weight of weeds in winter wheat. The same tendency was seen in rye but the differences were not statistically significant.

The total average weight of weeds was 145 kg/ha in rye and 93 kg/ha in winter wheat so that in this study wheat competed with weeds better than rye, possibly because of the higher density of winter wheat (Table 2).

REFERENCES

ERVIO. L-R. 1972. Growth of weeds in cereal populations. J. Sci. Agr. Soc. Finl. 44: 19—28.

GRANSTRÖM 1962. Studier över ogräs i vårsådda grödor. Stat. Jordbr.förs. Medd. 130: 1—188.

- KOLBE, W. von 1977. Mehrjährige Untersuchungen über Beziehungen zwischen Unkraut-Deckungsgrad und Mehrertrag bei chemischer Unkrautbekämpfung (1967—1976). Pfl.schutz-Nachr. Bayer 30: 121—137.
- SCRAGG, E. B. & MCKELVIE, A. D. 1976. The effect of certain species of weeds on the grain yield of spring barley. Ann. Appl. Biol. 83: 335—338.
- SIMOJOKI, P. 1976. Rukiin kylvöaika. Kehittyvä Maatalous 28: 29—31.

Manuscript received 19 April 1978

Leila-Riitta Erviö
Agricultural Research Centre
Institute of Plant Husbandry
SF-01300 Vantaa 30, Finland

SELOSTUS

Syysviljan kylvöajan ja tiheyden vaikutus rikkakasveihin

LEILA-RIITTA ERVIÖ

Maatalouden tutkimuskeskus

Syysvehnän ja rukiin kylvöajan ja tiheyden vaikutusta rikkakasveihin selvitettiin vuosina 1969—1971. Kolme kylvöaikaan noin 10 päivän välein sijoittui elokuun 18. päivän ja syyskuun toisen viikon välille. Kasvustojen tiheyteen pyrittiin vaikuttamaan kylvövuoden syksyllä seuraavilla torjunta-ainekäsittelyillä: käsittelemätön, kvintotseeni 5.0, parationi 0.3 ja parationi+kvintotseeni 0.3+5.0 kg/ha.

Kasvustot jäivät sitä harvemmiksi, mitä myöhemmin ne kylvettiin. Myöhäisin kylvöaika oli epäedullinen sekä

viljoille että rikkakasveille. Harventuneesta viljakasvustosta huolimatta niiden lukumäärä ja paino jäivät silloin pienimmiksi kummassakin viljassa. Muissa kylvöksissä tiheänä säilynyt vilja pienensi rikkakasvien painoa.

Kahukärpäsen ja talvituhosienien torjumiseksi parationi- tai parationi+kvintotseenikäsittelyn saaneet viljakasvustot säilyivät tiheimpinä. Sen vuoksi myös syysvehnän jyväsato muodostui niillä suurimmaksi ja rikkakasvien paino vastaavasti pienimmäksi. Rukiissa ei käsittelyjen välillä ollut merkittäviä eroja.

PHENOXY HERBICIDE RESIDUES IN COWBERRIES, MUSHROOMS AND THE TWIGS
OF SOME FOREST PLANTS

J. MUKULA, H. SILTANEN, CH. ROSENBERG, J. IDÄNPÄÄN-HEIKKILÄ and R. LALLUKKA

MUKULA, J., SILTANEN, H., ROSENBERG, CH., IDÄNPÄÄN-HEIKKILÄ, J. & LALLUKKA, R. 1978. Phenoxy herbicide residues in cowberries, mushrooms and the twigs of some forest plants. *Ann. Agric. Fenn.* 17: 23—31. (Agric. Res. Centre, Inst. Plant. Husb., SF-01300 Vantaa 30, Finland.)

Residues of the phenoxy herbicides 2,4-D and 2,4,5-T were studied in cowberries (*Vaccinium vitis idaea* L.), mushrooms, aspen (*Populus tremula* L.) and birch (*Betula* spp.) from areas of aerial spraying for brush control in Eastern Finland, latitude 62—63°N. Samples were collected in 1974—1976 2—13 weeks, 8—10 months or 1 year after a phenoxy herbicide treatment of 2,5 kg/ha a.i.

In cowberries sampled 2—13 weeks after spraying the average total residue of 2,4-D plus 2,4,5-T varied from 4,7 to 6,8 ppm over a three year period while in mushrooms the corresponding three-years average varied from 0,2 to 0,7 ppm. In twigs and leaves of aspen and birch the average total residue varied annually between 10 and 21 ppm in samples collected at the above times. Later on no significant decrease of the residues was found in dry twigs and leaves killed by the treatment. On the other hand, the residues were rapidly broken down in surviving plants when they started to grow the following spring.

Index words: phenoxy herbicides, cowberry, mushrooms, birch, aspen

INTRODUCTION

The phenoxy herbicides 2,4-D and 2,4,5-T are widely used for the control of broad-leaved weeds growing among cereal grain as well as for deciduous brush control in forestry. The acute toxicity of these chemicals is in the order of LD₅₀ 300—1 000 mg/kg (cf. NILSSON 1974), their persistence in soil between 1 and 6 months (KEARNEY 1970, TORSTENSSON 1975) and their

persistence in plants between 1 and 3 months (LUND-HØIE 1973, 1974).

When used for the control of broad-leaved weeds in cereals no residues are found normally in the grain harvested. This is because the herbicides are applied early, and the time between treatment and harvest is relatively long. Normally, some residues are found in the vegetative

growth of herbaceous crops and fruit crops that have been sprayed or exposed to wind drift from spraying. In addition, relatively high amounts of 2,4-D and 2,4,5-T are found in wild berries and mushrooms growing in areas that have been directly exposed to spraying (ERNE and von HAARTMAN 1973).

Consequently, in several countries official residue tolerance levels have been established for phenoxy herbicide residues in food and feed. Similarly, the Godex Alimentarius Commission is recommending residue tolerance levels for 2,4-D as follows (FAO 1975):

raw grain	0,2 ppm
Vaccinium berries (eg. lingonberries, bil-berries), blackberries, raspberries ¹⁾	5,0 ppm
milk and milk products, meat, eggs	0,05 ppm

The use of phenoxy herbicides in forestry is problematic, because the application time normally coincides with both the ripening of wild berries and the emergence of wild mushrooms growing in the target area. In Finland and the other Nordic countries wild berries and mushrooms are commonly harvested and even constitute important commercial products for domestic consumption as well as for export. According to the existing practices in these countries, anyone — not only land owners but the general public, too — has the right to gather

¹⁾ Lingonberry refers to cowberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.)

woodland berries and mushrooms. In addition, twigs of aspen (*Populus tremula* L.) and birch (*Betula* spp.) constitute an important winter feed for game. Consequently, the use of phenoxy herbicides for brush control in forestry has been sharply criticized by the public.

In Finland, phenoxy herbicides for brush control are applied annually to between 20 000 ha and 40 000 ha of forestland from the air and to between 40 000 ha and 50 000 ha from the ground. The latter figures include the areas in which treatment is applied manually onto the stem or trunk, or to the stump. The total land area of the country is 337 000 km², of which 219 000 km² is forested.

In Finland, an official three weeks safety interval between foliar spraying with phenoxy herbicides and gathering wild berries or mushrooms was established in 1966. In 1974 this safety interval was extended to cover the end of the growing season. In addition, a three-year study on the occurrence of phenoxy herbicide residues in cowberries, mushrooms and some woody species in the field layer of the Finnish forest land was initiated by the Pesticide Regulation Unit, the State Institute of Agricultural Chemistry and the National Board of Health jointly co-operating with the local authorities in the areas sprayed. Preliminary information on the first findings have already been published (MUKULA *et al.* 1975, SILTANEN 1977). The present paper gives an account of the whole three-year study (1974—1976).

MATERIALS AND METHODS

Samples of cowberries, wild mushrooms and twigs and leaves from sprayed aspen, birch and cowberry plants were collected from areas in Eastern Finland, latitude 62—63°N, where 2,4-D and 2,4,5-T is applied from the air. The spraying was done between July 28th—August 20th, 1974—1976, and the samples were taken 2—13 weeks, 8—10 months and 1 year later. The twigs col-

lected in the autumn still had leaves while those sampled in the spring were bare. According to the information obtained from the contractors, the rate of application of 2,4-D and/or 2,4,5-T was about 2,5 kg/ha a.i.

The total number of samples collected during the years 1974—1976 amounted to 117. The samples were deep-frozen and sent to the State

Institute of Agricultural Chemistry for analysing. Deep-freezing does not effect the residues of phenoxy herbicides (ERNE *et al.* 1975).

The phenoxy acids were quantified from the samples by gas-liquid chromatography of the methyl ester derivatives, using an electron capture detector. The acidified samples were first extracted with diethyl ether. The extract was

then hydrolyzed with sodium hydroxide to convert the herbicide residue into free acid form. Before methylation with diazomethane, the extract was purified by passage through an aluminium oxide column. This method gives the sum of free acids, esters and conjugates (SILTANEN and ROSENBERG 1978).

RESULTS

Cowberries

In the cowberry samples collected 2—13 weeks after spraying, the average total residue of 2,4-D plus 2,4,5-T varied from 4,7 to 6,8 ppm over the three-year period (Fig. 1). The highest average, 6,7 ppm, was obtained in 1974 (Table 1). The proportion of 2,4,5-T in the average total residue was higher in 1974 than that of 2,4-D. In 1975—1976 the situation was reversed, the amount of 2,4-D exceeding that of 2,4,5-T.

The range of 2,4-D residue in the individual berry samples extended from 0,1 to 5,6 ppm and

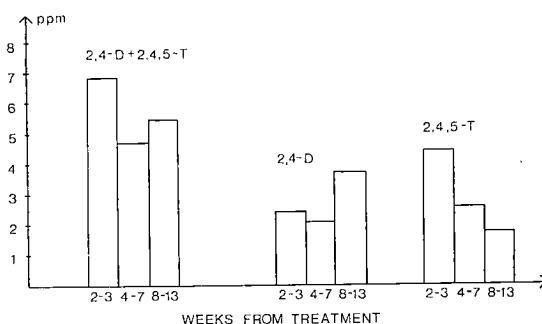


Figure 1. Average residues of 2,4-D and 2,4,5-T in cowberries from sprayed forests. The results represent the mean figures for 3 years (1974—76).

Table 1. Residues of 2,4-D and 2,4,5-T in cowberries from sprayed forests (1974—1976).

Year of treatment	Number of samples	Interval between treatment and sampling	Residue ppm (mg/kg)			
			Mean		Range	
			2,4-D	2,4,5-T	2,4-D	2,4,5-T
1974	15	2—13 weeks	1.9	4.8	0.1—5.2	0.7 —15
	11	1 year	<0.05	<0.02		
1975	5	2—10 weeks	3.2	2.2	2.1—4.5	1.2 —2.3
	2	1 year	<0.05	<0.02		
1976	11	2—8 weeks	3.5	0.9	0.2—5.6	0.06—1.7

Table 2. Residues of 2,4-D and 2,4,5-T in cowberries after jam-preserving. The jam was made of 50 g cowberries and 20 ml water and was boiled for 10 minutes. The results are the mean values of the determinations of 7 different samples.

Raw		Jam	
2,4-D mg/kg	2,4,5-T mg/kg	2,4-D mg/kg	2,4,5-T mg/kg
2.4	2.1	2.2	2.1

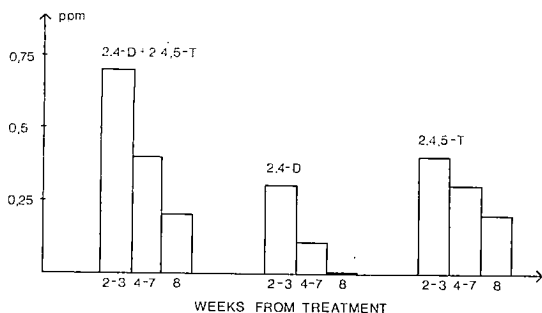


Figure 2. Average residues of 2,4-D and 2,4,5-T in wild mushrooms from sprayed forests. The results represent the mean figures for 3 years (1974—76).

that of 2,4,5-T from 0,06 to 15 ppm (Table 1) The highest total residue of 2,4-D plus 2,4,5-T in one sample was 15,9 ppm (MUKULA *et al.* 1975).

Seven cowberry samples were analysed after jam preserving (Table 2). The results showed that boiling for jam-making did not decrease the residues of 2,4-D and 2,4,5-T compared with those found in the raw cowberries.

Mushrooms

In mushrooms sampled 2—3 weeks after the treatment the average total residue of 2,4-D plus 2,4,5-T was 0,7 ppm (Fig. 2). The amount of the total residue decreased in 8 weeks to a level of 0,2 ppm. Both 2,4-D and 2,4,5-T residues decreased with time. These results represent the mean figures for 3 years.

Aspen

The autumn samples of twigs and leaves were taken 2—3 months after treatment and the spring samples 8—10 months after treatment. The average total residues of 2,4-D plus 2,4,5-T for the years 1974, 1975 and 1976 varied in the autumn samples from about 14 ppm to about 21 ppm, and in the spring samples from about 2 ppm to about 14 ppm annually (Fig. 3). The range values of 2,4-D varied in the autumn

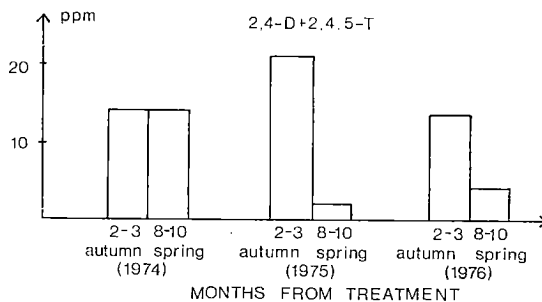


Figure 3. Average residues of 2,4-D plus 2,4,5-T in the twigs and leaves of aspen from sprayed forests.

Table 3. Residues of 2,4-D and 2,4,5-T in wild mushrooms from sprayed forests (1974—1976).

Year of treatment	Number of samples	Interval between treatment and sampling	Residue ppm (mg/kg)				
			Mean		Range		
			2,4-D	2,4,5-T	2,4-D	2,4,5-T	
1974	11	2—8 weeks	10 × 1	<0,05 0,2	0,5	<0,05—0,2	<0,02—1,8
1975	9	2—6 weeks	0,2	0,5	<0,05—1,2	<0,02—0,9	
1976	8	2—7 weeks	0,2	0,2	0,05—0,4	0,06—0,8	

Table 4. Residues of 2,4-D and 2,4,5-T in the twigs and leaves of aspen from sprayed forests (1974—1976).

Year of treatment	Number of samples	Interval between treatment and sampling	Residue ppm (mg/kg)			
			Mean		Range	
			2,4-D	2,4,5-T	2,4-D	2,4,5-T
1974	5	2—3 months	2.3	12	0.3—6.2	1.4—26
	5	8—10 months	4.0	10	0.3—10	1.0—30
1975	1	2—3 weeks	30	10	30	10
	5	2—3 months	8.2	13	0.9—30	0.2—30
	6	9—10 months	0.8	1.0	0.1—2.4	0.2—1.8
1976	3	2 months	5.3	9.0	5.2—5.4	2.3—22
	3	10 months	3.1	0.9	2.9—3.3	0.8—1.2

samples from 0,3 ppm to 30 ppm and in the spring samples from 0,1 ppm to 10 ppm, and that of 2,4,5-T from 0,2 ppm to 30 ppm in both the autumn and spring samples, respectively (Table 4). In a sample taken as early as 2,5 weeks after treatment, an exceptionally high total residue of 2,4-D plus 2,4,5-T was found, i.e. 40 ppm (Table 4).

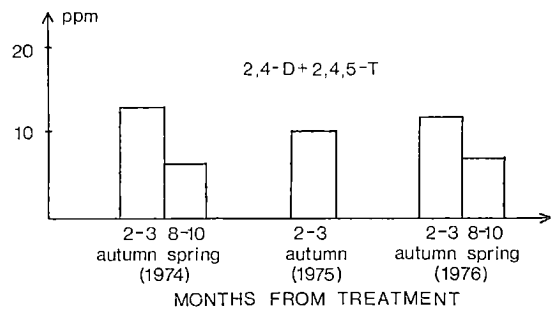


Figure 4. Average residues of 2,4-D plus 2,4,5-T in the twigs and leaves of birch from sprayed forests.

Birch

The average total residue of 2,4-D plus 2,4,5-T for the years 1974, 1975 and 1976 was about 12 ppm in autumn samples of twigs and leaves and about 7 ppm in the spring samples (Fig. 4). The range values of 2,4-D varied in the autumn samples from 0,15 ppm to 31 ppm and in the spring samples from 0,1 ppm to 8,0 ppm and

that of 2,4,5-T from 0,6 ppm to 30 ppm and from 0,5 ppm to 5,3 respectively (Table 5). A birch sample taken 2,5 weeks after the treatment showed an exceptionally high total residue, 42 ppm (Table 5).

Table 5. Residues of 2,4-D and 2,4,5-T in the twigs and leaves of birch from sprayed forests (1974—1976).

Year of treatment	Number of samples	Interval between treatment and sampling	Residue ppm (mg/kg)			
			Mean		Range	
			2,4-D	2,4,5-T	2,4-D	2,4,5-T
1974	6	2—3	3.2	9.5	0.15—10	0.6—30
	5	8—10 months	2.6	3.4	0.1 — 8.0	0.5—5.3
1975	1	2.5 weeks	31	11	31	11
	2	2—3 months	2.7	7.4	1.8 — 3.5	0.8—14
1976	1	3 months	9.3	2.6	9.3	2.6
	1	9 months	4.6	2.4	4.6	2.4

Table 6. Residues of 2,4-D and 2,4,5-T in the twigs and leaves of cowberry plants from sprayed forests (1974—1975).

Year of treatment	Number of samples	Interval between treatment and sampling	Residue ppm (mg/kg)			
			Mean		Range	
			2,4-D	2,4,5-T	2,4-D	2,4,5-T
1974	4	1 year	3.0	5.5	< 0.05— 7.2	< 0.02—16
1975	4	1 year	14.5	5.7	2.9 —26	1.5 —18

Cowberry plants

The average total residue of 2,4-D plus 2,4,5-T in the twigs and leaves of cowberry plants killed by the treatment and sampled a year after the treatment amounted to 8,5 ppm in the year 1975

and to 20,2 ppm in the year 1976 (Table 6). The range of 2,4-D in the individual cowberry plant samples varied from non-detectable to 26 ppm and that of 2,4,5-T from non-detectable to 18 ppm.

DISCUSSION

The phenoxy herbicide residues found by us in cowberries grown in Finland were relatively high, thus supporting the previous results obtained by ERNE and VON HAARTMAN (1973) in Sweden. The initial average total residue of 2,4-D plus 2,4,5-T analysed by ERNE and VON HAARTMAN was 4,4 ppm after 2—5 days of treatment with 1,5—2 kg/ha and decreased down to 2,9 ppm in about a month. Our figures were somewhat higher, 6,8—4,7 ppm in samples taken 1/2—3 months after a treatment with 2,5 kg/ha. The higher rate of application in our study apparently explains this difference.

The amount of herbicides in cowberries showed a slight tendency to decrease in the course of time. The residues did not disappear during the rest of the growing season. No residues were, however, found the following year in the berries growing on cowberry plants which had survived (Table 1).

The wide variation in our results makes it impossible to draw conclusion on the breakdown speed of phenoxy herbicides in Finnish cowberries. This variation was apparently due to

uneven vegetation and/or the uneven geography of the areas sprayed as well as to errors in sampling. It would therefore be useful to repeat the study using an accurate field plot sprayer on selected, even vegetation. This kind of study has already been made in Central Finland during the years 1976—1977 and the results will be published in a separate paper.

In mushrooms the initial average phenoxy herbicide residues found by ERNE and VON HAARTMAN (1973) were 4,5 ppm decreasing to 0,4 ppm in about a month. Our results were somewhat lower, varying from 0,7 ppm to 0,2 ppm according to the time of sampling. After 4—7 weeks of spraying the results were at the same level as that found by Erne and von Haartman after about a month.

The level of residues was lower in mushrooms than in cowberries and decreased more rapidly as time went on. This is understandable, because only the earliest samples had been directly exposed to spraying. The mushrooms that emerged later had only been able to absorb the herbicide through the soil.

In twigs and leaves the residue level of phenoxy herbicides was high, apparently due to the high absorptive capacity of the foliage. The twigs of aspen and birch had been taken from rather big trees which survived the treatment with injuries and partially recovered the following year. In 1975 the spring season began late and only a few buds had opened at the sampling time. In 1976 the spring was exceptionally early and all the buds had opened at the sampling time. This difference is also reflected in the results. In the spring samples from 1975 the residues showed little decrease, while in 1976 they had dropped drastically. The spring of 1977 was normal, resulting in a moderate rate of breakdown of herbicides. Consequently, it may be concluded that plants which survive are able to metabolize phenoxy herbicides quite rapidly once they start growing after the winter.

In dry, withered plants which have been killed by the treatment the phenoxy herbicide residues seem to persist more than a year without any significant reduction (Table 6). This is a well known phenomenon referred to by several workers, e.g. LUND-HØIE (1973, 1974).

The health risk to people consuming berries and mushrooms from sprayed areas is evidently low. The World Health Organization has established an acceptable daily intake (ADI) value of 0,3 mg/kg for 2,4-D. This corresponds to 21 mg for a person weighing 70 kg. In order to exceed the ADI value of 2,4-D, the daily consumption of berries from sprayed areas would have to be several kilograms. This is, of course, practically impossible.

No ADI value has as yet been established for 2,4,5-T. The toxicity of 2,4,5-T is of the same order as that of 2,4-D, or slightly higher. On this basis 0,2 mg/kg of 2,4,5-T may be comparable with 0,3 mg/kg of 2,4-D (NILSSON 1974). This corresponds to an acceptable daily intake of 14 mg for a person weighing 70 kg. A highly toxic impurity, 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-*p*-dioxin may, however, interfere with this calcula-

tion. On the other hand, the low level of dioxin in the formulated 2,4,5-T products at present available is considered toxicologically insignificant (BORG and ERNE 1975, Kungl. Vetenskapsakad. 1977). With the decreasing use of 2,4,5-T in Finland, this problem is going to disappear. In addition, gathering berries and mushrooms from sprayed areas is forbidden in this country during the year of treatment.

The clinical and epidemiological study made among sprayers of 2,4-D and 2,4,5-T in Finland support the above conclusion (RIIHIMÄKI *et al.* 1978).

The Codex Alimentarius Commission is recommending a residue tolerance of 5 ppm for 2,4-D in lingonberries. Despite of the low risk to the consumers, we would recommend retaining the existing ban to gather berries and mushrooms from sprayed areas.

As far as game is concerned, the phenoxy herbicide residues in woody plants have not been considered to constitute an appreciable health risk (ERNE 1974, BORG and ERNE 1975). According to the toxicological data available, an acute toxic dose of 2,4-D and 2,4,5-T would have to be at least 50–100 times higher than the recommended maximum daily intake value referred to above.

The harmful effects of phenoxy herbicides on the flavour and preserving qualities as well as on the yield level of cowberries constitutes other problems, and these are currently being studied elsewhere (INGELÖG *et al.* 1977, RAATIKAINEN 1977). In this respect the need for more selective and less harmful herbicides for chemical brush control in forestry should be emphasized.

This study has been partly supported by a grant from the Finnish Research Foundation for Natural Resources (Suomen Luonnonvarain Tutkimussäätiö) awarded to Jaakko Mukula and Mikko Raatikainen in 1975–1976. The authors wish to express their sincere thanks to the foundation.

REFERENCES

- BORG, K. & ERNE, K. 1975. Resthalter av fenoxisyrorna 2,4-D och 2,4,5-T i den svenska viltfaunan och möjligheterna för dioxinförgiftning. PM 1975-12-15. Mimeo.
- ERNE, K. 1974. Unkrautmittel und Wilt — Einige neuere Ergebnisse. Z. Jagdwissenschaft 20: 68—70. Hamburg.
- ERNE, K. & VON HAARTMAN, U. 1973. Fenoxisyrarester i skogsbär och svamp. Vår Föda 25: 146—154. Stockholm.
- FAO 1975. Pesticide residues in food. Rep. 1975 Joint FAO/WHO Meeting, p. 27.
- INGELÖG, F., ERNE, K., PAULSSON, A. M., JONASSON, H. & HOLMGREN, A. 1977. Smak- och luftförändringar hos skogsbär efter herbicidbesprutning. Vår Föda 29: 223—238. Stockholm.
- KEARNEY, P. C. 1970. Herbicides in the environment. FAO Weed Control Conf., Davis, Calif. WC/70/WP/26.
- Kungliga Vetenskapsakademien 1977. Fenoxisyror och deras dioxiner. Documenta 28 December 1977. Stockholm.
- LUND-HØIE, K. 1973. Distribution and degradation of MCPA in woody species and the influence of ioxynil or bromoxynil on these processes. Sci. Rep. Agric. Univ. Norway 52: 1—15.
- 1974. Kjemiske ugrasmidler i skogbruket 1974. Norsk Skogbruk 1974, 3. Oslo.
- MUKULA, J., SILTANEN, H., ROSENBERG, CH., IDÄNPÄÄN-HEIKKILÄ, J. & LALLUKKA, R. 1975. Vesakontorjunta-aineiden jäämät metsämarjoissa ja sienissä. Kemia-Kemi 2: 455—457. Helsinki.
- NILSSON, R. 1974. Kloterade fenoxisyror. Produktkontrollnämnden PM 527: 1—83. Stockholm.
- RAATIKAINEN, M. 1977. Lehvästörüiskutuksen vaikutus marjasatoihin. Jyväsk. Yliop. Biol. Lait. Tied. 7: 55—61. Jyväskylä.
- RIIHIMÄKI, V., ASP, S., SEPPÄLÄINEN, A. M. & HERNBERG, S. 1978. Symptomatology, morbidity and mortality experience of chlorinated phenoxyacid herbicide (2,4-D; 2,4,5-T) sprayers in Finland. A clinical and epidemiological study. IARC/NIEH Working Group Paper.
- SILTANEN, H. 1977. Vesakontorjunta-aineiden jäämät metsämarjoissa, sienissä ja oksissa. Jyväskylän Yliop. Biol. Lait. Tied. 7: 39—46. Jyväskylä.
- SILTANEN, H. & ROSENBERG, CH. 1978. Analyses of 2,4-D and 2,4,5-T in cowberries, wild mushrooms, birch and aspen foliage. Bull. Environm. Contamin. and Toxic. 19: 177—182.
- TORSTENSSON, L. 1975. Degradation of 2,4-D and MCPA in soils of low pH. Environmental Quality and Safety. III Ed. F. Coulston & F. Korte. Stuttgart.

MS received 6 March 1978

Jaakko Mukula and Risto Lallukka
Agricultural Research Centre
Institute of Plant Husbandry
SF-01300 Vantaa 30, Finland

Hilkka Siltanen and Christina Rosenberg
State Institute of Agricultural Chemistry
Liisank. 8 G, SF-00170 Helsinki 17

Juhana Idänpään-Heikkilä
National Board of Health
Siltavuorenk. 18 A, SF-00530 Helsinki 53

SELOSTUS

Fenoksiherbisidien jäämät puolukoissa, sienissä ja eräiden metsäkasvien oksissa

J. MUKULA, H. SILTANEN, CH. ROSENBERG, J. IDÄNPÄÄN-HEIKKILÄ ja R. LALLUKKA

Maatalouden tutkimuskeskus, Valtion maatalouskemian laitos ja Lääkintöhallitus

Fenoksiherbisidien käyttö vesakontorjuntaan on ollut julkisen arvostelun kohteena mm. siitä syystä, että näistä torjunta-aineista jää metsäkasveihin jäämiä, joiden on epäilty aiheuttavan terveydellistä vaaraa ihmisille ja eläimille.

Kasvinsuojelulaitos päätti vuonna 1966 kieltää fenoksiherbisideillä käsiteltyjen alueiden marjastuksen ja sienestyksen sekä laiduntamisen kolmen viikon ajaksi. Vuonna 1974 marjastusta ja sienestystä koskeva kielto pidennettiin kasvukauden loppuun saakka. Samana vuonna Maa- ja

metsätalousministeriön asettama torjunta-aineiden lento-levitystoimikunta ehdotti fenoksiherbisidijäämien tutkimista vesakontorjunta-alueiden marjoista, sienistä ja muista kasveista. Tällainen tutkimus toteutettiin vuosina 1974—1976 Kasvinsuojelulaitoksen johdolla yhteistoiminnassa Pohjois-Karjalan läänin lääninhallituksen, Lääkintöhallituksen, kunnallisten terveystarkastajien sekä Valtion maatalouskemian laitoksen kanssa. Näytteet kerättiin lentoruiskutusaloilta Ilomantsista, Polvijärveltä ja Tohmajärveltä. Fenoksiherbisidien käyttömäärä oli noin 2,5 kg/ha 2,4-D:tä ja/tai 2,4,5-T:tä ja käsittelyaika 28. 7.—20. 8. Kaikkiaan tutkittiin 117 näytettä, jotka otettiin 2—13 viikon, 8—10 kuukauden tai yhden vuoden kuluttua käsittelystä.

P u o l u k o i s s a 2,4-D:n ja 2,4,5-T:n jäämien yhteismäärä vaihteli 2—13 viikon kuluttua ruiskutuksesta 4,7—6,8 ppm (= mg/kg) kolmen vuoden keskiarvona (kuva 1).

Suurin vuotuinen keskiarvo, 6,7 ppm, saatiin vuonna 1974 (taulukko 1) ja suurin yksittäisessä näytteessä todettu jäämä oli 15,9 ppm. Marjoista valmistettujen hillonäytteiden analysointi osoitti, ettei keittäminen vähentänyt jäämiä (taulukko 2).

S i e n i s s ä herbisidijäämien yhteenlaskettu keskiarvo oli 0,7 ppm 2—3 viikon kuluttua käsittelystä. Jäämien määrä väheni ajan kuluessa (kuva 2). Kaikkien näytteiden keskiarvosta oli 2,4-D:n osuus enintään 0,2 ppm ja 2,4,5-T:n osuus 0,2—0,5 ppm (taulukko 3). Korkein yksittäisessä näytteessä havaittu 2,4-D:n jäämä oli 1,2 ppm ja 2,4,5-T:n 1,8 ppm.

H a a v a n lehti- ja oksanäytteissä herbisidien keskimääräinen kokonaisjäämä vaihteli vuosittain 14—21 ppm syksyllä ja noin 2—14 ppm keväällä (kuva 3). Yksittäis-

sissä näytteissä 2,4-D:n osuus kokonaisjäämästä vaihteli 0,3—30 ppm syksyllä ja 0,1—10 ppm keväällä, kun taas 2,4,5-T:n jäämä yksittäisissä näytteissä vaihteli 0,2—30 ppm (taulukko 4).

K o i v u n oksissa ja lehdissä herbisidien keskimääräinen kokonaisjäämä oli syksyllä noin 12 ppm ja keväällä noin 7 ppm (kuva 4). Syksynäytteissä 2,4-D:n jäämät vaihtelivat 0,15—31 ppm ja keväänäytteissä 0,1—8,0 ppm sekä 2,4,5-T vastaavasti 0,6—30 ja 0,5—5,3 ppm (taulukko 5). P u o l u k a n v a r v u i s s a ja lehdissä (kuolleissa) herbisidien keskimääräinen yhteisjäämä oli vuonna 1975 8,5 ppm ja 1976 20,2 ppm (taulukko 6). Yksittäisissä näytteissä oli 2,4-D:n osuus enintään 26 ppm ja 2,4,5-T:n 18 ppm.

Puolukoissa havaitut melko korkeat fenoksiherbisidijäämät vähenivät ajan myötä, mutta eivät hävinneet ruiskutusvuonna. Sienissä jäämät olivat selvästi vähäisempiä ja pienenevät nopeammin kuin puolukoissa. Varvuissa, oksissa ja lehdissä jäämät olivat suurempia kuin marjoissa, mutta cloon jääneissä kasveissa ne vähenivät keväällä nopeasti uusien lehtien alkaessa puhjeta. Sen sijaan kuolleissa oksissa ja varvuissa herbisidijäämät säilyivät yli vuoden ajan.

Nyt suoritettujen tutkimuksen tulokset käyvät yksiin Ruotsissa tehtyjen selvitysten kanssa. Verrattaessa jäämien suuruutta käytettävissä oleviin tietoihin fenoksiherbisidien myrkyllisyydestä voitaneen päätellä, että vesakontorjuntaruiskutusten aiheuttamista fenoksiherbisidijäämistä koitua terveydellinen riski on hyvin vähäinen. Elintarvikehygienian kannalta tulisi ruiskutusalueiden marjastus- ja sienestyskielto kuitenkin pitää edelleen voimassa. Maailman terveysjärjestö (WHO) on suosittelut 2,4-D:lle 5 ppm:n jäämätoleranssia puolukoissa.

PESTS OF CULTIVATED PLANTS IN FINLAND IN 1977

MARTTI MARKKULA

MARKKULA, M. 1978. Pests of cultivated plants in Finland in 1977. Ann. Agric. Fenn. 17: 32—35. (Agric. Res. Centre, Inst. Pest Inv., SF-01300 Vantaa 30, Finland.)

Pests caused very little damage in the growing season of 1977. The main reason for the scarcity of pests probably was the chilliness and raininess of the summer. Responses to inquiries showed that average abundance in all pests, in terms of the 0—5 value scale, was 1.9. It was 1.8 the previous year, and 2.6 in the ten-year period 1965—1974. Only *Lepus europaeus*, *Arvicola terrestris* and *Microtus agrestis* caused more damage than normal in apple orchards during the winter time. From the pests occurring during the growing season, only *Amaurosoma*-species occurred in the same abundance than normal in 1965—1974. The abundance of all other pests was less than the ten-year average.

Index words: plant pests, severity of damage, frequency of damage, year 1977, Finland.

Like the previous ones (e.g. MARKKULA 1977) the present survey is based on replies to inquiries sent to the advisers at Agricultural Centres. During the growing season four inquiries were sent to 197 advisers, and replies were received as follows:

	Replies	%	Com- munes	%
Spring inquiry	132	67	160	35
First summer inquiry	110	56	130	28
Second summer inquiry	114	58	126	27
Autumn inquiry	120	61	132	28

A general estimate of pest abundance during the whole growing season was given by 111 advisers from 143 communes. This estimate was based on the 0—5 value scale (MARKKULA 1969). In 1977 the country was divided into 380 rural

communes, 21 country towns, and 63 cities, a total of 464 communes.

The average temperature of the growing season (May—September) was 1.1°C below the long term average (13.4°C). Only May was 0.3°C warmer than normal (9.3°C). The total rainfall of growing season, 305 mm, was the same as the average in 1931—1960. July was the rainiest month, rainfall (125 mm) exceeded the average with 52 mm. On the contrary in August rainfall (32 mm) was considerably less than normal or 78 mm.

The number of sunshine hours was small. There were only 144 hours of sunshine in July, or almost as little as in September, 122. Evaporation was inconsiderable, thus the growing season was rather humid.

Table 1. Results of questionnaires. Severity of damage estimated according to a scale of 0—10. Frequency of damage calculated as the percentage of crops in which damage was observed.

	Number of observations 1977	Severity of damage		Frequency of damage	
		1977	1965—74	1977	1965—74
CEREALS					
<i>Macrosiphum avenae</i> (F.)	55	0.6	1.4	12	22
<i>Elateridae</i>	56	0.5	1.1	4	15
<i>Phyllotreta vittula</i> (Redtb.)	78	0.5	1.0	9	18
<i>Oscinella frit</i> (L.)	114	0.4	1.0	6	13
<i>Rhopalosiphum padi</i> (L.)	73	0.4	1.2	6	18
FORAGE PLANTS					
<i>Amaurosoma</i> spp.	65	1.5	1.5	29	28
<i>Apion</i> spp.	33	0.4	1.0	11	16
ROOT CROPS AND VEGETABLES					
<i>Delia brassicae</i> (Wied.) and <i>D. floralis</i> (Fall.)	103	1.3	2.0	25	28
<i>Phyllotreta</i> spp. on crucifers	79	1.2	2.0	26	38
<i>Plutella xylostella</i> (L.)	51	1.0	1.6	15	21
<i>Hylemya antiqua</i> (Meig.)	53	1.0	1.9	23	21
<i>Pieris brassicae</i> (L.) etc.	41	0.8	1.7	17	29
<i>Trioxa apicalis</i> (Först.)	58	0.7	1.3	17	21
<i>Phaedon cochleariae</i> (F.)	42	0.4	1.1	12	19
<i>Mamestra brassicae</i> (L.)	29	0.4	1.1	10	21
<i>Brevicoryne brassicae</i> (L.)	26	0.3	0.8	4	14
<i>Psila rosae</i> (F.)	42	0.2	0.8	3	10
TURNIP RAPE					
<i>Meligethes aeneus</i> (F.)	41	0.9	1.8	38	40
SUGAR BEET					
<i>Lygus rugulipennis</i> Popp.	42	1.1	1.9	42	43
<i>Pegomya betae</i> (Curt.)	95	1.0	1.8	29	48
<i>Chaetocnema concinna</i> (Marsh.)	67	0.9	1.7	37	40
<i>Sitona opaca</i> L.	31	0.5	1.4	18	33
PEA					
<i>Cydia nigricana</i> (F.)	34	1.2	1.9	34	37
APPLES					
<i>Lepus europaeus</i> Pallas and <i>L. timidus</i> L.	81	2.1	1.6	12	15
<i>Microtus agrestis</i> (L.)	66	1.8	1.1	19	8
<i>Arvicola terrestris</i> (L.)	53	1.2	0.5	10	4
<i>Cydia pomonella</i> (L.)	34	1.1	2.5	28	42
<i>Argyresthia conjugella</i> Zell.	35	1.0	3.4	22	46
<i>Aphis pomi</i> (Deg.)	32	0.7	1.5	14	24
<i>Psylla mali</i> (Schmidbg.)	42	0.6	0.9	10	13
<i>Yponomeuta padellus malinellus</i> Zell.	36	0.5	1.6	6	23
<i>Panonychus ulmi</i> (Koch.)	50	0.4	1.3	10	21
<i>Xyleborus dispar</i> (F.)	37	0.1	0.5	4	4
BERRIES					
<i>Cecidophyopsis ribis</i> (Wettw.)	95	1.9	2.2	23	30
<i>Incurvaria capitella</i> Cl.	73	1.6	1.9	18	22
<i>Tarsonemus pallidus</i> Bks.	71	1.5	2.0	31	28
<i>Anthonomus rubi</i> (Hbst.)	47	1.2	1.6	27	26
<i>Aphididae</i> , on <i>Ribes</i> species	56	1.0	1.8	12	26
<i>Byturus urbanus</i> (Lndb.)	36	0.8	1.7	28	29
<i>Nematus ribesii</i> (Scop.) and <i>Pristiphora pal-</i> <i>lipis</i> Lep.	48	0.8	1.7	12	16
<i>Pachynematus pumilio</i> Knw.	43	0.7	1.3	12	21
<i>Tetranychus urticae</i> (Koch.)	36	0.6	1.3	16	21
<i>Zophodia convolutella</i> (Hbn.)	42	0.5	0.9	8	12
PESTS ON SEVERAL PLANTS					
<i>Deroceras agreste</i> (L.) etc.	37	0.9	1.3	25	24
<i>Hydraecia micacea</i> (Esp.)	34	0.7	1.2	17	21

RESULTS AND DISCUSSION

The abundance of pests and the severity of damage were rather small, like in the previous year. The chilliness and raininess of the summer probably were the main reasons for this.

The average abundance of pests in terms of the 0—5 scale was 1.9. In the previous year it was 1.8 (MARKKULA 1977). The 10-year average for 1965—1974 was 2.6 (MARKKULA 1976). Since 1965 same method has been used in gathering data. The values for 1976 and 1977 are smaller than ever since 1965.

Only damages caused by *Lepus europaeus*, *Arvicola terrestris*, and *Microtus agrestis* were clearly more severe than usual (Table 1). Damages caused by *Amaurosoma* species reached the normal levels, but the values indicating the severity of damage by all other pests were below normal.

Rhopalosiphum padi, *Psila rosae*, *Argyresthia conjugella*, *Yponomeuta padellus malinellus*, *Panonychus ulmi* and *Xyleborus dispar* were especially scarce (Table 1). The values showing the severity of damage by them were at most one third of the average during 1965—1974. In 16 species or species groups the severity values were only half or less than half of the average values.

The damages of pests was closest to normal in berry plants. Most harmful species included *Cecidophyopsis ribis*, *Incurvaria capitella* and *Anthonomus rubi*. They did not, however, cause any considerable damage. Very few pests were noticed in grain fields.

Apples ripened late because of cold and rainy weather. However, the yield was quite good, and damage caused by pests was inconsiderable. The percentage of damaged apples was markedly smaller than the 10-year average, but was clearly higher than in the previous year:

	per cent of apples damaged			replies
	1977	1976	1965—74	1977
<i>Argyresthia conjugella</i> ..	16	8	22	18
<i>Cydia pomonella</i>	14	8	31	18

Damage by *Cydia nigricana* was also slighter than usual. According to estimates by the advisers, 8 % of pea pods were damaged. The corresponding figure for the previous year was 9 %, and for the 10-year period 1965—1974 14 %.

An interesting and new observation was done on *Lygus rugulipennis* in Nurmijärvi. Bugs damages badly cucumber plants in glasshouses. The bugs had moved into the glasshouses situated one beside the other from white pigweeds (*Chenopodium album* L.) growing between the glasshouses. The pigweeds remained to be almost »filled» with bugs during the heaviest damage in glasshouses.

Three new pests were recorded. Larvae of the tortricid moth *Clepsis spectrana* (Tr.) damaged rose buds in glasshouses in Valkeala. Larvae of *Ypsolopha horridella* (Tr.) (*Yponomeutidae*) damaged leaves of apple trees in Pälkäne, and larvae of *Y. vittella* (L.) damaged fruits of the wych elm (*Ulmus scabra* Mill.) in Åland.

REFERENCES

- MARKKULA, M. Pests of cultivated plants in Finland in 1975. Ann. Agric. Fenn. 15: 263—266.
 — 1977. Pests of cultivated plants in Finland in 1976. Ann. Agric. Fenn. 16: 188—191.
- Manuscript received February 1978*
 Martti Markkula
 Agricultural Research Centre
 Institute of Pest Investigation
 SF-01300 Vantaa 30, Finland

SELOSTUS

Viljelykasvien tuhoeläimet 1977

MARTTI MARKKULA

Maatalouden tutkimuskeskus

Tuhoeläinten aiheuttamat vahingot olivat kasvukautena 1977, kuten edellisenäkin kasvukautena varsin vähäisiä. Pääsyyinä tuholaisten vähälukuisuuteen ja tuhojen pienenemiseen oli ilmeisesti kesän koleus ja sateisuus.

Maatalouskeskusten piiriagrologien esittämien arvioiden perusteella laskettu tuholaisten runsausluku oli 1.9. Edellisenä kasvukautena se oli suunnilleen sama 1.8, mutta kymmenvuotiskautena 1965—1974 huomattavasti suurempi, 2.6.

Ainoastaan jänisten, peltomyyrän ja vesimyyrän talvinen vahingon teko omenatarhoissa oli keskimääräistä pahempaa. Kasvukauden aikaisista tuholaisista vain timoteikärpästen runsaus yltyi vuosien 1965—1974 keskiarvon tasolle. Kaikkien muiden jäi sen alle. Marjakasveissa tuholaisten määrä oli lähinnä normaalia. Viljakasveissa oli tuholaisia erittäin vähän.

THE CARNATION MOTTLE VIRUS IN FINNISH CARNATIONS

KATRI BREMER

BREMER, K. 1978. The carnation mottle virus in Finnish carnations. Ann. Agric. Fenn. 17: 36—38. (Agric. Res. Centre, Inst. Plant Path., SF-01300 Vantaa 30, Finland)

28 samples from carnation cultures raised from virus-free mother plants were tested for virus diseases. The carnation mottle virus occurred in 18 samples and in two samples two unidentified viruses occurred besides the mottle virus. The mottle virus was identified on the basis of the symptoms it caused in different test plants and of its thermal inactivation point.

Index word: Carnation mottle virus.

MATERIAL AND METHODS

Carnation plant samples sent by the growers to the Institute of Plant Pathology were tested for virus diseases.

Sap inoculations using a phosphate buffer (pH 7.2) were made to the following test plants: *Chenopodium amaranticolor* Costes Reyn., *C. quinoa* Willd., *Gomphrena globosa* L., *Nicotiana glutinosa* L., *N. tabacum* L., Samsun, *Petunia*

hybrida Vilm., *Tetragona expansa* Murr., *Spinacia oleracea* L., *Dianthus caryophyllus* L., cv. Joker.

The thermal inactivation point was determined from some samples by heating 2 ml lots of sap expressed from infected carnation plants for 10 minutes in different temperatures and testing them for infection on *C. quinoa*.

RESULTS AND DISCUSSION

Incidence of virus infected samples was high, though the imported cuttings originated from

virus-free mother plants. 28 carnation samples were tested, 18 of which were virus infected. The

carnation mottle virus occurred in all 18 samples and in two samples an unidentified virus occurred together with the mottle virus. The mottle virus was identified on the basis of the symptoms in test plants and the thermal inactivation point. 12 virotic samples were from plants of Sim cultivars, which are known to be very susceptible to the mottle virus.

Symptoms of the mottle virus were indistinct or absent in older carnation. Pale spots and faint mottling occurred in young leaves, which later disappeared as the leaves matured. Pale, broken lines sometimes occurred in the petals. In *C. amaranticolor* small but distinct pale yellow spots appeared; they were somewhat bigger in *C. quinoa*. Light spots with red margins occurred in *G. globosa*. Chlorotic local spots appeared in *Tetragona expansa*, *S. oleracea* and in *Beta vulgaris*.

The virus was latent in *Petunia hybrida* and did not infect *N. glutinosa* and *N. tabacum*.

The symptoms described above are similar to those mentioned in the literature (BRIERLE & SMITH 1957, 1958, HOLLINGS & STONE 1964).

The frequent occurrence of the carnation mottle virus, despite the use of virustested propagation material, may be due to the highly infectious nature and stability of the virus. It has been proved that the mottle virus is transmitted via tools and hands (HOLLINGS & STONE 1964, PALUDAN & REHNSTRÖM 1968, ZANDVOORT 1973). It can stand high temperatures: virus-free meristem cultures can be obtained only after 2.5—3 months' heat treatment. (BRIERLE 1964, PALUDAN 1964.)

Though mottle virus causes only mild symptoms in carnations, it seems to be of importance. According to HAKKAART (1964), HOLLINGS & STONE (1964) and PALUDAN & REHNSTRÖM (1968) mottle virus diminishes the number, size and quality of the flowers. It also weakens the carnation plants so that infected plants are more susceptible to fungus diseases than healthy ones.

It seems that to get the full benefit of healthy propagation material, strict sanitary procedures must be applied in carnation culture.

REFERENCES

- BRIERLE, P. 1964. Heat cure of carnation viruses. Pl. Dis. Rep. 48: 143.
- & SMITH, F. F. 1957. Carnation viruses in the United States. Phytopathology 47: 714—721.
- & SMITH, F. F. 1958. Carnation viruses. The Florists review 1958.
- HAKKAART, F. A. 1964. Descriptions of symptoms and assesment of loss caused by some viruses in the carnation cultivar »William Sim». Neth. J. Plant Path. 70: 53—60.
- HOLLINGS, M. & STONE, O. M. 1964. Investigation of carnation viruses. Ann. Appl. Biol. 53: 103—118.
- PALUDAN, N. 1964. Inaktiveringsforsög med virusinfiseret nellikemateriale. Statens plantepatol. Forsög Månedsoversigt Nr 412.
- & REHNSTRÖM, F. 1968. Indflydelse af nellike-spætningsvirus på udbytte og kvalitet hos nellike (*Dianthus caryophyllus*). Tidsskrift for planteavl 72: 33—41.
- ZANDVOORT, R. 1973. The spread of carnation mottle virus in carnations in glass houses. Neth. J. Pl. Path. 79: 81—84.

Manuscript received 28 December 1977

Katri Bremer
Agricultural Research Centre
Institute of Plant Pathology
SF-01300 Vantaa 30, Finland

SELOSTUS

Neilikan läikkäviroosia neilikkaviljelmillä

KATRI BREMER

Maatalouden tutkimuskeskus

Maatalouden tutkimuskeskuksen kasvitautien tutkimuslaitokselle lähetetyistä 28 neilikanäytteestä tehtiin virus-testaukset mehusiirroin erilaisiin testikasveihin. Vaikka neilikanäytteet olivat peräisin tarkastetuilla käyttöaimilla perustetuilta viljelyksiltä todettiin 18 näytteessä esiintyvän neilikan läikkävirusa ja kahdessa näytteessä vielä lisäksi

muuta, vielä määrittämätöntä virusta. Läikkäviroosi on suuren lämmönsietokykynsä vuoksi vaikeasti poistettavissa neilikoista ja voimakkaan tartutuskykynsä vuoksi se leviää nopeasti neilikkaviljelyksillä. Sen vuoksi sitä esiintyy myös terveillä pistokkailla perustetuilla neilikkaviljelyksillä.

OCCURRENCE OF VIRUS DISEASES IN FINNISH STRAWBERRY FIELDS

KATRI BREMER and MERJA PETHMAN

BREMER, K & PETHMAN, M. 1978. Occurrence of virus diseases in Finnish strawberry fields. *Ann. Agric. Fenn.* 17: 38—41 (Agric. Res. Centre, Inst. Plant. Path., SF-01300 Vantaa 30, Finland).

Leaf samples were collected at random from commercial strawberry fields in the main strawberry growing districts. Leaflet grafts were made onto 5 *Fragaria vesca* and one *F. virginiana* test clones. 21 samples (12.8 %) from the 164 samples tested, which were collected from about 110 ha of strawberry fields, were infected with virus diseases. Viruses were not determined, but mottle type symptoms were very common. Symptoms also occurred similar to those caused by crinkle. Infection was less common in cv. Senga Sengana than in other cvs.

INTRODUCTION

Virus diseases have a very detrimental effect on strawberry yields in many countries. In Finland, little is known about the incidence of such diseases in strawberry fields. In summer 1976 a

field survey was carried out and samples collected in the main strawberry cultivation districts with a view to determining how significant virus diseases are to strawberry cultivation in Finland.

MATERIAL AND METHODS

Strawberry leaves for virus indexing were collected at random from commercial strawberry fields during June—August. With a few exceptions, the samples were taken from fields planted with uncertified runners. In Finland strawberry cultivation is concentrated to the south-west region (to the east and the north of Turku) and to Central Finland, mainly in the parish of Suonenjoki. The total strawberry cultivation area is about 1 000 ha (LESKINEN & EKHOLM 1975). 51 farmyards were visited in these strawberry cultivation areas, the total field area inspected being about 110 ha; 164 leaf samples were collected. From these samples over 600 leaf grafts were made.

Each sample consisted of 8 to 10 leaves from a single strawberry plant. In the field the leaves

were put in a plastic bag and kept in a cold box during the field survey. Later they were placed in a refrigerator for 1—20 days, until the testing was done.

The following test plants were used: *Fragaria vesca* L. clones: EMK, UC-2, VS-1 and FV-72, alpine hybrid seedling, UC-1 and *F. virginiana*, clone UC-10.

The excised leaves were grafted according to the method described by BRINGHURST & VOTH (1956) and FRAZIER (1974 b). Two graftings were made on each test plant; unsuccessful graftings were repeated.

Sap transmissions were made from nearly every sample, using 2 % nicotine as the buffer and *Chenopodium quinoa* and *Nicotiana tabacum* as test plants.

RESULTS

No distinct virus symptoms were observed in the fields. Sap transmission tests failed to produce any symptoms in the plants. Virus symptoms appeared in most cases in the *F. vesca* clones: EMK, UC-1 and FV-72. All of these, but in particular EMK and UC-1 clearly showed signs of the mottle virus disease and less clearly of the crinkle virus disease (cf. FRAZIER 1974 a, FULTON & MCGREW 1970). FV-72 is an excellent indicator of crinkle (MCGREW 1967). The *F. virginiana* clone, UC-10 did not show any symptoms in most tests.

The symptoms in the test plants were not typical enough to allow reliable diagnosis of the virus diseases, probably because the infections were mixed. Symptoms similar to those caused by the mottle disease were, however, very common (Fig. 1.). Symptoms like those caused by the crinkle disease occurred, too, but lesions on petioles and streaks on petals, symptoms highly indicative of crinkle (FRAZIER & MELLOR 1970) were not observed.

21 samples (12.8 %) from 164 with graft

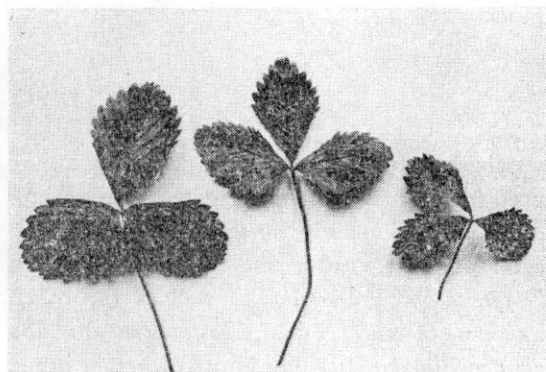


Fig. 1. Virus symptoms on *Fragaria vesca* leaves. The left leaf is healthy.

transmission tested samples were virus infected (Table 1).

More virus infections (17.1 %) were found in samples collected from south-west Finland than in those collected from Central Finland (9.3 %). There was less infection among cv. Senga Sengana (11.5 %) than among the other cultivars tested (17.1 %) (Table 1).

Table 1. Strawberry leaf samples tested for virus infections

Strawberry cultivar	Main sample district	Infected samples/ samples tested	%
Senga Sengana	South-west Finland	5/32	11.2
» »	Central Finland	4/35	
» »	Other regions in south Finland	1/22	
	Total	10/89	
Zephyr	South-west Finland	3/32	8.0
»	Central Finland	0/6	
»	Other	1/12	
	Total	4/50	
Red Gauntlet	South-west Finland	1/6	20.0
» »	Central Finland	0/2	
» »	Other	1/2	
	Total	2/10	
Ydun	South-west Finland	3/6	33.3
»	Central Finland	0/1	
»	Other	0/2	
	Total	3/9	
Pocahontas	South-west Finland	1/3	33.3
Abundance	» »	0/1	
Elista	» »	0/1	
Lihama	» »	1/1	
	Total	2/6	
	Totally	21/164	12.8
Samples from south-west Finland totally		14/82	17.1
Samples from Central Finland totally		4/44	9.1

DISCUSSION

Strawberry virus diseases are probably introduced into Finland and propagated here on imported runners mainly, since the most efficient vector of these viruses, the aphid, *Chaetosiphon* (*Pentatrachopus*) *fragaefoliae* as well as the other members of the genus *Chaetosiphon* do not occur in Finland. It is not known whether other aphid species act as vectors here.

The reason more virus infections were found in south-west Finland than elsewhere may be that in this district many different varieties (e.g. Zephyr, Red Gauntlet, Pocahontas, Senga Sengana, Lihama, Ydun, Abundance and Elista) are grown. Most of these varieties were imported into Finland before being virus-tested. Many farmers buy runners from a neighbour, so that the imported virus diseases spread effectively through a district. Moreover, many strawberry fields are quite old, planted 6—10 years ago.

In Central Finland many strawberry fields are as old as those in south-west Finland. The most common variety was Senga Sengana. Zephyr and Red Gauntlet have been grown only to a limited extent during the past few years. Senga Sengana has been imported from Germany and consists of stock propagated in a district in northern Germany where no virus diseases occurred (KRCZAL 1960). Senga Sengana probably came to Finland relatively free of viruses and has remained so.

Since virus diseases do occur in Finnish strawberry fields, it is certainly profitable to use virus-tested propagation material. A program for producing and distributing certified virus-free material from berry plants was planned and initiated in Finland a few years ago.

REFERENCES

- BRINGHURST, R. S. & VOTH, V. 1956. Strawberry virus transmission by grafting excised leaves. *Pl. Dis. Repr.* 40: 596—600.
- FRAZIER, N. W. 1974 a. Six new strawberry indicator clones evaluated for the detection and diagnosis of twelve graft-transmissible diseases. *Pl. Dis. Repr.* 58: 28—31.
- 1974 b. Detection of graft-transmissible diseases in strawberry by a modified leaf grafting technique. *Pl. Dis. Repr.* 58: 203—207.
- & MELLOR, F. C. 1970. Strawberry crinkle. In Frazier, N. W. (Edit.) *Virus diseases of small fruits and grapevines*. Berkeley, Calif. 1970. 290 pp.
- FULTON, J. P. & MCGREW, J. R. 1970. Virus and virus-like disease of strawberry. In Frazier, N. W. (Edit.) *Virus diseases of small fruits and grapevines*. Berkeley, Calif. 290 pp.
- KRCZAL, H. 1960. Untersuchungen über die Verbreitung der Erdbeerblattlaus *Passerinia fragaefolii* und das Auftreten von Erdbeervirosen in der Bundesrepublik. *Phytopath. Z.* 37: 1—20.
- LESKINEN, A. & EKHOLM, G. 1975: Marjanviljelyn kehittämisestä Suomessa. Hedelmän ja marjanviljelijät r.y. Helsinki 50 pp.
- MCGREW, J. R. 1967. A sensitive strawberry virus indicator clone of *Fragaria vesca* from the U.S.S.R. *Pl. Dis. Repr.* 51: 288—290.

Manuscript received 20 December 1978

Katri Bremer and Merja Pethman
Agricultural Research Centre
Institute of Plant Pathology
SF-01300 Vantaa 30, Finland

SELOSTUS

Mansikan virustautisuus Suomessa

KATRI BREMER ja MERJA PETHMAN

Maatalouden tutkimuskeskus

Mansikan lehtinäytteitä kerättiin satunnaisesti suurimilta viljelyksiltä mansikan tärkeimmiltä viljelyseuduilta. Yhteensä 164 näytettä otettiin 51 tilalta noin 110 ha alalta. Mansikan viljelyala on kokonaisuudessaan n. 1 000 ha. Lehtinäytteistä tehtiin yli 600 lehdykkäympäystä erilaisiin *Fragaria vesca* ja *F. virginiana* klooneihin. Lisäksi tehtiin testaukset mehusiirroin erilaisiin testikasveihin.

Mansikkaviljelyksillä ei tavattu selviä virusoireita. Mehusiirrostukset eivät tuoneet virusoireita esille. Lehdykkäympäyksin tehdyt testit osoittivat, että keskimäärin 12,8 % kerätyistä näytteistä oli viroottisia. Länsi-Suomesta kerätyissä näytteissä oli enemmän viroottisia

näytteitä (17,1 %) kuin Keski-Suomen näytteissä (11,5 %). Tämä johtuu siitä, että Keski-Suomessa miltei yksinomaan viljelty mansikkalajike, Senga Sengana on tullut Suomeen suhteellisen viruksettomana, kun taas Länsi-Suomessa viljelty, lukuisat lajikkeet ovat tulleet Suomeen testaamattomina ulkomailta, seuduilta, joissa esiintyy runsaasti virustauteja. Tehokkain, mansikan virustautien vektori, *Cbaetosiphon* (*Pentatricobopus*) *fragaefoliae* ei esiinny Suomessa ja mansikan virustautien leviäminen lienee meillä muutoin kuin ihmisen välityksellä vähäistä. Tämän vuoksi tervetäimöiminnan avulla mansikan virustaudit voidaan pitää meilläkin kurissa.

A CERTIFICATE SYSTEM TO PRODUCE AND DISTRIBUTE VIRUS TESTED PROPAGATION MATERIAL FROM BERRY PLANTS IN FINLAND

KATRI BREMER and AARRE YLIMÄKI

BREMER, K. & YLIMÄKI, A. 1978. A certificate system to produce and distribute virus tested propagation material from berry plants in Finland. Ann. Agric. Fenn. 17: 42–44 (Agric. Res. Centre, Inst. Plant Path., SF-01300 Vantaa 30, Finland).

A certificate system for the production, maintenance and distribution of virus-tested and genuine propagation material from berry plants was established by government statute in Finland. The work is divided between three institutes and a propagation farm attached to the Agricultural Research Centre, the National Board of Agriculture, and a few private nurseries.

Certified propagation material is now available from the following berry plants: strawberry (*Fragaria grandiflora*) (cvs. Senga Sengana, Zephyr, Red Gauntlet, Kristiina), raspberry (*Rubus idaeus*) cvs. Muskoka, Ottawa, Rikala, Preussen and a hybrid *Rubus idaeus* x *R. arcticus*, cv. Heija, currant (*Ribes nigrum*) cvs. Öjebyn, Melalahti, gooseberry *Ribes grossularia*, cvs. Hinnomäen keltainen, Lepaan punainen.

Index words: certificate system, virus-tested.

Finland offers very suitable climatic and soil conditions for berry cultivation. Strawberries (*Fragaria grandiflora*), red and black currants (*Ribes* sp.), gooseberries (*R. grossularia*) and raspberries (*Rubus idaeus*) are cultivated commonly for both home and commercial use throughout

almost the entire country. Yields have been low because of diseased and nongenuine propagation material. For this reason a program was planned and initiated to distribute certified plant material in Finland.

DEVELOPING THE CERTIFICATION SCHEME

The pilot work, which consisted of investigating virus diseases on berry plants and freeing plants from such diseases through thermotherapy and meristem cultures, has been going on since 1970 at the Institute of Plant Pathology. An organization then had to be developed to get the healthy material propagated and distributed properly. In 1973, a grant from SITRA¹⁾ made it possible to plan and experiment a certificate system on a large scale. A team, consisting of plant pathologists, an entomologist, and horticulturists, was set up for this work. Several farmers were willing

to co-operate by acting as special nurserymen. To get the project started quickly, healthy, virus-tested plants from the strawberry varieties Senga Sengana, Zephyr, Kristiina, and Red Gauntlet were imported from Denmark and Norway. Healthy raspberry plants were already available in Finland. All these plants were retested in Finland, and used as source plants.

After a three year experimental period an organization for producing and distributing virus-tested and genuine material was established by statute in 1975.

¹⁾ Finnish National Fund for Research and Development.

ORGANIZATION OF THE PRODUCTION AND DISTRIBUTION OF VIRUS-TESTED MATERIAL

According to the statute, the work is divided between three institutes and a propagation farm attached to the Agricultural Research Centre, the National Board of Agriculture and a few private nurseries subject to official inspection (Fig. 1).

The Institute of Horticulture breeds and chooses through field experiments varieties of berry plants suitable for Finnish conditions. The final choice of varieties to be certified is made by the board of the healthy plant propagation farm. The Institute of Horticulture is also responsible for the nuclear stock being genuine.

The Institute of Plant Pathology produces healthy source plants through thermotherapy

and meristem cultures and conducts the first virus tests. The Institute of Pest Investigation co-operates with the Institute of Plant Pathology in testing and freeing the source plants from pests. The National Board of Agriculture is responsible for approving nurserymen and for inspecting their propagation fields. It also makes contracts with the nurserymen.

The Agricultural Research Centre's healthy plant propagation station was founded in 1976 at a well isolated state farm in the middle of Finland. A board consisting of the members of the Institutes of Horticulture, Plant Pathology and Pest Investigation, the Ministry of Agri-

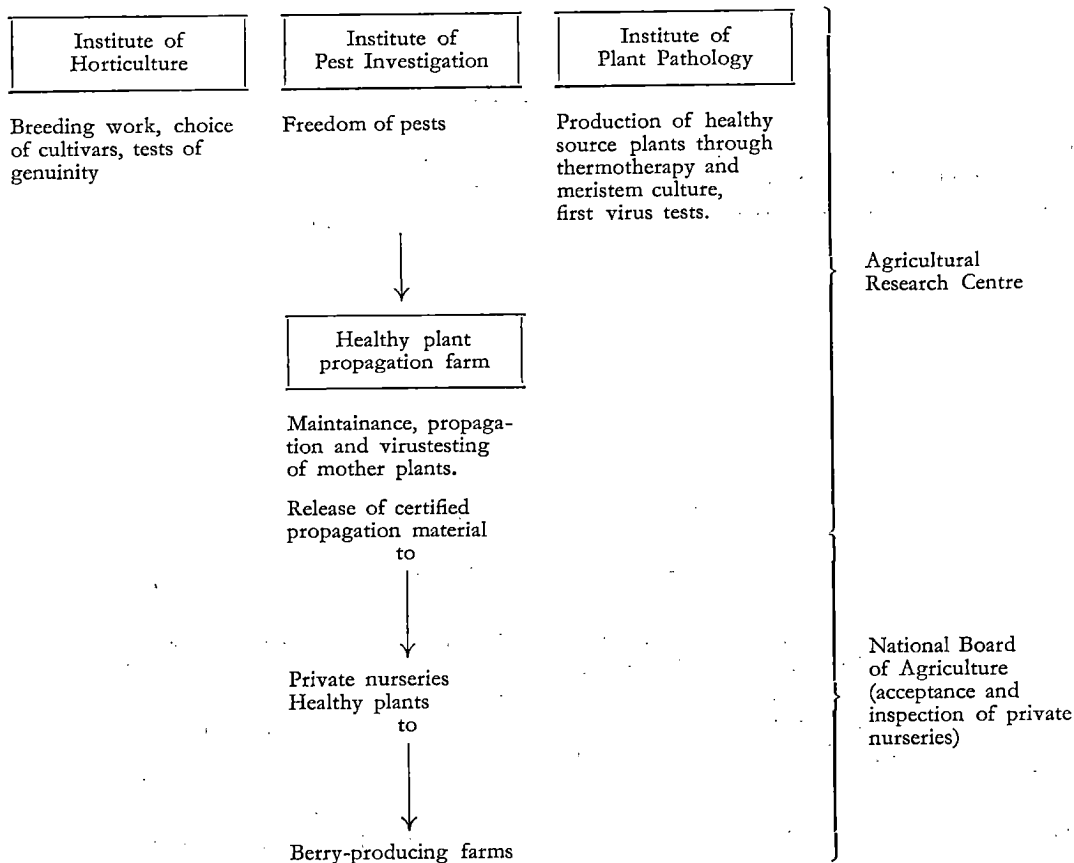


Fig. 1. Scheme of the certificate system for producing and distributing virus-tested material of berry plants.

culture and the National Board of Agriculture organizes the work at the station. The station obtains the healthy source plants from the Institute of Plant Pathology and maintains, propagates and tests them further, releasing the first propagation material to the private nurserymen.

Before approval, the private nurseries are inspected by the Bureau of Horticulture of the National Board of Agriculture for their suitability, e.g. the extent to which they can be isolated from wild berry vegetations, the freedom of the soil from virus vector nematodes, etc.

When a nursery is accepted, a contract is made between it and the Bureau of Horticulture in National Board of Agriculture. According to the contract, which is renewed every year, the nursery will be inspected two or three times every year. The nurserymen have to pay for these inspections.

The certified plants produced by these private nurseries will bear a label. Their price is a little higher than that of uncertified plants.

Certified propagation material is now available in Finland from the following berry plants.

Strawberry (*Fragaria grandiflora*) cvs. Sengana, Sengana, Zephyr, Red Gauntlet, Kristiina, raspberry (*Rubus idaeus*) cvs. Muskoka, Ottawa, Rikala, Preussen and a hybrid plant (*Rubus idaeus* x *Rubus arcticus*) cv. Heija, currant (*Ribes nigrum*) cvs. Öjebyn, Melalahti, gooseberry (*R. grossularia*) cvs. Hinnomäen keltainen (Hinnomäki yellow) and Lepaan punainen (Lepaa red).

Experiments carried out in farmers' fields to compare the yield of certified strawberry plants with that of uncertified plants showed that in three experiments certified strawberries gave two or three times higher yields than uncertified plants (KALLIO *et al.* 1977).

REFERENCE

KALLIO, T., HEIKINHEIMO, O. & RYNNÄNEN, A. 1977. Tarkastettujen käyttötaimien sato mansikan viljelyssä. Koetoiminta ja Käytäntö 1977, s. 37.

Manuscript received 11 May 1978

Katri Bremer and Aarre Ylimäki
Agricultural Research Centre
Institute of Plant Pathology
SF-01300 Vantaa 30, Finland

SELOSTUS

Marjakasvien tervetaimituotantojärjestelmä Suomessa

KATRI BREMER ja AARRE YLIMÄKI

Maatalouden tutkimuskeskus

Suomessa on aloitettu marjakasvien tervetaimien tuotto kolmen vuoden kokeilun jälkeen. Tervetaimitoimintaan osallistuu kolme maatalouden tutkimuskeskuksen laitosta, joiden tehtävänä on tuottaa terveet ja aidot ydinkasvit oloihimme sopivista lajikkeista. Tutkimuskeskukseen kuuluvalla tervetaimiasemalla säilytetään ydinkasvit ja lisätään niistä aineistoa, joka luovutetaan maatilahallituksen hyväksymille yksityisille taimistoille lisättäväksi. Maatilahallitus valvoo niiden taimituotantoa.

Terveitä taimia on tällä hetkellä saatavilla mansikkalajikkeista Sengana, Zephyr, Red Gauntlet ja Kristiina, vadelmalajikkeista Muskoka, Ottawa, Rikala ja Preussen, mesivadelmasta Heija-lajikkeesta, mustaherukasta Öjebyn-lajikkeesta. Tervetaimiasemalla on myös lisättävänä mustaherukasta Melalahti-lajike ja karviaisesta Hinnomäen keltainen ja Lepaan punainen.

Mansikan terveillä taimilla perustetut viljelykset ovat antaneet jopa 2–3 kertaisia satoja tavallisilla kauppa-
taimilla perustettuihin viljelyksiin verrattuna.

LUETTELO VUONNA 1977 JULKAISTUISTA MAATALOUSALAN
TUTKIMUKSISTA JA KOETULOKSISTA

List of agricultural research papers published in 1977

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS
Agricultural Research Centre

Kasvinjalostuslaitos, Jokioinen

Institute of Plant Breeding, Jokioinen

- INKILÄ, O. Kauralajikkeet. Koetoim. ja Käyt. 1.11.1977.
— Valtion tutkimuslaitokset ja muu tieteellinen tutkimustyö Jokioisissa. Lounais-Hämeen Luonto 60: 17—21.
- MANNER, R. Jokioisten Teemu-ohra. Kylvösiemen 2: 14—15.
— Jokioisten Kelpo-syysruis. Kylvösiemen 4: 26—27.
— & INKILÄ, O. Ajankohtaiset ohra- ja kauralajikkeet. Ajankohtaista maataloudesta 2/77: 12—13.
— & MARJANEN, H. Tärkeimmät vilja- ja hernelajikkeet. Maatalouskalenteri 1977: 148—149.
- MULTAMÄKI, K. Kesto-rehukattara. Kylvösiemen 2: 15—16.
- RAVANTTI, S. Pito-, Veto- ja Jaakko-perunoiden uusia koetuloksia. Koetoim. ja Käyt. 29. 3. 1977.
— & MUSTONEN, L. Kumpi on viljelyvarmempi kevätrapsi tai kevätrypsi. Maas. Tulev. 27: 11.
— , MUSTONEN, L. & WESTMAN, E. Ensi kasvukauden kevätrapsin ja kevätrypsin sopimusviljelylajikkeet. Maas. Tulev. 27: 10.
- , LALLUKKA, R. & PESSALA, B. Rikkakasvien torjunta-aineiden ja kasvunsäätien koetulokset 1976. Pelto-
viljely. Kasvinsuojelulaitoksen tiedote 11: 1—48.
Prövning av herbiciden och växtreglerande medel
1976. Åkerbruk. AFC Växtskyddsanstaltens medd. 11:
1—48.
- JOKINEN, R. & MUSTONEN, L. Kevätöljykasvien viljely-
tekniikka ja sadon laatu. Maas. Tulev. 5. 3. 1977.
- KAUKOVIRTA, E. *The influence of timing and duration of
photoperiodic lighting on the winter flowering of carnations.*
Acta Hort. 71: 83—95.
— Tärkeimmät huonekasvien menestymiseen vaikuttavat
tekijät. Puutarha-Uutiset 29: 573—576.
— Viritysvälo ja terttuneilikan kukinta. Puutarha 80:
468—470.
— Tähtilatvan viljely leikkokukaksi. Puutarha 80: 554—
556.
— Jalohortensian viljely. Puutarhakalenteri 37: 261—272.
- KONTTURI, M. Viljojen täydennyslannoitus urearuisku-
tuksin. Koetoim. ja Käyt. 19. 4. 1977.
- LALLUKKA, R. Uusia herbisidejä kevätiljoihin. Kasvin-
suoju.seur. Rikkakasvipäivä 11: C1—C5.
— Rikkakasvihävitteen, klormekvatin ja lehtilannoksen
seoksista. Kasvinsuoju.seur. Rikkakasvipäivä 11: C16—
C20.
— Dicambaskador i korn. Ogräs och Ogräsbekämpning.
Sv. Ogräskonf. 18: D11—D14.
— Kevätrypsin ja -rapsin rikkakasvintorjunta. Maas.
Tulev. 5. 3. 1977.
- LALLUKKA, U. & TALVITIE, H. Maalajin, kylvötiheyden
ja typpilannoituksen vaikutus kevätiljojen satoiin.
Kehittyvä Maatalous 36: 26—36.
— & MUKULA, J. Sääolot ja niiden vaikutus kasvintuo-
tantaan Etelä-Suomessa 1966—1976. Maatal.tiet.
Aikak. 49: 415—433.
- MELA, T. Lajikevalintaan huomiota. Koetoim. ja Käyt.
23. 3. 1977.
— Pouta vie voiman nurmen kasvulta. Käytännön Maa-
mies 1977, 7: 24—26.
— Hiilihydraateilla keskeinen merkitys nurmiljelyssä.
Käytännön Maamies 1977, 9: 46—48.

Kasvinviljelylaitos, Vantaa

Institute of Plant Husbandry, Vantaa

- ANTILA, S. & MUSTONEN, L. Öljyunikon kokeilua Suo-
messä. Koetoim. ja Käyt. 10. 5. 1977.
- BLOMQUIST, H., HILTUNEN, T., PESSALA, B. & RYTSÄ, E.
Torjunta-aineet 1977. Kasvinsuoju.seur. Julk. 55.
- ERVIO, L.-R. Rikkakasvien taimettuminen. Kasvinsuoju-
seuran 12. Rikkakasvipäivä B: 21.
— *The effect of sowing density and mecoprop treatment on com-
petition between winter wheat and Tripleurosperum inodorum*
(L.). Schultz Bip. Ann. Agric. Fenn. 16: 110—116.
— Ruiskuttaen rikkakasvit rukiista? Käytännön Maamies
1977, 4: 22—23.
— Syysvehnän rikkakasvintorjunta. Koetoim. ja Käyt.
19. 4. 1977.

- , HAKKOLA, H. & ÄYRÄVÄINEN, K. Typpi- ja kalilannoituksen jaoituksen vaikutus nurmen satoon ja nurmirehun laatuun. Kasvinviljelylaitoksen tiedote 6. 27 p.
- & LALLUKKA, U. Suositeltavat vilja- ja hernelajikkeet. Suositeltavat perunalajikkeet. Nurmikasvilajikkeita ja niiden ominaisuuksia. Öljykasvilajikkeet ja niiden ominaisuudet. Maatalouskalenteri 1978: 136—141. Peltö-Pirkan Päiväntieto 1978: 87—93.
- MUKULA, J. Ogräsbekämpningens utveckling i Norden — kemisk bekämpning. 18:e Sv. Ogräskonf. Uppsala 27—28 Jan. 1977, Rapp. 1: B1—B8. *Development of weed control in the Nordic countries chemical control*. 18th Swedish Weed Conf. Uppsala 27—28 Jan. 1977, Rep. 1: B1—B8.
- Puolukkakasvustojen sammalten hävittäminen ferrosulfaattilla. Jyväskylän Yliop. Biol. Lait. Tied. 7: 62—65.
- Rikkakasvien kemiallinen torjunta. Uusi Suomi 1. 3. 1977.
- Kemisk krig mot ogräs viktig led i växtodling. Hbl 1. 3. 1977.
- Öljykasvit puntarissa. Maas. Tulev. 5. 3. 1977.
- Henkilökuvia Lyöttilän historiasta. Iitin Seutu 5. 5. 1977.
- Vesakontorjunta ja marjasato. Uusi Suomi 12. 9. 1977.
- , RANTANEN, O. & LALLUKKA, U. Kevätvehnän viljelyvarmuus Suomessa 1950—1976. Kasvinviljelylaitoksen tiedote 8: 1—72.
- , RANTANEN, O. & LALLUKKA, U. Ohran viljelyvarmuus Suomessa 1950—1976. Kasvinviljelylaitoksen tiedote 9: 1—83.
- & VESTMAN, E. Öljypellavakokeiden tuloksia 1974—1976. Kasvinviljelylaitoksen tiedote 7: 1—7.
- PESSALA, B. Uutta hukkakauran torjunnasta. Kasvinsuojeluseur. rikkakasvipäivä 12: A21—A28.
- Ogräsbekämpning i vårsäd, sockerbeter och skogsbruk. Ogräs och ogräsbekämpning. 18:e Sv. Ogräskonfer. Uppsala 27—28 Jan. 1977, Rapp. 1: D5—D10. *Weed control in spring cereals, sugar beet and in forestry. Weeds and weed control*. 18th Swedish Weed Conf. Uppsala 27—28 Jan. 1977, Rep. 1: D4—D9.
- Kemisk bekämpning av flyghavre (*Avena fatua*) i Finland. Ogräs och ogräsbekämpning. 18:e Sv. Ogräskonf. Uppsala 27—28 Jan. 1977, Rapp. 1: G25—G35. *Chemical control of Avena fatua in Finland. Weeds and weed control*. 18th Swedish Weed Conf. Uppsala 27—28 Jan. 1977, Rep. 1: G19—G31.
- Amitrolin käyttö rajoitettu. Koetoim. ja Käyt. 19. 4. 1977.
- Viljojen lakoutumisen esto. Koetoim. ja Käyt. 10. 5. 1977.
- Syksyllä juolavehnan torjuntaan. Saroilta 1977, 5—6: 14—15.
- *Control of Agropyron repens (L.) Beauv. in some field experiments*. Proc. EWRS Symp. Methods Weed Control and their Integr., 1977: 213—220.
- Adsorption av senhöst — TCA i kvickrot. Nord. Bekämpelsesmiddelfkonf. 1977, Århus. Mimeogr. B21—B26.
- RAVANTTI, S. & MUSTONEN, L. Kumpi on viljelyvarmempi kevättrapsi vai kevättrypsi. Maas. Tulev. 5. 3. 1977.
- , MUSTONEN, L. & VESTMAN, E. Ensi kasvukauden kevättrypsin ja -trapsin sopimusviljelylajikkeet. Maas. Tulev. 5. 3. 1977.
- RINNE, S.-L., SILLANPÄÄ, M., HIIVOLA, S.-L. & HUOKUNA, E. Typpilannoituksen vaikutus ruohon piipitoisuuteen. Kehittyvä Maatalous 35: 7—12.
- , SILLANPÄÄ, M., HIIVOLA, S.-L. & HUOKUNA, E. *Effects of nitrogen fertilization on the Ca/P ratio of grass herbage*. Ann. Agric. Fenn. 16: 177—183.
- , SILLANPÄÄ, M., HUOKUNA, E. & HIIVOLA, S.-L. *The effect of nitrogen fertilization on the copper/molybdenum ratio of grass herbage*. Ann. Agric. Fenn. 16: 192—198.
- VESTMAN, E. Öljypellavan viljely. Öljykasvien tuotanto 1977: 25—27.

Kasvitautilien tutkimuslaitos, Vantaa

Institute of Plant Pathology, Vantaa

- BREMER, K. Hedelmä- ja marjakasvien tervetaitoiminnasta etelä- ja keski-Euroopassa. Puutarha 80: 242—243.
- Tehostusta omenaruvien torjuntaan. Puutarha 80: 564—565.
- Neilikkanäytteissä runsaasti viruksia. Puutarha-Uutiset 43: 928—929.
- Mansikan juurilaho. Koetoim. ja Käyt. 26. 2. 1977.
- , KURTTO, J., MÄKELÄ, K., OSARA, K., SEPPÄNEN, S. & VANHANEN, R. Kasvitautilien torjunta-aineiden koe-tulokset 1976. Kasvinsuojelulaitoksen tiedote 9.
- MÄKELÄ, K. Pohjois-Suomen nurmien talvituhosienistä. Kasvinsuojelulehti 10: 39—41.
- Viljojen tyvitaudit 1975—76. Koetoim. ja Käyt. 19. 4. 1977.
- Miten viljojen talvehtiminen varmistetaan. Koetoim. ja Käyt. 30. 8. 1977.
- Talvituhosienet pohjoisilla nurmilla. Koetoim. ja Käyt. 27. 9. 1977.
- Talvituhoja tänäkin keväänä Pohjois-Suomen nurmilla. Pohjolan Sanomat 28. 6. 1977.
- Talvituhoja Pohjois-Suomen nurmilla tänäkin keväänä. Lapin Kansa 22. 6. 1977.
- Talvituhosienet voidaan torjua. Leipä Levcämmäksi 25, 5: 16—17.
- *Hendersonia, Phaeoseptoria and Stagonospora on Gramineae in Finland*. Ann. Agric. Fenn. 16: 238—255.
- *Septoria and Selenophoma species on Gramineae in Finland*. Ann. Agric. Fenn. 16: 256—276.
- Sienisystematiikka. Helsingin yliopisto, Kasvipatologian laitos, luentomoniste 86 p. + 32 kuvasivua.

- OSARA, K. Sipulin pahkamätä. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 11: U1—4.
- Lökvitrötan (*Sclerotium cepivorum*), förekomst och bekämpning i Finland. Nord. Jordbr.forskn. 59:
- SEPPÄNEN, E. Hyvän siemenperunan merkitys. Tärkkelysperuna 4, 1: 2—5, 7.
- Kehittyvä perunanviljelymme. Käytännön Maamies 1977, 2: 43—44.
- Perunarupi ja sen torjunta. Koetoim. ja Käyt. 26. 2. 1977.
- Perunan varastotautien merkitys kasvaa. Käytännön Maamies 1977, 3: 10—11, 13.
- Ruttoruiskutus — perunasadon vakuutus. Käytännön Maamies 1977, 7: 14—15.
- Siemenperunan peittauksella torjumaan varastotautia. Käytännön Maamies 1977, 10: 20—22.
- Perunaruton kemiallinen torjunta on ajankohtainen asia. Koetoim. ja Käyt. 12. 7. 1977.
- Perunarupi. Koetoim. ja Käyt. 30. 8. 1977.
- Peittauksella parannusta perunan siementuotantoon. Maas. Tulev. 61, 104: 6.
- Perunan varastotautia aiheuttavista *Fusarium*- ja *Phoma*-lajeista Suomessa 1975—77. Kasvitautien tutkimuslaitoksen tiedote 30: 1—12.
- *Fusarium*- ja *Phoma*-lajien aiheuttamien perunan varastotautien kemiallisen torjunnan mahdollisuuksista. Kasvitautien tutkimuslaitoksen tiedote 30: 13—25.
- Lagringsskador på potatis ökar. Landsb. Folk 31, 23: 28—29.
- & AALTONEN, S. Yleisimmät perunalajikkeet ja taudit. Kuvaliite monisteeseen Puolustusvoimien perunahuolto; perunan lajikkeita, hankintaa ja varastointia koskevia ohjeita. 3 p.
- & HYTÖNEN, T. Siemenperunan tuonti kasvukaudeksi 1975. Kasvitautien tutkimuslaitoksen tiedote 29: 1—12.
- VANHANEN, R. *Equipment for applying liquid fungicides to small amounts of seed grain.* Ann. Agric. Fenn. 16: 199—206.
- Tuoresäilötty vilja kanojen ruokinnassa. Siipikarja 6: 147, 150.
- Koe ei-proteiinityypellä munivien kanojen rehussa. Siipikarja 12: 310—315.
- Ei-proteiinityppi yksimahaisten kotieläinten, lähinnä siipikarjan ravitsemuksessa. Kotieläinhoidon tutkimuslaitoksen tiedote 9.
- Ruokinnan ja ympäristötekijöiden vaikutuksesta rehuhyötysuhteeseen yksimahaisilla kotieläimillä. Kotieläinjalostuslaitoksen tiedote 17 b.
- & KOSSILA, V. Pekilo pikkukasikoiden valkuaisrehuna. Kotieläinhoidon tutkimuslaitoksen tiedote 11.
- & MÄKELÄ, J. Ajankohtaista. Turkistalous 7—8: 288—289.
- , MÄKELÄ, J. & KANGAS, J. Minkin ruokintakoe kilohaililla. Turkistalous 5: 210—212.
- , SALO, M-L. & MÄKELÄ, J. Viljarehun kypsyyden, karkeus ja sulavuus. Turkistalous 10: 399, 402—403.
- KOMMERI, M., KOSSILA, V., LAMPILA, M. & HUIDA, L. Säilöntäaineiden vertailu korsintuneen ruohon säilönnässä. Kotieläinhoidon tutkimuslaitoksen tiedote 8: 1—16.
- , KOSSILA, V., LAMPILA, M. & SÖDERHJELM, L. Puristemehu talteen jätekuidulla. Käytännön Maamies 1977, 4: 61—62.
- KOSSILA, V. Maidon alkulähteillä. Tuottava Maa 3: 182—186. Helsinki.
- Sopiva ohra-annostus säiliörehun kanssa. Käytännön Maamies 1977, 10: 41—42.
- Nykypäivän hevostalous — ravia ja ratsastusta. Tuottava Maa 3: 546—555. Helsinki.
- , HAKKOLA, H. & TANHUANPÄÄ, E. *Effects of mineral supplementation and grain level on intensive beef production.* EAAAP kongr., Brussels 22.—25. 8. 1977. 10 p.
- & KOMMERI, M. Korjuuasteen ja ohralisän vaikutus säiliörehun sulavuuteen ja rehuarvoon. Käytännön Maamies 1977, 9: 31—32.
- & MÄKELÄ, R. *Prolactin in cattle production.* NKJ hormone symposium, Uppsala 3.—4. 3. 1977. 7 p.
- RISSANEN, H. Oljet kiinnostavat heinävajaustiloja. Maas. Tulev. 8. 11. 1977.
- & ETTALA, E. Säiliöviljan käyttö rehuna. Koetoim. ja Käyt. 29. 11. 1977.
- , ETTALA, E. & LAMPILA, M. Urea lypsylehmien ruokinnassa. Kehittyvä Maatalous 34: 24—31.
- , ETTALA, E. & LAMPILA, M. Eri menetelmillä valmistetut säiliörehut nautakarjan ruokinnassa. I Koiranheinävaltaisesta nurmesta valmistetut säiliörehut. Kotieläinhoidon tutkimuslaitoksen tiedote 8.
- & KOSSILA, V. *Untreated and ammonized straw with or without silage for dairy cows.* Nord. Jordbr.forskn. 59, 3: 477.
- & KOSSILA, V. *Untreated and ammonized straw with or without silage to dairy cows.* In: »Quality of forage». Inst. Husdj. Utfodr.vård. Rapp. 54: 177—180.

Kotieläinhoidon tutkimuslaitos, Vantaa

Institute of Animal Husbandry, Vantaa

- ANTILA, U. Kannattaako karitsoiden vieroitus. Koetoim. ja Käyt. 20. 12. 1977.
- Vaihtoehtoja karitsoiden ruokinnassa. Lammastalous 4: 7—9, 11.
- ETTALA, E., RISSANEN, H. & VIRTANEN, E. Viljan käyttö eläinten laidunruokinnassa. Koetoim. ja Käyt. 10. 5. 1977.
- HEIKKILÄ, T. & KOSSILA, V. Vesikasvit rehuna. Koetoim. ja Käyt. 29. 11. 1977.
- KIISKINEN, T. Rehun rajoitus munintakauden lopulla kannattaisi meilläkin. Siipikarja 1—2: 7—8.
- Siipikarjan valkuaisarve ja lähitulevaisuuden valkuaislähteet. Siipikarja 6: 135—137, 160.

- , KOSSILA, V. & TUOMIKOSKI, V. Ammoniakilla käsitelty olki lypsylehmien rehuna. Koetoim. ja Käyt. 30. 8. 1977.
- , KOSSILA, V. & TUOMIKOSKI, V. Olkea rehuksi. Käytännön Maamies 1977, 2: 28—29.
- , KOSSILA, V. & TUOMIKOSKI, V. Ammoniakilla käsitelty olki rehuna. Pihvikarja 1977. p. 7—8.
- , KOSSILA, V. & TUOMIKOSKI, V. Ammoniakilla käsitelty olki lypsylehmien rehuna. Koetoim. ja Käyt. 10. 5. 1977.
- , POHJANHEIMO, O., VIRTANEN, E., ETTALA, E. & LAMPILA, M. Eri menetelmillä valmistetut säilörehut nautakarjan ruokinnassa. II Raiheinästä ja monivuotisesta seosnurmesta valmistetut säilörehut. Kotieläinhoidon tutkimuslaitoksen tiedote 8.
- SORMUNEN, R. Esikuivattu säilörehu lypsylehmien ruokinnassa. Käytännön Maamies 1977, 4: 49—50.
- Lampaiden kemiallinen kerintä toistaiseksi kokeiluasteella. Maas. Tulev. 126: 13.
- SUNDTØL, E., KOSSILA, V., THEANDER, O. & VESTERGAARD THOMSEN, K. *Evaluation on the feeding value of straw. A comparison of laboratory methods in the nordic countries.* In: »Quality of forage». Inst. Husdj. Utfodr. vård. Rapp. 54: 167—175.
- SUOMI, K., HAKKOLA, H. & KOSSILA, V. Säilörehun korjuuasteen vaikutus nautanlihan tuotantoon. Pohjois-Pohjanmaan koeaseman tiedote 1.
- Kotieläinjalostuslaitos, Vantaa**
Institute of Animal Breeding, Vantaa
- HAAPA, M. Rehunkäyttökyky. Kotieläinjalostuksen tiedote 19. 2 p.
- KANGASNIEMI, R. Sikakantakokeet 1976. Sika 2: 17—22.
- Uudet yksilöstetitaulukot käyttöön 1978. Sika 5: 25.
- Stressistä harmia siollakin — stressinkestävyyttä ryhdytään jalostamaan. Lihantuottaja 7: 24—25.
- Yksilötestin uudistaminen. Kotieläinjalostuksen tiedote 19. 2 p.
- Lihan väri ja stressinkestävyys. Kotieläinjalostuksen tiedote 19. 2 p.
- Halotaanitesti ja stressinkestävyys. Kotieläinjalostuksen tiedote 19. 2 p.
- KENTTÄMIES, H. *Meat production experiments on specialised farms.* Symp. Ayr. Cattle Breed. Proc.: 55—66.
- Nautanlihan tuotannon tarkkailu käytännössä. Kotieläinjalostuksen tiedote 19. 3 p.
- & SITONEN, L. Kotieläintutkimuksen päivät Norjan maatalouskorkeakoululla 15.—17. 11. 1977. Kotieläinjalostuksesta koottua 5/77. 15 p.
- LINDSTRÖM, U. *Evaluation of teaching in veterinary medicine at the University of Nairobi.* J. Scient. Agric. Soc. Finl. 49: 274—282.
- *Utilising Animal Gene Resource.* World Anim. Rev. 18: 1—8.
- Maito- ja lihaohjelmalla järjestelmällisyyttä tuotantoon. Karjalalous 53, 6—7: 36—38.
- Jälkeläisarvostelut avainasemassa — nuoria sonneja käytettävä oikein. Karjalalous 53, 8: 4—6.
- Pihvisonnien yksilöllinen valinta kannattaa. Lihantuottaja 2: 9—11.
- Yksilöarvostelussa ei riitä pelkkä punnitus. Nautakarja 7, 5: 17—19.
- Harhaluuloja maito-lihaohjelmasta. Kotieläinjalostuksen tiedote 19. 2 p.
- Kärvt för den nya ekonomiska världsordningen. Hbl 2. 1. 1977.
- Smör eller margarin? Hbl 11. 2. 1977.
- För enkelt att skylla bara på kapitalismen. Replik. Hbl 13. 1. 1977.
- Forskningspolitik och politiska forskare. Hbl 9. 3. 1977.
- Var är Libanons cedrar? Hbl 18. 3. 1977.
- Världens matförsörjning och vår. Hbl 22. 4. 1977.
- Hur mycket är lagom? Hbl 22. 4. 1977.
- Reflexer. Hbl 27. 7. 1977.
- Genmanipulation. Hbl 10. 8. 1977.
- Reflexer. 12. 8. 1977.
- Avtar befolkningsexplosionen? Hbl 2. 9. 1977.
- Lyckad genmanipulation: 7,5 liter bakteriesoppa ger lika mycket hormon som 1/2 miljon färhjärnor. Hbl 1. 12. 1977.
- Mera ekoförnuft behövs. Hbl 13. 12. 1977.
- Ekonomisk solidaritet: mycket prat, lite handling. Hbl 29. 12. 1977.
- Kotieläintutkimus ja neuvonta keskitetty yliopistoihin USA:ssa, tieto kulkee nopeasti karjankasvattajille. Maas. Tulev. 3. 9. 1977.
- Kotieläinjalostuksella yhteistyöelin ennakoimaan Kotieläinjalostuskeskusta. Maas. Tulev. 20. 9. 1977.
- Lihan ja valkuaisen hinnoittelu ei kannusta vielä jalostajia. Maas. Tulev. 11. 10. 1977.
- Maidon valkuaisen aliarvostus ei kannusta jalostamaan valkuaista. Maas. Tulev. 22. 10. 1977.
- Kotieläimillä paikkansa ruoantuotannossa. Keskustelu jatkuu... Maatalous 70, 6—7: 135.
- Jalostuksella terveempiä eläimiä. Keskipojanmaa 10. 12. 1977.
- Jalostus lupaa parempaa. Tuottava Maa 3: 45—75. Helsinki.
- Jalostus ja eläinten terveys. Tuottava Maa 4: 28—36. Helsinki.
- & JOKINEN, L. Pillereiden ei-uusintatulokset 4 vuoden säilytyksen jälkeen verrattuna tuloksiin 1 vuoden säilytyksen jälkeen. Kotieläinjalostuksen tiedote 14. 12 p.
- & SIRKKOMAA, S. *Comparison of dairy progeny test for sires and sons.* Livestock Production Sci. 4, 1: 45—55.
- & TRIGERSTEDT, P. Dagens mat kunde räcka för alla. Hbl 7. 9. 1977.

- & TIGERSTEDT, P. Kriser framtingar nya system inom jordbruket. Hbl 14. 9. 1977.
- Husdjurens framtid: Ny teknik ger höjd avkastning. Hbl 25. 9. 1977.
- & TIGERSTEDT, P. Självödslande sädeslag, proteinfabriker ljuspunkter på dystert framtidshimmel. Hbl 29. 9. 1977.
- & TIGERSTEDT, P. Finlands jordbruk lever farligt. Hbl 5. 10. 1977.
- & VILVA, V. *Frequency of stillborn calves and its association with production traits in Finnish cattle breeds*. Z. Tierz. Zücht. biol. 94, 1: 27—43.
- & VILVA, V. *Economic breeding for milk and beef in the Finnish Ayrshire*. Symp. Ayr. Cattle Breed. Proc.: 140—159.
- MAIJALA, K. & ÖSTERBERG, S. *Productivity of pure Finnish sheep in Finland and abroad*. Livestock Production Sci. 4, 4: 355—377.
- POUTAINEN, E. & HAAPA, M. Ruokinnan vaikutus yksilöarvostelun tuloksiin ja luotettavuuteen. Nautakarja 7, 5: 21—23.
- RUOHOMÄKI, H. *Results of Meat Production Experiments in Cattle*. Symp. Ayr. Cattle Breed. Proc.: 42—54.
- Friisiläis- ja charolaisristeytysten vertailu lihantuotantokokeissa. Karjalous 53, 1: 36—37.
- Hereford- ja charolaisristeytykset samoissa lihantuotantokokeissa. Karjalous 53, 5: 38—39.
- Hiehojen tuotantopalkkiorajan alentaminen. Lihantuottaja 6: 22—23.
- Eri rotuisten lihanautojen elopainot ja iät 160 kilon teuraspainossa. Kotieläinjalostuksen tiedote 18. 12 p.
- Lihantuotantokokeiden tuloksia. Kotieläinjalostuksen tiedote 19. 3 p.
- & HAKKOLA, H. Lihantuotantokokeiden tuloksia. Kotieläinjalostuksen tiedote 12. 15 p.
- & KENTTÄMIES, H. Tuloksia lihakarjan rotuverailukokeista vuosilta 1960—1976. Kotieläinjalostuksesta koottua 1/77. 7 p.
- SIITONEN, L. Siipikarja-alan tutkimustoiminta Suomessa: Kotimainen tutkimus ja Pohjoismainen yhteistyö. Kanatalous 20, 3: 19—20.
- VILVA, V. Sonnien jälkeläisarvostelun kehittämisestä. Kotieläinjalostuksen tiedote 19. 2 p.
- ÖSTERBERG, S. Mitä hyötyä on pössien yksilöarvostelusta lampaankasvattajalle? Lammastalous 1: 14—15.
- Viljelykasvien saastuminen liijysulattamon ympäristössä. Koetoim. ja Käyt. 9. 6. 1977.
- Näin syntyi maaperämme. Pellervo 78, 8: 16—17, 20.
- LATURI, R. Typpi-, fosfori- ja kaliumlannoituksen kehitys Suomessa. Kehittyvä Maatalous 36: 3—11.
- PELTOMAA, R. Kaivosjätteiden kasvinravinteista. Koetoim. ja Käyt. 25. 1. 1977.
- , KALLIO, H., KEMPPINEN, H., KORKMAN, J., RAIKE, P. & RANTANEN, S. Kaivoisten jätelueiden saattaminen uudelleen kasvillisuuden peittämäksi. Vuorimiesyhdistyksen tutkimusseleste 48: 1—45.
- RINNE, S-L. Lannoituksen vaikutus ruohon kalsium/fosfori -suhteeseen. Koetoim. ja Käyt. 10. 5. 1977.
- Lannoituksen vaikutus ruohon kupari/molybdenei -suhteeseen. Koetoim. ja Käyt. 9. 6. 1977.
- Ruohon piipitoisuus. Koetoim. ja Käyt. 1. 11. 1977.
- Säilörehunurmen maasta ottamat ravinteet. Leipä Leveämmäksi 25, 3: 5—6.
- , SILLANPÄÄ, M., HIIVOLA, S-L. & HUOKUNA, E. Typpilannoituksen vaikutus ruohon piipitoisuuteen. Kehittyvä Maatalous 35: 7—12.
- , SILLANPÄÄ, M., HIIVOLA, S-L. & HUOKUNA, E. *Effects of nitrogen fertilization on the Ca/P ratio of grass herbage*. Ann. Agric. Fenn. 16: 177—183.
- , SILLANPÄÄ, M., HUOKUNA, E. & HIIVOLA, S-L. *The effect of nitrogen fertilization on the copper/molybdenum ratio of grass herbage*. Ann. Agric. Fenn. 16: 192—198.
- SILLANPÄÄ, M. *Availability of secondary and micronutrients for crops. Expert consultation on better exploitation on plant nutrients*. FAO. Rome 18.—22. April 1977. (In print.)
- *Problems involved in estimating the micronutrient status of soils. Expert consultation on soil and plant testing in developing countries*. FAO. Rome 13.—17. June 1977. (In print.)
- Maanäytteiden varastointiajan, kosteustilan ja uutto- lämpötilan vaikutus viljavuusanalyysin tuloksiin. Kehittyvä Maatalous 35: 13—23.
- Maaperäkartat. Maatalouden tutkimuskeskus, tietokortti 1 A 1. Uusi painos.
- & KOIVISTOINEN, P. Country Statements: Finland. *Report of the consultation on the establishment of the European research network on trace elements held in Bonn 15.—18. March 1977*. Appendix 7: 4—6. FAO Rome.
- SIPPOLA, J. & ERVIÖ, R. *Determination of boron in soils and plants by the Azomethine-H method*. Finn. Chem. Lett. 1977: 138—140.
- Suomen maaperän peruskartoitus. Yhteistyö: Geologinen tutkimuslaitos, Maatalouden tutkimuskeskus ja Maanmittaushallitus. Maanmittaushallituksen Julk. 44: 1—32+3 karttaa.
- 1977 painetut maaperäkartat (1:20 000) (yhteistyössä Geologisen tutkimuslaitoksen ja Maanmittaushallituksen kanssa). *Soil maps (1:20 000) (in cooperation with the Geological Survey of Finland and the National Board of Survey of Finland) printed in 1977:*

Maantutkimuslaitos, Vantaa

Institute of Soil Science, Vantaa

- ERVIO, R. *Lead contents of crop plants growing in the vicinity of a lead smeltery*. Ann. Agric. Fenn. 16: 172—176.
- Maalajit ja niiden tunnistaminen. Helsingin yliopisto. Neuvontaopin ja täydennyskoulutuksen keskus. Monistesarja 5 Metsämaakurssi 14.—17. 6. 1977. 4 p.

Hauho	2132 11	Leppähammas	2142 08
Puutikkala	2132 12	Juupajoki	2142 09
Oriveden asema	2142 04	Eräjärvi	2142 10
Orivesi	2142 05	Längelmäki	2142 11
Korkeakoski	2142 06	Urtimojärvi	2142 12
Päilahti	2142 07		

Maanviljelyskemian ja -fysiikan laitos, Vantaa
Institute of Agricultural Chemistry and Physics, Vantaa

- ELONEN, P. Peltojen ravinnetaseeseen enemmän huomiota. Koetoim. ja Käyt. 25. 1. 1977.
- Paketoinnin ja kesannoinnin vaikutus maan viljelykuntoon. Maataloustutkimuksen päivät. Moniste. E1—E4.
- Hyvä kylvöalusta maan rakennetta pilaamatta. Käytännön Maamies 1977, 4: 8—13.
- Kesäkuun sadetus juurikassadon varmentajana savimaalla. Juurikassokeri 1977, 2: 2—7.
- Herneen sadetuksesta. Maas. Tulev. 26. 3. 1977.
- Sadetuslaitteet — säävakuutus. Teho 1977, 10: 28—29.
- Myrkyllinen aine maaperässä. Poikkeusolojen C-laboratoriotoiminnan suunnittelutilaisuus Laajavuorella 28. 11. 1977. 10 p.
- JAAKKOLA, A. Kalkitus tehostaa lannoituksen vaikutusta. Leipä Leveämmäksi 1977, 2: 6—7.
- Olkien maahankyntö. Maataloustutkimuksen Päivät. Moniste. O1—O3.
- Olkien maahankyntö. Teho 1977, 4: 12—13.
- Miten lannoittaisin. Pellervo 1977, 7: 16—18.
- Paljonko kalkkia hehtaarille. Käytännön Maamies 1977, 5: 23.
- Kannattaako oljet kyntää maahan. Koetoim. ja Käyt. 30. 8. 1977.
- *Effect of fertilizers, lime and cadmium added to soil on cadmium content of spring wheat.* J. Scient. Agric. Soc. Finl. 49: 406—414.
- Kasvinvuorottelu ja kasvijärjestys. Spectrum tietokeskus. 5. osa. p. 212—213. Porvoo.
- Kasvutekijät. Spectrum tietokeskus. 5. osa. p. 221—222. Porvoo.
- , HAKKOLA, H., KÖYLJÄRVI, J. & SIMOJOKI, P. *Effect of liming on phosphorus fertilizer requirement in cereals and ley.* Ann. Agric. Fenn. 16: 207—219.
- JOHANSSON, W., KNUDSEN, H., ELONEN, P. & MYHR, E. Rapport från arbetsgruppen för bevattning. Nord. Jordbr. forskn. 59: 142—148.
- JOKINEN, R. Kalkitus. Maatalouden tutkimuskeskus, tietokortti 1 D 3.
- Perunan magnesium- ja mangaanilannoitus. Maanviljelyskemian ja -fysiikan laitoksen tiedote 1: 1—11.
- Kalkituksen ja runsaan kaliumlannoituksen vaikutus magnesiumlannoituksella saatavaan tulokseen. Maanviljelyskemian ja -fysiikan laitoksen tiedote 2: 1—29.

- Magnesiumsulfaattilannoitus kevätiljoille. Maanviljelyskemian ja -fysiikan laitoksen tiedote 6: 1—17.
- Magnesiumlannoitus, kalkitus ja runsas kaliumlannoitus. Kehittyvä Maatalous 36: 23—36.
- *Effect of added magnesium, potassium, lime and nitrogen on oats I. Yield.* J. Scient. Agric. Soc. Finl. 49: 283—295.
- *Effect of added magnesium, potassium, lime and nitrogen on oats II. Nutrient contents, cation ratios and magnesium uptake.* J. Scient. Agric. Soc. Finl. 49: 296—314.
- & MUSTONEN, L. Kevätöljykasvien viljelytekniikka ja sadon laatu. Maas. Tulev. 5. 3. 1977.
- KÄHÄRI, J. & JAAKKOLA, A. Kuparilannoitteiden vertailu astiakokeessa. Kehittyvä Maatalous 35: 3—6.
- LARPES, G. Lannoitteiden vertailu kevätiljanviljelyssä savimaalla. Koetoim. ja Käyt. 25. 1. 1977.
- Ekonomisk gödsling. Landsb. Folk 1977, 14.
- Sänkimuokkauksella juolavehnä kuriin. Koetoim. ja Käyt. 27. 9. 1977.
- Stubbearbetning minskar kvickrot. LOA 1977: 334—335.
- SALONEN, M. & KÄHÄRI, J. Suoturvelisäyksen typpivaikutuksesta humusköyhässä savimaassa. Maanviljelyskemian ja -fysiikan laitoksen tiedote 4: 1—13.
- TÄHTINEN, H. Kuparilannoitus. Maatalouden tutkimuskeskus, tietokortti 1 E 9.
- *The effect of sulphur on the yield and chemical composition of timothy.* Ann. Agric. Fenn. 16: 220—226.
- Hivenravinteet peltoviljelyssä. Koetoim. ja Käyt. 9. 6. 1977.
- Kupari — tärkeä hivenravinne. Käytännön Maamies 1977, 11: 22—24.
- Perunan typpi- ja kaliumlannoitus. Maanviljelyskemian ja -fysiikan laitoksen tiedote 5: 1—21.
- , KÖYLJÄRVI, J. & TERTTINEN, P. Niitonurmen syyslannoitus. Maanviljelyskemian ja -fysiikan laitoksen tiedote 3: 1—12.
- VOGT, P. Maaperä ja kasvit. Ympäristö ja Terveys 8, 1: 67—69.
- Maaperä ja kasvit kivennäisainetutkimuksen kohteena. Elintarvikeylioppilas syksy 1977, 12: 12—14.

Puutarhantutkimuslaitos, Piikkiö
Institute of Horticulture, Piikkiö

- ANON. SF-vihanneskasvilajikkeet. Kehittyvä Maatalous 33: 1—21.
- HIIRSALEMI, H. *Culture and breeding of highbush blueberry in Finland.* Acta Hort. 61: 101—110.
- *Inheritance of characters in hybrids of Vaccinium uliginosum and highbush blueberries.* Ann. Agric. Fenn. 16: 7—18.
- Marjakasvien jalostus. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 13: 9—14.

- & KOTIMÄKI, M. Suomessa tavattavien *Rubus*-lajien ja niiden risteytymien sytogenetiikasta. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 12: 28—36.
- HUPILA, I. & PESSALA, R. Porkkanan kylvö Planet Juniorilla ja Mini-Nibexillä. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 14: 1—4.
- KALLIO, T. K. Arboretum Yltöinen. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 10: 1—7.
- Puutarhantutkimuslaitoksen puu- ja pensaskokoelma 1927—1976. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 10: 8—27.
- Puutarhan koristekasvit: ryhmäruusut, pensasangervot, koristeomenapuut. Rakennusviesti 1977, 4: 62—68.
- Kataja — *Juniperus*. Puutarha 80: 376—377.
- *The ornamental trees and shrubs grown at the Institute of Horticulture in the years 1927—1976*. Ann. Agric. Fenn. 16: 27—36.
- Terveillä taimilla suuriin marjasatoihin. Emäntälehti 1977, 9: 14.
- & KARHINIEMI, A. Blommande paradisäppelträäd. Trädgårdsnytt 31: 9—10.
- & KARHINIEMI, A. Omenapuut (*Malus*) koristekasveina. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 10: 28—36.
- & KARHINIEMI, A. Kirsikat ja tuomet (*Prunus*) koristekasveina. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote. 10: 37—40.
- & KARHINIEMI, A. Ryhmäruusukokeet Puutarhantutkimuslaitoksessa 1972—1976. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 10: 41—49.
- KARHINIEMI, A. Rikkakasvihävitteiden jaettu ja peräkäiskäyttö porkkanan, sipulin ja kaalin viljelyssä. Kasvinsuojeluseuran 12. rikkakasvipäivä 1977: A33—A40.
- Koristepuut ja pensaat, uudet käyttösuositukset. Kasvinsuojeluseuran 12. rikkakasvipäivä 1977: B1—B7.
- Rikkakasvien torjunta avomaan vihannesviljelyssä. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 11: V1—V5.
- Rikkakasvihävitteiden peräkäiskäyttö vihannesviljelyssä. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 14: 29—38.
- , KURKI, L., PESSALA, R., PESSALA, T. & SÄKÖ, J. Rikkakasvien torjunta-aineiden ja kasvunsaateiden koetulokset 1976. Kasvinsuojelulaitoksen tiedote 12: 1—49.
- KURKI, L. *Effects of propagation conditions on greenhouse tomato yield*. Ann. Agric. Fenn. 16: 49—56.
- Kotimaista kylmyyttä vihannesvarastoon. Koetoin. ja Käyt. 26. 2. 1977.
- Esijäähdytys tuorevihannesten laadun perustana. Koetoin. ja Käyt. 12. 7. 1977.
- Vihannesten varastointi. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 11: R1—R5.
- Esijäähdytys tuorevihannesten laadun perustana. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 14: 44—45.
- Enemmän kotimaista kylmyyttä vihannesvarastoihin. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 14: 46—48.
- Kasvihuonetomaatin lajikekokeiden tuloksia vuodelta 1976. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 15: 1—4.
- Taimikasvatusolosuhteiden vaikutus kasvihuonetomaatin satoon. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 15: 5—13.
- Kasvihuonetomaatin ja -kurkun lajikkeiden varrentaminen resistentille perusrungolle. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 15: 14—17.
- Kasvihuonepersiljan lajikkeita ja viljelytekniikkaa. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 15: 18—22.
- Myöhäissyksyn ruohosipuli ja persilja. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 15: 23—25.
- Tillin lajikkeita ja viljelytekniikkaa kasvihuoneviljelyä varten. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 15: 26—29.
- Kasvihuonetomaatin lajikekokeiden tuloksia. Puutarha-Uutiset 30: 590—591.
- Talven ja myöhäissyksyn salaatti. Puutarha-Uutiset 30: 1085—1086.
- Kasvihuonetomaatin ja -kurkun taimien varrentamisesta. Puutarha 80: 14—15.
- Lisävalo tomaatin taimikasvatuksessa. Puutarha 80: 410—411.
- Kasvihuonetillilajikkeet. Puutarha 80: 470—471.
- Kasvihuonekurkun lajikekokeiden tuloksia vuodelta 1977. Puutarha 80: 520.
- Vihannesten käsittely tuoremyyntiä varten. Kansanterveys 18, 4: 27—30.
- Painohäviö ja vihannesten nuutuminen. Kansanterveys 18, 4: 30—32.
- Aistinvarainen arvostelu vihannesten, marjojen ja hedelmien laatuluokituksen ja tarkastuksen apuvälineenä. Insinöörien koulutuskeskus. Elintarvikkeiden aistinvarainen arvostelu 83—77: XIII 1—9.
- Kasvihuonevihannesten suositeltavat lajikkeet. Puutarhakalenteri 37: 167—171.
- & PESSALA, R. SF-vihanneskasvilajikkeet. Puutarha 80: 254—259.
- LEHMUSHOVI, A. Puolukan lisäämismenetelmät. Koetoin. ja Käyt. 26. 2. 1977.
- Puolukan marjontaan vaikuttavista tekijöistä. Puutarha 80: 122—123.
- *Some aspects of the cowberry trials in Finland*. Ann. Agric. Fenn. 16: 57—63.
- *Trials with the cowberry in Finland*. Acta Hort. 61: 301—308.
- & HIIRSALMI, H. Pohjoisamerikkalaisten matalakasvuisten mustikoiden viljelystä. Puutarha 80: 558—560.
- PESSALA, R. Rikkakasvien torjunta muovin alla. Kasvinsuojeluseuran 12. rikkakasvipäivä 1977: A29—A32.
- Rikkakasvien torjunta muovihuoneviljelyssä. Puutarha 80: 70—71.
- Odling av frilandsgurka i plastväxthus. Trädgårdsnytt 31: 57—58.
- Muovihuoneen käyttö avomaan vihannesviljelyn tehostajana. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 11: T1—T3.
- Rikkakasvien torjunta muovin alla. Kasvinsuojelulehti 10: 41—44.

- Muovihuone avomaan vihannesviljelyn tehostajana. Puutarha-Uutiset 29: 728.
- Purjon taimikasvatus. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 14: 5—13.
- Purjon viljely ryhmätainina. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 14: 14—17.
- Sokerimaissikoeket Puutarhantutkimuslaitoksella vuosina 1955—76. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 14: 18—22.
- Rikkakasvien torjunta porkkanan ja perunan muovihuoneviljelyssä. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 14: 23—28.
- Avomaaviljelyyn suositeltavat vihanneslajikkeet. Puutarhakalenteri 37: 173, 175, 177, 179, 181, 183, 185.
- & HÄRDH, K. *Mulching in the cultivation of pickling cucumber*. Ann. Agric. Fenn. 16: 64—71.
- PESSALA, T. *The effect of plant material and plant density on flowering in the 'Baccara' rose variety*. Ann. Agric. Fenn. 16: 72—79.
- Neilikka maljakkokukkana. Koetoim. ja Käyt. 20. 12. 1977.
- Ruusulajikkeita kasvihuoneviljelyyn. Puutarha 80: 334—335.
- Viritysvaalo neilikalle. Puutarha 80: 514—515.
- SÄKÖ, J. Tutkimuksen voimavarat ja tavoitteet. Vihannessa kukkaviljelyn sekä tutkimuksen kontaktiseminaari 26.—27. 10. 1976. Vääksy. Moniste p. 4—10. Helsinki.
- SF-vihanneslajikkeet. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 11: P1—P5.
- YP, uusi suvuttomasti lisättävä omenapuuperusrunko. Puutarha 80: 232—233.
- YP, a new clonal rootstock for apple. Ann. Agric. Fenn. 16: 88—96.
- Professor Mauri Olavi Meurman. Head of the Institute of Horticulture in 1927—1960. Ann. Agric. Fenn. 16: 2—6.
- YP, uusi suvuttomasti lisättävä omenapuuperusrunko. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 12: 1—13.
- Herukoiden ja karviaisen pamputuskorjuu. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 12: 14—16.
- Maleiinihydratsidin vaikutus mustaherukan kukintaan. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 12: 17—18.
- Mansikan ja vadelman säilyminen korjuun jälkeen. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 12: 19—22.
- Puutarhantutkimuslaitoksen 50-vuotistaival. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 13: 1—8.
- Maatalouden tutkimuskeskuksen puutarhantutkimuslaitoksen toiminta 1927—1977. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 16: 1—17.
- & LAURINEN, E. Mansikan rönsyjen poistaminen ja niiden kasvun heikentäminen. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 12: 23—27.
- VIROLAINEN, V. Salaattia kivivillakasvualustalta. Puutarha 80: 290—291.
- Melonin viljely muovihuoneessa. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 14: 39—40.
- Salaattia kivivillakasvualustalta. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 15: 38—40.
- Kivivilla kasvihuonekurkun kasvualustana. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 15: 30—37.
- *Mineralwool as a growing substrate for greenhouse cucumber*. Ann. Agric. Fenn. 16: 97—102.
- & PESSALA, R. Kurpitsan viljelyn varmentaminen. Koetoim. ja Käyt. 10. 5. 1977.
- YLÄMÄKI, A. & PESSALA, T. Neilikan nuppujen kehitys. Puutarha 80: 184.

Tuhoeläintutkimuslaitos, Vantaa

Institute of Pest Investigation, Vantaa

- HALME, J. Perhosissa loisivien pistiäisten ja kärpästen keräilystä. Not. Ent. 57: 33—40.
- *Aphidiidae (Hymenoptera) of Finland. I. Historical review and records of eight new species*. Not. Ent. 57: 109—114.
- HÄMÄLÄINEN, M. *Control of aphids on sweet peppers, chrysanthemums and roses in small greenhouses using the ladybeetles Coccinella septempunctata and Adalia bipunctata (Col., Coccinellidae)*. Ann. Agric. Fenn. 16: 117—131.
- Seitsenpistepirkon ja kaksipistepirkon soveltuvuudesta lehtikirvojen biologiseen torjuntaan kasvihuoneissa. Helsingin yliopiston monistuspalvelu, offset. 30 p.
- *Storing dormant Coccinella septempunctata and Adalia bipunctata (Col., Coccinellidae) adults in the laboratory*. Ann. Agric. Fenn. 16: 184—187.
- Miten eroon kodin tuholaisista. Teho 1977, 1—2: 22—23.
- & LOSCHIAVO, S. R. *Effect of synthetic B-vitamin and natural enrichment of flour on larval development and fecundity of Tribolium confusum and T. castaneum*. Ent. Exp. Appl. 21: 29—37.
- & MARKKULA, M. *Cool storage of Coccinella septempunctata and Adalia bipunctata (Col., Coccinellidae) eggs for use in the biological control in greenhouses*. Ann. Agric. Fenn. 16: 132—136.
- KORPELA, S. *The effect of sublethal concentrations of parathion and carbaryl on foraging behaviour of honey bees*. Nord. Bekämpelsesmiddelkonf. 1977, Århus. Mimeogr. D5—D10.
- Pohjoismainen emonkasvatuskurssi Ruotsissa. Mehiläistalous 32: 141—143.
- MARKKULA, M. *Studies and experiences on the biological control of the most important pests on glasshouse cultures in Finland*. WPRS/SROP Bull. 1976, 4: 19—24.
- *Pests of cultivated plants in Finland in 1976*. Ann. Agric. Fenn. 16: 188—191.
- *An annotated list of papers on the resistance of plants to pests published in Finland*. Ann. Plant Resist. Inst. Newsl. Purdue Univ., Ind. 3: 49—58.
- Kolea kesä, tuholaisia vähän. Viljelykasvien tuhoeläimet 1976. Koetoim. ja Käyt. 19. 4. 1977.

- , KOIVISTOINEN, P., LINDHOLM, L., NIEMI, E.-L., SILTANEN, H., VAINIO, H. & RAUTAPÄÄ, J. Elintarvikkeiden lisäaineet ja vieraat aineet suomalaisessa ravinnossa. Torjunta-aineet. Elintarv. Tutk.säänt. Julk. 7: 18—39.
- & RYTSÄ, E. Torjunta-aineita koskevat määräykset ja torjunta-aineiden tarkastus. Kasvinsuojelulaitoksen tiedote 13: 1—24.
- & TIITTANEN, K. *Use of the predatory midge Aphidoletes aphidimyza (Rond.) (Dipt., Cecidomyiidae) against aphids in glasshouse cultures.* Proc. Symp. XV. Int. Congr. Ent. Wash. D.C., USDA AS ARS-NE-85: 43—44.
- & TIITTANEN, K. *A method for mass rearing of Aphidoletes aphidimyza (Rond.).* WPRS/SROP Bull. 1976, 4: 183—184.
- & TIITTANEN, K. Ansarijauhainen ja ripsiäiset lisääntyneet. Tuholaitiedustelun tulokset valmiina. Puutarha-Uutiset 29: 50—51.
- & TIITTANEN, K. Biologinen tuholaittorjunta kasvihuoneissa. Lisää tuholaitiedustelun tuloksia. Puutarha-Uutiset 29: 118—119.
- & TIITTANEN, K. Viljelijöiden kokemuksia koristekasvien tuholaittorjunnassa. Lasinalaiskasvien tuholaitiedustelun tuloksia. Puutarha-Uutiset 29: 313.
- & TIITTANEN, K. Onko myrkyttömiä keinoja kotipuutarhojen tuholaittorjuntaan. Kotipuutarha 37: 36—37.
- MYLLYMÄKI, A. Myyrätuhojen ennustamisesta. Koetoim. ja Käyt. 26. 2. 1977.
- Pakettipeltojen vaikutus myyrätuhoihin. Maataloustutkimuksen päivät. Moniste. G1—G5.
- Syksyn 1977 myyrätilanne ja torjuntasuositukset. 4 p. Moniste.
- *Outbreaks and damage by the field vole, Microtus agrestis (L.), since World War II in Europe.* EPPO Bull. 7: 177—207.
- *A programme for control of damage by the field vole, Microtus agrestis (L.), in seed orchards of forest trees.* EPPO Bull. 7: 523—531.
- *Demographic mechanisms in the fluctuating populations of the field vole Microtus agrestis.* Oikos 29: 468—493.
- *Intraspecific competition and home range dynamics in the field vole Microtus agrestis.* Oikos 29: 553—569.
- *Interactions between the field vole Microtus agrestis and its microfine competitors in Central-Scandinavian populations.* Oikos 29: 570—580.
- , CHRISTIANSEN, E. & HANSSON, L. *Five-year surveillance of small mammal abundance in Scandinavia.* EPPO Bull. 7: 385—396.
- RAATIKAINEN, M., HALKKA, O., VASARAINEN, A. & HALKKA, L. *Abundance of Philaenus spumarius in relation to types of plant community in the Tvärminne archipelago, southern Finland.* Biol. Res. Rep. Univ. Jyväskylä 3: 3—38.
- RAUTAPÄÄ, J. *Role of aphids in cereal production.* Helsingin yliopiston monistuspalvelu, offset. 35 p.
- *Evaluation of predator-prey ratio using Chrysopa carnea Steph. in control of Rhopalosiphum padi (L.)* Ann. Agric. Fenn. 16: 103—109.
- , PYYSALO, H. & BLOMQVIST, H. *Quintozone in some soils and plants in Finland.* Ann. Agric. Fenn. 16: 277—282.
- SARAKOSKI, M. L. *Cleaning nematode-infested potatoes with sodium hypochlorite, NaClO.* Ann. Agric. Fenn. 16: 137—140.
- Cystbildande nematodarter i Finland. Nord. Jordbr. forskn. 59: 90—91.
- STENSETH, N., HANSSON, L. & MYLLYMÄKI, A. *Population dynamics of the field vole (Microtus agrestis (L.)) — a model.* EPPO Bull. 7: 371—384.
- , HANSSON, J. & MYLLYMÄKI, A. *Food selection of the field vole Microtus agrestis.* Oikos 29: 511—524.
- , HANSSON, L., MYLLYMÄKI, A., ANDERSSON, M. & KATILA, J. *General models for the population dynamics of the field vole Microtus agrestis in Central Scandinavia.* Oikos 29: 616—642.
- TIITTANEN, K. Kasvihuonekurkku. Tuhoeläinten torjunta. PU tietopaketti. Puutarha-Uutiset 29: 195—196.
- Kasvihuonetomaatti. Tuhoeläinten torjunta. PU tietopaketti. Puutarha-Uutiset 29: 269—270.
- Torjunta-ainesumuttimet tulossa lasinalaiskukkien kasvinsuojeluun. Puutarha-Uutiset 29: 414.
- Leikkoruusu. Tuhoeläinten torjunta. PU tietopaketti. Puutarha-Uutiset 29: 445—446.
- Punaiset vihannespunkit. Puutarha-Uutiset 29: 533.
- Neilikka. Tuhoeläinten torjunta. PU tietopaketti. Puutarha-Uutiset 29: 677—678.
- Krysanteemi. Tuhoeläinten torjunta. PU tietopaketti. Puutarha-Uutiset 29: 823—824.
- Kärsäkästoukkien torjunta lasinalaisilla kukkaviljelmillä. Puutarha-Uutiset 29: 836.
- Biologista torjuntaa Pohjoismaissa. Puutarha-Uutiset 29: 988—989.
- Sipulikukat. Tuhoeläinten torjunta. PU tietopaketti. Puutarha-Uutiset 29: 1063—1064.
- Krysanteemin tuhoeläintorjunnasta vanhalle krysanteemin viljelijälle. Puutarha-Uutiset 29: 1102, 1108.
- Joulutähti, begonia, pelargoni, syklaami ja verenisara. Tuhoeläinten torjunta. PU tietopaketti. Puutarha-Uutiset 29: 1117—1118.
- Lasinalaisvihannesten tuhoeläinten torjunta. Puutarhakalenteri 37: 307—315.
- & BLOMQVIST, H. *Sales of pesticides in Finland 1976.* Kemia-Kemi 4: 426—427.
- TULISALO, U. Ajankohtaista öljykasvien tuholaisista. Kasvinsuojelulehti 10: 8—14.
- Rypsin ja rapsien tuholaittorjunta. Maas. Tulev. 5. 3. 1977.
- Juurikasankeroinen antaa merkkejä itsestään. Juurikassokeri 12, 3: 6—8.

- , EKBOM, P., RAUTAPÄÄ, J. & TIITTANEN, K. Tuhoeläinten torjunta-aineiden koetulokset 1976. Kasvin-
suojelulaitoksen tiedote 10: 1—13.
- , TUOVINEN, T. & KURPPA, S. *Biological control of aphids with Chrysopa carnea Steph. on asparagus and pepper in greenhouses.* Ann. Ent. Fenn. 43: 97—100.
- , TUOVINEN, T. & KURPPA, S. *Adult angoumois grain moths Sitotroga cerealella Oliv. as a food source for larvae of the green lacewing Chrysopa carnea Steph. in mass-rearing.* Ann. Agric. Fenn. 16: 167—171.

Lounais-Suomen koegasema, Mietoinen

South-West Finland Experimental Station, Mietoinen

- ANTILA, S., INKILÄ, O., KÖYLIJÄRVI, J. & PIIRTTILÄ, H. Herneen viljely. Erikoistiedoilla kohti erikoistuvaa maataloutta 10: 10—29.
- JAAKKOLA, A., HAKKOLA, H., KÖYLIJÄRVI, J. & SIMOJOKI, P. *Effect of liming on phosphorus fertilizer requirement in cereals and ley.* Ann. Agric. Fenn. 16: 207—219.
- KÖYLIJÄRVI, J. Mitä lajia tai lajiketta viljelin Lounais-Suomessa. Lounais-Suomen koegaseman tiedote 5: 1—27.
- Koegaseman tuloksiin perustuvat lannoitus- ja rikkakasvien torjuntasuosituksot viljanviljelyssä. Lounais-Suomen koegaseman tiedote 7: 1—41.
- Typpeä harkiten kylvön yhteydessä syysvehnälle. Koetoim. ja Käyt. 12. 7. 1977.
- Herneen korjuu ja kuivatus muodostuu vaikeaksi? Koetoim. ja Käyt. 30. 8. 1977.
- Vältä tarpeetonta sänkimuokkausta savimailla. Koetoim. ja Käyt. 27. 9. 1977.
- Sopiva lajikevalinta lisää viljelyvarmuutta. Maatal. hall. Aikak. 7, 3: 6—15.
- Mitä kylvän Lounais-Suomessa? Pellervo 78, 3: 6—9.
- Koegasemat kuultavina. Pellervo 78, 17: 16—19.
- Erikoiskasveista vaihtoehtoja viljanviljelyyn. Käytännön Maamies 1977, 3: 33—39.
- Uusia lajikkeita käytännön viljelyyn. Kylvösiemen 1: 25—29.
- Mitä mieltä uusista lannoitussuosituksista. Leipä Leveämmäksi 25, 1: 6—7.
- Kaliköyhä Y-lannos — sopiva lisä Y-lannosvalikoimaan. Leipä Leveämmäksi 25, 5: 6—7.
- Erikoiskasvien tuotannosta vaihtoehto viljanviljelylle. Tuorlalainen 27: 4—6.
- Viljelytekniikka nurmi- ja nurmikkokasvien siemen-
tuotannossa. Esitelmä 14. 7. 1977 Eestin maanviljelyksen ja maanparannuksen tieteellisessä tutkimuslaitoksessa pidetyssä »nurmiviljelyn, -korjuun ja säilyttämisen ongelmia» käsittelevässä symposiumissa. Moniste. 12 p.
- Erikoiskasvien tuotannosta vaihtoehto viljanviljelylle. Maas. Tulev. 61, 3: 10.

- Erikoiskasvien katetuotto jättää vehnän alakynteen. Maas. Tulev. 61, 20: 18.
- Rikkakasvien torjunta-aineen väärä valinta aiheuttaa turhia kustannuksia. Maas. Tulev. 61, 22: 12.
- Odling av ärter till foder. LOA 58: 177—178.
- Miten viljelin herneitä. Maas. Tulev. 61, 36: 7.
- Omavaraisuuteen punanadan ja niittyurmikan siementuotannossa. Maas. Tulev. 61, 39: 3.
- Aikaisista syysviljaruiskutuksista parhaat tulokset Lounais-Suomessa. Maas. Tulev. 61, 52: 20.
- Lannoitteissa voit säästää heikon satovuoden jälkeen. Maas. Tulev. 61, 139: 8.
- & INKILÄ, O. Herneen typpilannoitus. Koetoim. ja Käyt. 25. 1. 1977.
- & ANTILA, S. Hernelajikkeet. Koetoim. ja Käyt. 29. 3. 1977.

Satakunnan koegasema, Kokemäki

Satakunta Experimental Station, Kokemäki

- TEITTINEN, P. Kevätvehnän valkuaispitoisuus Satakunnassa pienempi kuin muualla. Maas. Tulev. 22. 3. 1977.
- Muokkaus maalajin mukaan. Käytännön Maamies 1977, 4: 16—17.
- Korrenvahvistajan käyttö usein välttämätöntä. Leipä Leveämmäksi 25, 3: 13.
- Viljan valkuaista on lisättävä. Satakunnan Kansa 20. 4. 1977.
- Klormekvatilla korsi kestäväksi. Koetoim. ja Käyt. 9. 6. 1977.
- Satotason muutokset yksipuolisessa viljanviljelyssä. Koetoim. ja Käyt. 20. 12. 1977.
- Maatalousalalla tieteellis-teknillistä yhteistyötä. SNS Satakunnan Seuratieto 1977: 6.
- Mehiläistalouden merkitys ja sen vahvistaminen. Mehiläishoitaja 11: 136—140.
- & KIVI, E. Tärkeimmät keväthehnälajikkeemme. Koetoim. ja Käyt. 29. 3. 1977.
- , KÖYLIJÄRVI, J., RINNE, K., TAKALA, M. & VIRRI, K. Koegasemat kuultavina. Pellervo 78, 17: 14—19.
- TÄHTINEN, H., KÖYLIJÄRVI, J. & TEITTINEN, P. Niittourmen syyslannoitus. Maanviljelyskemian ja -fysiikan laitoksen tiedote 3: 1—12.

Sata-Hämeen koegasema, Mouhijärvi

Sata-Häme Experimental Station, Mouhijärvi

- ETTALA, E., KOMMERI, M., RINNE, K. & TAKALA, M. Laidun, niittoruoho ja säilörehu lehmien kesäruokinnassa. Koetoim. ja Käyt. 30. 8. 1977.

- RINNE, K. Korjuuasteen vaikutus nurmen satoon ja sadon laatuun. Koetoim. ja Käyt. 12. 7. 1977.
- Lietelanta arvokas lannoite. Koetoim. ja Käyt. 27. 9. 1977.
- Lietelanta suojaviljalla ja nurmella. Sata-Hämeen koekaseman tiedote 1: 1—29.
- Vihreät laitumet. Pellervo 78, 7: 20—21.

Hämeen koasema, Pälkäne

Häme Experimental Station, Pälkäne

- SIMOJOKI, P. & TAKALA, M. Ruislajikkeet. Koetoim. ja Käyt. 12. 7. 1977.
- TAKALA, M. & KREULA, M. Säilörehun varastoimismahdollisuuksista lyhyeksi ajaksi ruokintapöydälle. Karjalaisuus 8: 32—34.

Kymenlaakson koasema, Anjala

Kymenlaakso Experimental Station, Anjala

- VIRRI, K. Kasvukauden lämpösumma sadonmuodostuksen osatekijänä. Kylysiemen 2: 34—35.
- Savimaa vaatii routaa ja kyntöä. Käytännön Maamies 1977, 4: 15—16.
- Kylmällimakuiurvin tehokas kuivausaika. Käytännön Maamies 1977, 7: 40—41.
- Mitä peltoon Kymenlaaksossa. Pellervo 78, 6: 16—17.
- Tavoittiko tieto viljelijän. Pellervo 78, 15: 14—15.
- Koasemat kuultavina. Kymenlaakson koasema. Pellervo 78, 17: 19.
- & BJÖRCKBACKA, R. Ohran viljelystä Kymenlaakson koekaseman toimintapiirissä. Kymenlaakson koekaseman tiedote 2. 10 p.

Etelä-Savon koasema, Mikkeli

South Savo Experimental Station, Mikkeli

- HUOKUNA, E. Nurmesta karjanravinnoksi. Tuottava Maa 3: 95—107. Helsinki.
- Puna-apilaa nurmeen. Pellervo 78, 4: 51.
- Rehüntuotantoa tehostamaan nurmi-Suomessa. Käytännön Maamies 1977, 4: 42—43.
- Ruohon kasvatus säilörehuksi. Säilörehuopas pien-tiloille ja tilapäissäilöjä varten. Savo-Karjalan Meijeriliitto 1977: 1—3.
- Tuorerehun säilönnän perusteet. Säilörehuopas pien-tiloille ja tilapäissäilöjä varten. Savo-Karjalan Meijeriliitto 1977: 4.

- Nurmen runsas typpilannoitus. Suomalais-neuvostoliittolainen nurmisymposiumi Sakussa 1977. Moniste. 7 p.
- RINNE, S.-L., SILLANPÄÄ, M., HIIVOLA, S.-L. & HUOKUNA, E. *Effects of nitrogen fertilization on the Ca/P ratio of grass herbage.* Ann. Agric. Fenn. 16: 177—183.
- , SILLANPÄÄ, M., HUOKUNA, E. & HIIVOLA, S.-L. *The effect of nitrogen fertilization on the copper/molybdenum ratio of grass herbage.* Ann. Agric. Fenn. 16: 192—198.
- RYYNÄNEN, A. Mesimarjan viljely. Kotipuutarha 37: 320—322.

Keski-Suomen koasema, Laukaa

Central Finland Experimental Station, Laukaa

- JAAKKOLA, A., HAKKOLA, H., KÖYLIJÄRVI, J. & SIMOJOKI, P. *Effect of liming on phosphorus fertilizer requirement in cereals and ley.* Ann. Agric. Fenn. 16: 207—219.
- SIMOJOKI, P. Lannoitustaso ja ohran sato. Koetoim. ja Käyt. 25. 1. 1977.
- Lannoitustaso ja ohran sato. Keski-Suomen koekaseman tiedote 2: 11—14.
- Kevätviljojen kylvöaika Keski-Suomessa. Koetoim. ja Käyt. 29. 3. 1977.
- Sikalan liettelannan lannoitusarvo. Koetoim. ja Käyt. 27. 9. 1977.
- Hiesumaa odottaa muokkaajaa. Käytännön Maamies 1977, 4: 15.
- Valitse oikea lajike: Pomo ja Hannes myöhäisimmät Keski-Suomeen. Pellervo 78: 6—7.
- Koasemat kuultavina. Keski-Suomen koasema. Pellervo 78, 18: 28—29.
- & SUNIO, T. Tuloksia ohran ja kauran lajikekokeista Keski-Suomessa. Keski-Suomen koekaseman tiedote 2: 1—10.
- & TAKALA, M. Ruislajikkeet. Koetoim. ja Käyt. 12. 7. 1977.

Etelä-Pohjanmaan koasema, Ylistaro

South Pohjanmaa Experimental Station, Ylistaro

- LALLUKKA, U. & TALVITIE, H. Maalajin, kylvötiheyden ja typpilannoituksen vaikutus kevätiljojen satoon. Kehittyvä Maatalous 36: 3—13.
- TALVITIE, H. Viljelytekniikan vaikutus viljan satoon ja valkuaiseen. Koetoim. ja Käyt. 1. 11. 1977.
- Etelä-Pohjanmaan koasema 50 vuotta. Ylistaron Joulu 1977: 26—27, 31.
- Koasemat kuultavina. Pellervo 78, 18: 29, 38.
- & REKUNEN, M. Ohralajikkeet. Koetoim. ja Käyt. 29. 3. 1977.
- & SALO, Y. 50 vuotta maataloustutkimusta Etelä-Pohjanmaalla. Vaasa 340: 13 ja Ilkka 340: 6.

Karjalan koeasema, Tohmajärvi

Karelia Experimental Station, Tohmajärvi

- HEIKKILÄ, R. Sänkimuokkaus turvemailla. Koetoim. ja Käyt. 27. 9. 1977.
- Oikea kylvömuokkaus vauhdikas lähtö kasvulle. Turvemaan erityistarpeet. Käytännön Maamies 1977, 4: 14—15.
- Mitä mieltä uusista lannoitusuosituksista? Leipä Leveämmäksi 25, 1: 7.
- Koeasemat kuultavina. Karjalan koeasema. Pellervo 78, 18: 28.
- , HUILAJA, J. & LAMPILA, M. Säilörehu, heinä ja ohra teuraspullien ruokinnassa III. Kotieläinhoidon tutkimuslaitoksen tiedote 11: 21—29.
- & JUOLA, P. Säilörehunurmen kalilannoitus hietä- ja metsäsaraturvemailla. *Abstract: Potassium fertilizer of grassland for silage in the sandy and fen peat soils.* Suom. Suovilj.yhd. Vuosik. 81: 51—58.
- JUOLA, P. & HEIKKILÄ, R. Syyskynnön, kevätkynnön ja sänkiäestyksen vertailu turvemailla. *Abstract: Autumn ploughing, spring ploughing and stubble harrowing experiment in the peat soil.* Suom. Suovilj.yhd. Vuosik. 81: 44—49.
- , HEIKKILÄ, R. & VALMARI, A. Odelman typpilannoituksen ja niittoajan vaikutus timoteinurmen satoon. Lapin koeaseman tiedote 3: 1—18.
- & TIHONEN, P. Yleisimmät nurmikasvit lajivertailukokeessa eri maalajeilla. *Abstract: The variety trial of most general grasses in different soils.* Suom. Suovilj.yhd. Vuosik. 81: 31—43.

Pohjois-Savon koeasema, Maaninka

North Savo Experimental Station, Maaninka

- ETTALA, E., RISSANEN, H. & VIRTANEN, E. Viljan käyttö eläinten laidunruokinnassa. Koetoim. ja Käyt. 10. 5. 1977.
- Säilörehuruokinta ja maidontuotanto. Koetoim. ja Käyt. 12. 7. 1977.
- Viljan käyttö säilörehuruokinnassa. Koetoim. ja Käyt. 29. 11. 1977.
- Kotovarainen, vihreän linjan ruokinta. VSOM tiedottaa 4: 6—7.
- Säilörehunurmen typpilannoituksen ja korjuuasteen sekä väkirehun annostustason vaikutus lehmien säilörehun syöntiin ja tuotantoon. Suomalais-neuvostoliittolainen nurmisymposiumi Sakussa 1977. Moniste.
- , MIKKONEN, M. & LAMPILA, M. Urea valkuaisen osittaisena korvaajana tuotantokauden keskivaiheessa. Kehittyvä Maatalous 34: 16—23.
- VIRTANEN, E. Kaurasta ja ohrasta huonoja itävyysarvoja Pohjois-Savon koeasemalla. Maas. Tulev. 21.

- Itä-Suomen tutkimuspäivien satoa. — Säilöntäaineet. Koetoim. ja Käyt. 12. 7. 1977.
- Lietelannan levityksajan vaikutus satoon. Koetoim. ja Käyt. 27. 9. 1977.
- Säilörehun ja heinän vitamiinipitoisuuksista. Koetoim. ja Käyt. 20. 12. 1977.
- & POHJANHEIMO, O. Typpilannoituksen vaikutus viljeltäessä ohraa rehuksi. Koetoim. ja Käyt. 9. 6. 1977.

Keski-Pohjanmaan koeasema, Toholampi

Central Pohjanmaa Experimental Station, Toholampi

- JÄRVI, A. Siemenmäärän vaikutus rehuksittaran satoon. Koetoim. ja Käyt. 19. 4. 1977.
- Nurmen suojakasvit ja perustamisaika. Koetoim. ja Käyt. 19. 4. 1977.
- Kyntösyvyyden ja -ajan vaikutus satoihin. Koetoim. ja Käyt. 12. 7. 1977.
- Timotei ja nurminata seoksina säilörehunurmissa. Koetoim. ja Käyt. 29. 11. 1977.
- Valitse oikea lajike. Nurmi varmin vaihtoehto. Pellervo 78, 6: 10—11.
- Koeasemat kuultavina. Enteilikö kevät katoa. Pellervo 78, 19—20: 42, 58—59.

Kainuun koeasema, Vaala

Kainuu Experimental Station, Vaala

- VUORINEN, M. Kyntökerroksen lämpötilamittauksia Pelsonsuolla 1963—76 hietä- ja turvemaassa. Hallakoeaseman tiedote 2: 1—10.
- Halla. Otavan Suuri Ensyklopedia 2: 1576. Helsinki.
- Kainuun koeasema. Pellervo 78, 9: 36—37.
- Syyshallat tuhoisia — kevähallat yleisiä. Koetoim. ja Käyt. 30. 8. 1977.

Pohjois-Pohjanmaan koeasema, Ruukki

North Pohjanmaa Experimental Station, Ruukki

- JAAKKOLA, A., HAKKOLA, H. KÖYLIJÄRVI, J. & SIMOJOKI, P. *Effect of liming on phosphorus fertilizer requirement in cereals and ley.* Ann. Agric. Fenn. 16: 207—219.
- HAKKOLA, H. Säilörehunurmen siemenseokset ja typpilannoitus saraturvemailla. Koetoim. ja Käyt. 25. 1. 1977.
- Yksivuotiset raiheinälajikkeet Pohjois-Pohjanmaalla. Koetoim. ja Käyt. 19. 4. 1977.
- Väkirehutason vaikutus mullien säilörehuvaltaisessa ruokinnassa. Koetoim. ja Käyt. 12. 7. 1977.

- Mitä mieltä lannoitusosuuksista. *Leipä Leveämmäksi* 1: 6.
- Säilörehu kannattaa korjata oikeaan aikaan. *Leipä Leveämmäksi* 4: 13—14.
- Säilörehu ja eri siilotyypit. *Teho* 5: 24—26.
- Uutta tietoa lihanautakokeista. *Lihantuottaja* 4: 12—13.
- Teurasmullien talviruokinta alkamassa — mistä valkuainen. *Lihantuottaja* 6: 10—11.
- Valitse oikea lajike. *Pellervo* 78, 5: 52—53.
- Koeasemat kuultavina. Enteilikö kevät hallaa? *Pellervo* 78, 19—20: 39, 42.
- Väkirehutason vaikutus lihanautojen säilörehuvaltaisessa ruokinnassa. Suomalais-neuvostoliittolainen nurmisymposiumi Sakussa 1977. *Moniste*. 10 p.
- , KONTO, P. & NISULA, H. Paljonko laidunta lihanautoille. *Koetoin. ja Käyt.* 10. 5. 1977.
- Oikea määrä tiivistettä lihasioille. *Sika* 1977, 5: 31—32.
- PARTANEN, J. Ohutsilavaista sianlihaa. *Tuottava Maa* 3: 355—372. Helsinki.
- Porsastuotannon kannattavuus. *Käytännön Maamies* 1977, 3: 57—59.
- Paljonko valkuaisla? *Pellervo* 78, 1: 12—14.
- Varhainen vieroitus. *Sika* 1977, 2: 11—12.
- Viljan valkuainen sikojen valkuaislähteenä. *Kellokas* 1977: 38—40.
- Vihanta ja laidun sikojen ruokinnassa. *Lihantuottaja* 1977, 5: 14—15.
- Yhden seoksen käyttö lihasikojen ruokinnassa. *Sika* 1977, 4: 13—15.
- Kokeita yhden rehuseoksen käytöstä lihasioille. *Hankkijan Saroilta* 1977, 4: 12—14.
- Avotan (Avoparcin), uusi sikojen rehuseoksiin hyväksytty lisäaine. *Sika* 1977, 5: 35—37.
- Lihasikojen valkuaisäydyntämisestä ei kannata tinkiä. *Lihantuottaja* 1977, 6: 25—27.
- Kotimainen valkuaisutuotanto sikojen tarpeiksi. *Sika* 1977, 5: 27—28.
- Rehuviljan ravintoarvot vaihtelevat. *Lihantuottaja* 1977, 8: 17—18, 42—43.
- Herne valkuaisrehuna. 1977. *Herneen tuotanto*. p. 6—9.
- , ALAVIHKOLA, T. & PAAVOLA, P. Laatu parantaa tuloksia. *Laatuporsaiden vertailu Satakunnan Sika-talouskoeasemalla*. *Lihantuottaja* 1977, 3: 14—16.

Lapin koeasema, Rovaniemi

Lapland Experimental Station, Rovaniemi

- HEIKKILÄ, R., HUILAJA, J. & LAMPILA, M. Säilörehu, heinä ja ohra teurasmullien ruokinnassa III. Kotieläinhoidon tutkimuslaitoksen tiedote 11: 21—29.
- JUOLA, P., HEIKKILÄ, R. & VALMARI, A. Odelman typpi-lannoituksen ja niittoajan vaikutus timoteinurmen saatoon. *Lapin koeaseman tiedote* 3: 1—18.
- SYRJÄLÄ, L. & VALMARI, A. Säilörehun korjuuasteen vaikutus porojen ruokinnassa. *Poromies* 44, 1: 12—17.
- VALMARI, A. Pohjoisessa on pidettävä kiirettä. *Käytännön Maamies* 1977, 4: 16.
- Säilörehututkimuksen käytännöllinen merkitys. *Poromies* 44, 4: 13.
- Lantbruksmeteorologins relationer till växtodling, husdjurslära och agrarpolitik. *Nord. Jordbr.forskn.* 59, 4: 573—574.
- & LIPSANEN, V. Valitse oikea lajike: Picnilmasto ratkaisee. *Pellervo* 78, 8: 8—9.
- & PERTTUNEN, E. Kuollan porojen risteytyskokeet Lapin koeasemalla Apukassa. *Poromies* 44, 6: 16—19.
- & VALMARI, I. Miten kotoisten rehujen rehuanalyysi olisi suoritettava. *Koetoin. ja Käyt.* 1. 11. 1977.

Sikatalouskoeasema, Hyvinkää

Swine Research Station, Hyvinkää

- ALAVIHKOLA, T. Sianlihan tuottajan omat mahdollisuudet parantaa tuottavuutta. *Sika* 1977, 1: 17—18.
- Rehuseosten valmistaminen onnistuu myös kotona. *Sika* 1977, 1: 21—23.

Isotooppilaboratorio, Vantaa

Isotope Laboratory, Vantaa

- PAASIKALLIO, A. & HÄKKINEN, U. *Acid ammonium acetate and acid ammonium acetate|EDTA as extractants for phosphorus-32, aluminum and iron in soils*. *Ann. Agric. Fenn.* 16: 227—237.

Paikalliskoetoinisto, Helsinki

Bureau for Local Experiments, Helsinki

- MANNINEN, P., SAMPOLAHTI, K. & MARJANEN, H. Lantun, porkkanan ja punajuuren satoisuus paikalliskokeissa. *Koetuloksia vuosilta 1971—76*. Paikalliskoetoiniston tiedote 8. 21 p.
- MARJANEN, H. Nurmien kasvun elvyttäminen. *Pohjolan Sanomat* 21. 5. 1977.
- Raudan puute tuo anemian kasveille. *Pohjolan Sanomat* 6. 7. 1977.

- Nurmituhot tänä vuonna suomilla. Pohjolan Sanomat 15. 7. 1977.
- Vitamiineista: B₆-vitamiinin merkitys. Kuluttajalehti 17—18: 4.
- Hivenaineet viljelysmaissa ja kasveissa. Luontaisuutiset 6. 11. 1977.
- MÄNTYLÄHTI, V. Urea ja oulunsalpietari niitonurmilla. Paikalliskoetoimiston tiedote 6: 1—12.
- , HOME, S. & TENNILÄ, J. Mallasohran lannoituksesta. Referat: Gödsling av maltkorn. Paikalliskoetoimiston tiedote 6: 13—30.
- VALMARI, M. & MARJANEN, H. Vilja-, herne- ja perunalajikkeet paikalliskokeissa vuosina 1970—1976. Paikalliskoetoimiston tiedote 7. 52 p.

Kasvinsuojelulaitos, Vantaa
Pesticide Regulation Unit, Vantaa

- BLOMQVIST, H. Nya bekämpningsmedel för inkommande säsong. Landsb. Folk 29. 4. 1977.
- Slybekämpning från flyg i fjol på 26 000 ha skog. Landsb. Folk 10. 6. 1977.
- & HILTUNEN, T. Vesakkomyrkyjä ilmasta eniten Itä-Suomeen. Metsälehti 28. 4. 1977.
- , HILTUNEN, T., PESSALA, B. & RYTSÄ, E. Torjunta-aineet 1977. Kasvinsuojeluseur. Julk. 55.
- BREMER, K., KURTTO, J., LINNASALMI, A., MÄKELÄ, K., OSARA, K., SEPPÄNEN, E. & VANHANEN, R. Kasvitautilien torjunta-aineiden koetulokset 1976. Kasvinsuojelulaitoksen tiedote 9.
- , KURTTO, J., LINNASALMI, A., MÄKELÄ, K., OSARA, K., SEPPÄNEN, E. & VANHANEN, R. Prövning av bekämpningsmedel mot växtsjukdomar 1976. Växtskyddsanstaltens Medd. 9.
- EKBOM, P., RAUTAPÄÄ, J., TIITTANEN, K. & TULISALO, U. Tuhoeläinten torjunta-aineiden koetulokset 1976. Kasvinsuojelulaitoksen tiedote 10.
- , RAUTAPÄÄ, J., TIITTANEN, K. & TULISALO, U. Prövning av bekämpningsmedel mot skadedjur 1976. Växtskyddsanstaltens Medd. 10.
- ERVIO, L.-R., LALLUKKA, R. & PESSALA, B. Rikkakasvien torjunta-aineiden ja kasvunsaateiden koetulokset 1976. Peltoviljely. Kasvinsuojelulaitoksen tiedote 11.
- , LALLUKKA, R. & PESSALA, B. Prövning av herbicider och växtreglerande medel 1976. Växtskyddsanstaltens Medd. 11.
- HILTUNEN, T. & TUOMOLA, P. Norjan tutkimuslaitoksilla nähtyä. Puutarha 80: 388—389.
- KARHINIEMI, A., KURKI, L., PESSALA, R., PESSALA, T. & SÄKÖ, J. Rikkakasvien torjunta-aineiden ja kasvunsaateiden koetulokset 1976. Puutarhaviljely. Kasvinsuojelulaitoksen tiedote 12.
- , KURKI, L., PESSALA, R., PESSALA, T. & SÄKÖ, J. Prövning av herbicider och växtreglerande medel 1976. Trädgårdsbruk. Växtskyddsanstaltens Medd. 12.
- MARKKULA, M. & RYTSÄ, E. Torjunta-aineita koskevat määräykset ja torjunta-aineiden tarkastus. Kasvinsuojelulaitoksen tiedote 13.
- PESSALA, B. Uutta hukkakauran torjunnasta. Kasvinsuojeluseuran 12. rikkakasvipäivä. Moniste. A21—A28.
- Ogräsbekämpning i vårsäd, sockerbetor och skogsbruk. Ogräs och ogräsbekämpning. 18:e Sv. Ogräskonf. Uppsala 28—28 Jan. 1977, Rapp. 1: D5—D10.
- *Weed control in spring cereals, sugar beet and in forestry. Weeds and Weed control.* 18th Swedish Weed Conf. Uppsala. 27—28 Jan. 1977, Rep. 1: D4—D9.
- Kemisk bekämpning av flyghavre (*Avena fatua*) i Finland. Ogräs och ogräsbekämpning. 18:e Sv. Ogräskonf. Uppsala 28—28 Jan. 1977, Rapp. 1: G25—G35.
- *Chemical control of Avena fatua in Finland. Weeds and weed control.* 18th Swedish Weed Conf. Uppsala 27—28 Jan. 1977, Rep. 1: G19—G31.
- Amitrolin käyttö rajoitettu. Koetoim. ja Käyt. 19. 4. 1977.
- Viljojen lakoutumisen esto. Koetoim. ja Käyt. 10. 5. 1977.
- Syksyllä juolavehnan torjuntaan. Saroilta 1977, 5—6: 14—15.
- *Control of Agropyron repens (L.) Beauv. in some field experiments.* Proc. EWRS Symp. Methods Weed Control and their Integr., 1977: 213—220.
- Adsorption av senhöst-TCA i kvickrot. Nord. Bekämpelsesmiddelfkonf. 1977, Århus. Mimeogr. 1: B21—B26.
- PUTTONEN, R. Leikkokrysanteemin kasvinsuojelu. Puutarhakalenteri 36: 320.
- Kasvitaudit vuonna 1976. Koetoim. ja Käyt. 24. 2. 1977.
- Avomaan vihanneskasvien ennakkosuojaus. Puutarha 80: 200—201.
- Sairaita krysanteemin pistokkaita tullut maahan. Puutarha-Uutiset 29: 69.
- Kasviuonekurkku; kasvitautilien torjunta. Tietopaketti. Puutarha-Uutiset 29: 196—198.
- Kasviuonetomaatti; kasvitautilien torjunta. Tietopaketti. Puutarha-Uutiset 29: 271—272.
- Leikkoruusu; kasvitautilien torjunta. Tietopaketti. Puutarha-Uutiset 29: 446—448.
- Neilikka; kasvitautilien torjunta. Tietopaketti. Puutarha-Uutiset 29: 678—680.
- Joulutähden taudit ja niiden torjunta. Puutarha-Uutiset 29: 820—821.
- Krysanteemi; kasvitautilien torjunta. Tietopaketti. Puutarha-Uutiset 29: 825—826.
- Sipulikukat; kasvitautilien torjunta. Tietopaketti. Puutarha-Uutiset 29: 1064—1065.

- Joulutähti, begonia, pelargoni, syklaami ja verenisara; kasvitautien torjunta. Tietopaketti. Puutarha-Uutiset 29: 1115—1116.
- RAUTAPÄÄ, J., PYYSALO, H. & BLOMQUIST, H. *Quintozene in some soils and plants in Finland*. Ann. Agric. Fenn. 16: 277—282.
- RYTSÄ, E. Hukkakaura saastuttanut 52 500 hehtaaria peltoa. Maas. Tulev. 13. 1. 1977.
- Kahukärpänen viljojen tuholaisena. Koetoim. ja Käyt. 9. 6. 1977.
- Torjunta-aineet. Kodin lääkekirjasto 6: 28—29.
- Torjunta-aineet ovat sadon turva. Maamies 2: 14—15.
- Torjunta-aineet; viranomaiset valvovat, käyttäjällään vastuunsa. Maaseututyöväen viesti 6: 3.
- Torjunta-aineiden kaupan opas. Kasvinsuoj.seur. Julk. 56.
- Torjunta-ainelainsäädäntö Suomessa ja viljelijän vastuu. Kansanterveys 18, 5: 15—18.
- TIITTANEN, K. & BLOMQUIST, H. *Sales of Pesticides in Finland in 1976*. Kemia-Kemi 4: 426—427.

HELSINGIN YLIOPISTO

University of Helsinki

Elintarvikekemian ja -teknologian laitos

Institute of Foodchemistry and Technology

- ALA-FOSSI-AALTO, K. Sienten säilyvyys tuoreena. Laudatur-työ. EKT-sarja 422. 89 p.
- HORELLI, P. Elintarvike-ekonomia — tiedekuntamme uusien tutkintoaine. Elintarvikeylioppilas syksy 1977, 12: 3—4.
- HYVÖNEN, L. *Synergism between fructose and saccharin*. Esitetty 4. Nordic Symposium Sensory Properties of Foods-seminaarissa Skövdedssä 19. 3. 1976. EKT-sarja 409. 10 p.
- *The tautomeric basis for varying sweetness of fructose*. Esitetty 36. IFT Meetingissä Anaheimissa 8. 6. 1976. EKT-sarja 410. 6 p.
- Makeutusaineiden käytöstä eräissä elintarvikkeissa. Elintarvikeylioppilas kevät 1977, 12: 2—6.
- , KURKELA, R., KOIVISTOINEN, P. & MERIMAA, P. *Effects of Temperature and Concentration on the Relative Sweetness of Fructose, Glucose and Xylitol*. Lebensm.-Wiss. u. Technol. 10: 316—320.
- & SIPILÄ, L. Lämpötilan ja seossuhteiden vaikutus fruktoosin ja syklamaatin sekä ksylitolin ja syklamaatin sekä ksylitolin ja syklamaatin väliseen synergismiin sekä makeutusaineseosten soveltaminen elintarvikkeisiin. EKT-sarja 421. 17 p.
- HÄRKÖNEN, U-I. Arvoanalyysi tuotesuunnittelussa. Esitetty Neuvontaopin ja täydennyskoulutuksen keskuksen järjestämällä elintarvikkeiden tuotesuunnittelua käsittelevällä kurssilla 13. 4. 1977. EKT-sarja 425. 14 p.
- Pakkauksen ja säilyttimen vaikutus pakasteiden säilyvyyteen. Kirjallisuustutkielma. EKT-sarja 423. 47 p.
- KIVELÄ, R. Lihan kivennäisaineet. Laudatur-työ. EKT-sarja 415. 95 p.
- KOIVISTOINEN, P. & HORELLI, P. *Food economy: Its present state and future trends*. Lecture held by at »Nordisk forskerkursus» in Roskilde, Denmark 3. 8. 1977. EKT-sarja 436. 11 p.
- & JUNNILA, M. Mitä vaatimuksia elintarvikkeet asettavat pakkaukselle. Pakkaus 1977, 8—9.
- KOIVURINTA, J. Pekilomassan elintarviketeknologisista ominaisuuksista. Ympäristö ja Terveys 8, 1: 65—67.
- Pekilomassan teknologinen soveltuvuus elintarvikkeisiin. EKT-sarja 429. 134 p.
- KOSONEN, A. Tuotekehittelyn ja -suunnittelun yleisistä ongelmista. Esitetty Neuvontaopin ja täydennyskoulutuksen keskuksen järjestämällä elintarvikkeiden tuotesuunnittelua käsittelevällä kurssilla 13. 4. 1977. EKT-sarja 428. 11 p.
- KOSONEN, O-P. Eräiden fysikaalisten ja kemiallisten tekijöiden vaikutus marjojen puserruksessa saatavan mehun saaliiseen ja laatuun. Laudatur-työ. EKT-sarja 434. 115 p.
- KUMPULAINEN, J. *Determination and Partial Chemical Characterization of Chromium in Some Biological Materials*. Lisensiaattityö. EKT-sarja 430. 80 p.
- *Effect of volatility and adsorption during dry ashing on determination of chromium in biological materials*. Anal. Chim. Acta 91: 403—405.
- *Chromium Content of Some Finnish Cereals Determined by Atomic Absorption Spectrophotometry*. Acta Agric. Scand. 27: 35—40.
- & KOIVISTOINEN, P. *Fluorine in foods*. Residue Review 68: 37—57.
- KURKELA, R. & KOSKINEN, S. Soija-, gypsi- ja palmuöljy uppopaistoöljyinä. EKT-sarja 433. 18 p.
- & NUUTINEN, O. Sienijauheen käyttö. EKT-sarja 417. 22 p.
- KUUSINEN, R. Sienten ei-proteiinityppi. Laudatur-työ. EKT-sarja 439. 130 p.
- LAHTINEN, S. Katsaus elintarvikerasvojen kivennäisaineanalytiikkaan. Laudatur-työ. EKT-sarja 426. 85 p.
- Panimohiivan tuottamien kromi(III)kompleksien molekyylipainon määrittäminen ja yhdisteiden kemiallisen insuliinin sitoutumisen testaaminen. Laudatur-työ. EKT-sarja 427. 36 p.

- MÄKINEN, Y. & NEVALAINEN, K. *Growth of flammulina velutipes mycelium on various substrates*. EKT-sarja 420. 8 p.
- NEVALAINEN, K. & MÄKINEN, Y. *Growth of morel mycelium in various light and temperature conditions*. EKT-sarja 419. 11 p.
- NIKKANEN, O., KOIVISTOINEN, P. & VARO, P. Ravintokasvien fytosteroleita koskeva tutkimus. EKT-sarja 432. 10 p.
- PAAKKUNAINEN, T. Sokerin käyttö ruokaleivässä. Laudatur-työ. EKT-sarja 411. 88 p.
- PARIKKA, T. Syötävien sienien tiimiinipitoisuudesta. EKT-sarja 416. 28 p.
- REPO, T. Työpaikkaruokailu: Selvitys vuorotyössä toimivan teollisuuslaitoksen ruokailusta. Laudatur-työ. EKT-sarja 418. 137 p.
- SALOVAARA, H. Leipäviljan liiallisen alfa-amylaasiaktiivisuuden vähentäminen hydrotermisen käsittelyn avulla. Laudatur-työ. EKT-sarja 408. 177 p.
- SIPILÄ, L. Sakkaroosin korvaaminen elintarvikkeissa. Laudatur-työ. EKT-sarja 414. 84 p.
- TOLVANEN, M. Proteiinituotteiden, erityisesti pekilomassan käyttömahdollisuuksista lihavalmisteissa. Laudaturtyö. EKT-sarja 424. 87 p.
- VARO, P. Elintarvikkeiden hivenainekartoitus. Esitelmä pidetty 15. 12. 1976 Societa Biochemica, Biophysica et Microbiologica Fenniaen kokouksessa. EKT-sarja 412. 13 p.
- Kasvisten merkitys suomalaisessa ravinnossa. Kansanterveys 18, 4: 14—19. EKT-sarja 438.
- Kivennäisainneiden hyväksikäyttöön vaikuttavista tekijöistä. Esitelmä pidetty 17. 12. 1976 Hammaslääketieteen opettajien täydennyskoulutuspäivillä. EKT-sarja 413. 10 p.
- WESTERMARCK-ROSENDAHL, CH. Vaurioituneen leipäviljan tutkimuksesta. Elintarvikeylioppilas syksy 1977, 12: 9—11. EKT-sarja 437.
- ÄNGESLEVÄ, T. Margariinien ja sen valmistusainneiden laadunvalvonnasta. Laudatur-työ. EKT-sarja 435. 184 p.

Kasvinviljelytieteen laitos

Department of Plant Husbandry

- PULLI, S. Hyvä kylvösiemen sadon perustana. Kylvösiemen 2: 29—33.
- Kevätviljojen sadonmuodostus lyhyessä kasvukaudessamme. Viljaviesti 2: 2.
- Sinimailasen kasvu, kehitys ja viljelytekniikka. Hels. yliopisto, Kasv.vilj.tiet. lait. Julk. 2: 38—50.
- , KARA, O., BRÜNINGSHAUS, G. & TIGERSTEDT, P. M. A. *Observations on growth of early maize varieties under extreme climatic conditions in Finland*. The 9th meeting of EUCARPIA, Maize and Sorghum section. 19 p.

- SETÄLÄ, J., SEPPÄLÄ, J., POUTIAINEN, E. & PULLI, S. Maissisäilörehu lihanautojen rehuna. Koetoim. ja Käyt. 29. 11. 1977.
- , SEPPÄLÄ, J., POUTIAINEN, E. & PULLI, S. Kokemuk- sia maissista säilörehun raaka-ainena. Koetoim. ja Käyt. 29. 11. 1977.
- SUOMELA, H. (†), POHJONEN, V. & PÄÄRYLÄ, T. Suomalaisen leipäviljan laatu eri maatalouskeskusten alueella vuosina 1966—1974. Hels. yliopisto, Kasv.vilj.tiet. lait. Julk. 1. 20 p.
- VARIS, E. Millainen olet peruna? Pellervo 78, 17: 30—31.
- Kaura, terveellinen viljellä ja syödä. Pellervo 78, 19—20: 50—51.
- Ongelmallinen ruis. Käytännön Maamies 1977, 8: 21—22.
- Peruna ja kylmä kesä. Tärkkelysperuna 4, 4: 3—6.
- Oikealla lannoituksella laatupeunoita. Leipä Leveämäksi 25, 2: 16—17.

Kasvopatologian laitos

Department of Plant Pathology

- HALLAKSELA, A-M. Kuusen kantojen mikrobilajisto. *Summary: Microbial flora isolated from Norway spruce stumps*. Acta For. Fenn. 158. 50 p. Helsinki.
- RUOKOLA, A-L. & KÖSSI, L. *Fungus diseases of pea seeds and stands in Finland*. Acta Agric. Scand. 27: 97—104.
- TAHVONEN, R. Benlate- ja Topsisin M -kestäviä harmaa-homekantoja löydetty Suomesta. Puutarha 80, 12: 560.
- & HYTÖNEN, T. Koneellisen sadonkorjuun aiheuttamista vaurioista herukoilla. Puutarha 80, 11: 510—513.
- & RIIKONEN, M-L. Sipulin pikkuistukkaakaan mukana kulkeutuvista taudeista ja niiden merkityksestä. Puutarha-Uutiset 30: 488—489.

Kotieläinten jalostustieteen laitos

Department of Animal Breeding

- GOOT, H. & MAIJALA, K. *Reproductive performance at first lambing and in twice-yearly lambing in a flock of Finnish Landrace in Finland*. Anim. Prod. 21: 319—330.
- HELLMAN, T., OJALA, M. & VARO, M. *The use of ultrasonics in phenotype testing of rams*. J. Scient. Agric. Soc. Finl. 48: 395—406.
- LENTUKANGAS, S. Erilaisten virhelähteiden ja erityisesti tuotostason ja maantieteellisen alueen vaikutus Aysonnien jälkeläisarvosteluun. Kotieläinjalostuksen tiedote 15. 114 p.
- MAIJALA, K. *Defining breeding goals in cattle*. Symp. on Ayrshire Cattle Breeding (Vääksy): 10—24.

- Rehuhyötysuhteen käsite ja merkitys sekä yhteydet tuotantokykyyn. Kotieläinjalostuksen tiedote 17 c. 14 p.
- Rohkaisevia tuloksia ensikkokokeilusta. Karjalalous 53, 10: 25—26.
- Uutta uskoa suomenkarjaan. Nautakarja 7, 1: 4—7.
- Perinnöllisen edistymisen mahdollisuudet jalostuksessa. Nautakarja 7, 4: 12—13.
- Jalostuksen merkitys porsastuotannon taloudellisuuden kehittämisessä. Sika 7, 1: 5—7.
- Kotieläinjalostus ja sen opetus. Sampsä 69, 1: 14—15.
- Kotieläimet ja niiden hyödyntäminen. Tuottava Maa 3: 36—44. Helsinki.
- Eläinainees — tuotannon perusta. Tuottava Maa 3: 204—227. Helsinki.
- Lihaa pienistä ja suurista. Tuottava Maa 3: 291—304. Helsinki.
- Muniva eläinainees. Tuottava Maa 3: 378—382. Helsinki.
- Jalostuksellisia näkökohtia lammastalouden kehittämisessä. Lammastalous 3: 3—12.
- Jalostusmenetelmämme parantaneet rehuhyötysuhtetta. Maas. Tulev. 10. 2. 1977.
- Suomalaisuus perusteltua kana-ainesta hankittaessa. Maas. Tulev. 10. 2. 1977.
- & SYVÄJÄRVI, J. *On the possibility of developing multiparous cattle by selection.* Zeitschr. Tierz. Zücht.biol. 94: 136—150.
- & SYVÄJÄRVI, J. Mahdollisuuksista kehittää monisyntyttävää nautakarjaa valinnan avulla. Kotieläinjalostuksen Tiedote 16. 23 p.
- & ÖSTERBERG, S. *Productivity of pure Finnsheep in Finland and abroad.* Livest. Prod. Sci. 4: 355—377.
- OJALA, M. Suomen hevosjalostus käännekohdassa. Hevosurheilu, kuvasto 1: 81—85.
- Arvosteluvarmuus ja sen parantaminen ravihevosen jalostuksessa. Hevosurheilu, kuvasto 1: 86—90.
- Periytymisaste ja sen merkitys hevosjalostuksessa. Hevosurheilu, kuvasto 1: 91—95.
- SYVÄJÄRVI, J. & MATJALA, K. Ufruktbarhet — nedsatt fruktbarhet i relasjon til arv. NKVct-symposium, Oslo: 79—82.
- NÄST, M. Spannmälens behandling och svinens förmåga att tillgodogöra sig den. LOA 58, 1: 26—27.
- Katsaus kissan ravitsemukseen ja ruokintaan. Suom. Eläinlääk.l. 83: 113—126.
- Minkinlannan käyttö sikojen valkuaislähteenä. Turkkialous 46: 227—232.
- Användning av minkgödsel som proteinkälla för svin. Finsk pältidskr. 11: 228—233.
- Mitä kissan ruokavalioon. 1. Kuinka paljon energiaa ja valkuaista. Suom. Apteekkarilehti 66: 386—390.
- Mitä kissan ruokavalioon. 2. Vitamiinien, kivennäis- ja hivenaineiden tarve. Suom. Apteekkarilehti 66: 400—405.
- Rehu rakeisena sioille? Käytännön Maamies 1977, 9: 34—35.
- *Utilization of dried mink manure as a protein source in the feeding of growing pigs.* Scientifur 1, 3: 13.
- Kananlannan ravintoarvo ja käyttö eri kotieläinten rehuna. Siipikarja 10: 238—240, 256.
- Kananlannan käyttö eri kotieläinten rehuna. Kantalous 20, 4: 26—29.
- , POUTAINEN, E. & BROFELDT, E. Lypsytekniikan vaikutus lehmien lypsettävyyteen ja utareen terveydentilaan. Karjalalous 53, 10: 35—38.
- POUTAINEN, E. Vilu ei karjaa kasvata I. Pellervo 78, 2: 16—17.
- Vilu ei karjaa kasvata II. Pellervo 78, 4: 10—14.
- Herne nautakarjan valkuaislähteenä. Pellervo 78, 6: 18—19.
- Laidunkauden kynnyksellä. Pellervo 78, 8: 10—11.
- Säilörehun syöntiin vaikuttavat monet tekijät. Pellervo 78, 10: 24—25.
- Ruokinnan ja hoidon neuvontaa tehostetaan. Pellervo 78, 12: 12—13.
- Lihanaudat rehuvarojen tasaajina. Pellervo 78, 14: 12—13.
- Märehtijät. Pellervo 78, 16: 14—15.
- Käsittelytavan vaikutus väkirehun hyväksikäyttöön. Pellervo 78, 18: 42—43.
- Juhlamietettä. Pellervo 78, 19—20: 20—21.
- Vastauksia naudanlihantuotantoa koskeviin kysymyksiin. Lukijan postia -osasto. Lihantuottaja 77, 4: 9—10.
- Naudanlihantuotanto. Tuottava Maa 3: 305—327. Helsinki.
- Ruokinnan periaatteita itseuudistuvassa naudanlihantuotannossa. Pihvikarja 1977: 4—5.
- Itseuudistuvan lihakarjan ruokinnan periaatteita. Lihantuottaja 77, 5: 26—27.
- Kotieläintuotannon rationalisoinnin nykytila ja kehitysuunta. Isäntäakatemia 77. Etelä-Pohjanmaan Kesäyliopisto. Moniste. p. 15—31.
- Märehtijöiden ruoansulatusfysiologia. Kotieläintieteen lait. Luentomoniste 51 p. + liitteet.
- Ruokintamuodot kehittyvät jatkuvasti. Nautakarja 2: 11.

Kotieläintieteen laitos

Department of Animal Husbandry

- HELMINEN, J., POUTAINEN, E., NORDLUND, J. & KREULA, M. Formaliinilla suojatun kaseiini-safforöljyvalmisteen vaikutus maitorasvan koostumukseen ja rehun raakasvan hyväksikäyttöön. Karjantuote 59, 11: 4—7.
- KOSSILA, V. & MÄKELÄ, R. *Prolactin in cattle production.* NKJ hormone symposium, Uppsala 3.—4. 3. 1977. 7 p.

- Maataloustutkimus ja sen tavoitteet. Katsaus 77, 3: 25—26.
- Kasvavien lypsykarjarytysten ongelmat. 88 p. osa: Ruokinta ja hoito sisäruokintakautena. Agronomien Yhdistyksen Julk. 84. p. 53—56.
- Harjoittelukauden kynnyksellä. Sampsä 2: 4—5.
- Sampsä elinvoimaisena uudelle vuosikymmenelle. Sampsä 3: 4.
- Maatalouden korkeakouluopetuksen saaneilla vastuu alan kehityksestä. Sampsä 4: 5.
- & NÄSI, M. *Protein supplements to animal feed in Finland and potential new protein sources*. Intercoop. Feedsymposium. Helsinki 29.—30. 7. 1977.
- & SETÄLÄ, J. *Use of grass silage for calves. Quality of Forage*. Proceedings of a seminar organized by the NJF. Lantbrukshögskolan. Inst. för Husdjurens Utfodring och Vård. Rap. 54. Uppsala.
- SALO, M.-L. Laidunruohon rehuarvo keväästä syksyyn. Käytännön Maamies 1977, 5: 42—44.
- Puuteollisuuden jätteet rehuna. Maataloustutkimuksen päivät 1977. Moniste. 5 p.
- Säilörehu, heinä ja olki emakoiden rehuna. Sika 3: 13—16.
- Silvaproteiini munivien kanojen valkuaisrehuna. Siipikarja 6: 151—155.
- Naattisäilörehu emakon täydennysrehuna. Sika 4: 5—7.
- Öljyunikon puristejäte munivien kanojen rehuna. Siipikarja 9: 217—226.
- *The carbohydrate composition of Pekilo protein and two yeasts*. Acta Agric. Scand. 27: 77—80.
- *The carbohydrate composition and nutritive value of forages*. J. Scient. Agric. Soc. Finl. 49: 22—25.
- Vitamiinit kotieläinten ruokinnassa. Luentomoniste. 25 p.
- Kuivattu minkinlanta munivien kanojen rehuna. Siipikarja 10.
- & LAAKSO, E. *The digestibility and nutritive value of sugar beet top silage for sows*. J. Scient. Agric. Soc. Finl. 49: 37—42.
- SEPPÄLÄ, J., LAHTUA, I. & POUTIAINEN, E. Vasikoiden varhaisvieroitus kuivarehuruokinnalla. Karjalous 53, 10: 27—30.
- , POUTIAINEN, E. & LUOMA, P. *Sugar and protein supplements in concentrates of high yielding dairy cows feeding with grass silage*. Selostus: Sokeri- ja valkuaislisä korkeatuottoisten lypsylehmien väkirehussa nurmi-säilörehuruokinnalla. Maatal. tiet. Aikak. 49: 176—187.
- SETÄLÄ, J., SEPPÄLÄ, J., POUTIAINEN, E. & PULLI, S. Maissisäilörehu lihanautojen rehuna. Koetoim. ja Käyt. 29. 11. 1977.
- , SEPPÄLÄ, J., POUTIAINEN, E. & PULLI, S. Kokemuksia maissista säilörehun raaka-aineena. Koetoim. ja Käyt. 29. 11. 1977.
- SYRJÄLÄ, L. Väkirehun annostustavan vaikutus maidon-tuotantoon. Maatalous 1: 8—9.
- Eri eläinlajit ravinnon tuottajina. Käytännön Maamies 1977, 2: 30—32.
- Rehuhyötysuhde maidontuotannossa. Nautakarja 1: 34—35.
- Valkuaistäydennyksen tarve. Tuottava Maa 3: 150—156. Helsinki.
- Rehusta ravinnoksi. Tuottava Maa 3: 163—166. Helsinki.
- Pötsi — märehtijän monitoimikeskus. Tuottava Maa 3: 167—181. Helsinki.
- Lamma — monikäyttöinen märehtijä. Tuottava Maa 3: 335—347. Helsinki.
- Poro — niukkojen luonnonvarojen hyödyntäjä. Tuottava Maa 3: 348—354. Helsinki.
- *Effect of carbohydrate supplements on the utilization of silage protein*. Summary. Nord. Jordbr.forskn. 59: 458—459.
- *Effect of fermentation level on the utilization of silage protein*. XIII Intern. Grassland congr. Leipzig. Sectional Papers 8—10: 509—515.
- Rehuhyötysuhteet märehtijöiden maidon- ja lihan-tuotannossa. Kotieläinjalostuksen tiedote 17 a. 25 p.
- Säilörehun hyväksikäyttö porolla. Poromies 4: 8—12.
- *Effect of carbohydrate supplements on the utilization of silage protein*. Lantbrukshögskolan, Inst. för Husdj. Utfodring och Vård. Uppsala. Rapp. 54: 55—66.
- Runsastuottoisen lypsylehmän ruokinta kysyy tietoa ja taitoa. Käytännön Maamies 1977, 9: 27—29.
- Tieto tuo varmuutta urean käyttöön. Käytännön Maamies 1977, 10: 34—35.
- Tulisiko meillä luopua kotieläintuotannosta? Maatalous 10: 189—190.
- Maidontuotanto kotimaisilla rehuilla. Maatal.hall. Aikak. 4: 22—29.
- Tarkista rehujen laatu. Pellervo 78, 17: 22—24.
- Kunskap ger trygghet också vid utfodring med urea. Landsb. Folk 30: 12.
- Karjalous. Tietokeskus Spectrum 5: 143—149.
- & FINSKAS, N. Suojattu valkuainen lihanaudan rehussa. Koetoim. ja Käyt. 29. 11. 1977.
- & VALMARI, A. Säilörehun korjuuasteen vaikutus porojen ruokinnassa. Poromies 1: 12—17.
- TIIHINEN, P. & POUTIAINEN, E. *Grass intake and behaviour of young calves fed on pasture or zero-grazing*. Selostus: Nuorten vasikoiden ruohon syönti ja käyttäytyminen. Maatal.tiet. Aikak. 49: 239—249.
- VUORI, A. T. & NÄSI, J. M. *Fermentation of poultry manure for poultry diets*. Br. Poult. Sci. 18: 255—262.

Lihateknologian laitos
Institute of Meat Technology

NIINIVAARA, F. P. & PUOLANNE, E. *Die Qualität der Rohwurst*. Symp. ref.: 79—108. Sofia.

- PETÄJÄ, E. *Untersuchungen über die Verwendungsmöglichkeiten von Starterkulturen bei Brühwurst*. Fleischwirtschaft 57: 109—112.
- *The effect of some gram-negative bacteria on the ripening and quality of dry sausage*. J. Scient. Agric. Soc. Finl. 49: 107—166.
- PUOLANNE, E. *Der Einfluss von verringerten Nitrit- und Nitratzusätzen auf die Eigenschaften der Rohwurst*. J. Scient. Agric. Soc. Finl. 49: 1—106.
- SIRVIÖ, P., NURMI, E., PUOLANNE, E. & NIINIVAARA, F. P. *Der Einfluss von Starterkulturen und verschiedenen Zusatzstoffen auf das Wachstum von Salmonella senftenberg in Rohwurst*. Fleischwirtschaft 57: 1007—1008, 1011—1012.

Maanviljelystalojen laitos

Department of Agricultural Economics

- NIEMI, A. Metsänomistajien suunnitelmallinen yhteistoiminta. SITRA, Sarja B, 33. 31 p.
- RANTANEN, S. MATU-tutkimus (Maatalousalan tutkimon uudistus). Helsingin yliopiston maanviljelystalojen lait. Julk. 1. 81 p. + liitt. Moniste.
- RYYNÄNEN, V. Lypsykarja antaa leivän. Pellervo 78, 13: 28—31.
- Siementä ja viljaa. Pellervo 78, 15: 22—23, 26.
- Perhevillelmä ja sen tulevaisuus. Pellervo 78, 18: 48—50.
- Maatalouden kannattavuuden kehitys. Isäntäakatemia 77. Moniste.
- & HANNULA, T. Omavarainen pientila. Pellervo 78, 12: 8—10.
- & KARES, M. Helsingin yliopiston koetilojen yleisuunnitelma. Helsingin yliopisto, toimikuntien mietintöjä ja selvityksiä 7. 45 p. Moniste.
- & KEMPPAINEN, M. Maanviljelystalojen harjoitustyöt. Laskelmaesimerkkejä approbatur-arvosanaa varten. Helsingin yliopiston maanviljelystalojen lait. Julk. 3. 54 p. Moniste.
- TURKKI, A. Nurmen korjuumenetelmän vaikutus ruokintakustannukseen. Karjalous 53, 1: 38—40.
- Säilöchuruokinnan taloudelliset näkymät. Karjalous 53, 4: 4—5.
- Ruokintavaihtoehtojen taloudellisuudesta. Nautakarja 2: 13—14.
- Vallbärgningsmetodens inverkan på utfodringskostnaderna. LOA 58, 7: 372—374.
- Ruokinta, maidontuotannon tärkein kannattavuustekijä. Tuottava Maa 3: 252—270. Helsinki.
- WECKMAN, K. J. Struktur och politik i Finlands lantbruk. (Tillväxt på familjeföretaget. Indlaeg fra seminar, Sigtuna, Sverige 5.—8. Sept. 1977. p. 30—37.) NJF's Økonomiske sektion. Stenc.

- Några synpunkter på lantbruksföretagens tillväxtproblem i Finland. (Tillväxt på familjeföretaget. Indlaeg fra seminar, Sigtuna, Sverige 5.—8. Sept. 1977. p. 96—102.) NJF's Økonomiske sektion. Stenc.
- & VÄISÄNEN, P. Lantbrukets struktur i Snappertuna 1970—1990. Lantbruksekonomiska institutionens vid Helsingfors universitet Publ. 2. 42 p. + bil. Stenc.
- WESTERMARCK, N. Kasvavien lypsykarjaryitysten ongelmat. Agronomien yhdistyksen Julk. 84. 88 p. Forssa.
- Maapallon maatalousmaantieteellinen kuva. Tuottava Maa 1: 85—101. Helsinki.
- Maatalous elinkeinoelämän teollistuuessa. Tuottava Maa 1: 113—125. Helsinki.
- Växande mjölkboskapsföretag i blickfältet. LOA 58, 3: 103—104.
- Parempaan kannattavuuteen erikoistuneella tuotannolla. Karjalous 53, 5: 19—20.
- Kasvavien lypsykarjaryitysten ongelmat. Maatalous 2: 25—28.
- Siivansiotalous maatalousyrityksessä. Erip. 4 p.
- *Organized Inter-Farm Co-operation in Primary Production of Family Farms (Symposium on Forms of Horizontal and Vertical Integration in Agriculture)* ECE/AGRI/29. New York 1977. p. 252—267.
- Centraliserad mjölkproduktion. Särtr. 3 p.

Maankäytön ekonomian laitos

Institute of Land Use Economics

- HAHTOLA, K. Maankäytön ekonomia tutkimus- ja opetusalanana. TERRA 89, 4: 221—224.
- REUNALA, A. Metsänomistusrakenne ja sen muuttuminen. Metsänomistajatutkimuksen tuloksia II. Metsä ja Puu 3. 4 p.
- Yksityismetsänomistuksen rakennemuutos. Lauri Heikinheimon 60-vuotisjuhlahulkaisu »Ihminen ja metsä». p. 74—79. Kustantaja Osuuspankit. Helsinki.

Maatalous- ja metsäeläintieteen laitos

Department of Agricultural and Forest Zoology

- ANNILA, E. & NUORTEVA, M. *Dates of attack and emergence of Ips amitinus Eichb. (Col., Scolytidae)*. Ann. Ent. Fenn. 43: 28—30.
- NUORTEVA, M. Sienten käyttömahdollisuudet metsätuhoisten torjunnassa. Sienilehti 29, 1: 8—9.
- SAARI, L. *Change of habitats preference during the summer in certain passerines*. Ornis Fenn. 54: 154—159.
- SELANDER, J. *Sound production associated with mating behaviour of the large pine weevil, Hyllobius abietis (Coleoptera, Curculionidae)*. Ann. Ent. Fenn. 43: 66—75.

- TULISALO, U., TUOVINEN, T. & KURPPA, S. *Adult Angoumois grain moths Sitotroga cerealella Oliv. as a food source for larvae of the green lacewing Chrysopa carnea Steph. in mass rearing.* Ann. Agric. Fenn. 16: 167—171.
- , TUOVINEN, T. & KURPPA, S. *Biological control of aphids with Chrysopa carnea on parsley and green pepper in the greenhouse.* Ann. Ent. Fenn. 43: 97—100.
- VARIS, A-L. *Finnish entomological literature published in 1974.* Ann. Ent. Fenn. 43, 2 a: 1—6.
- *Finnish entomological literature published in 1975.* Ann. Ent. Fenn. 43, 4 a: 1—5.
- Maatalouseläintieteellinen tutkimus ja yliopisto-opetus Unkarissa. Selostus opetusministeriön myöntämän matka-apurahan turvin tehdystä opintomatkaista Unkariin 7.—14. 10. 1977. Moniste. 7 p.

Maatalouspolitiikan laitos

Department of Agricultural Policy

- IHAMUOTILA, R. Maatalouspolitiikka ja maataloustutkimus. Tiedepolitiikka 1: 6—7, 12.
- Valtion maatalous-metsätieteellisen toimikunnan työkentästä ja tavoitteista. Tiedepolitiikka 2: 13—14.
- Maatalouden edellytykset Suomessa. Mitä — missä — milloin 1978: 294—297. Helsinki.
- Tuotantotavoite ja elintarvikehuollon varmuus. Käytännön Maamies 1977, 10: 17—18.
- Maatalouden hinta- ja tukipolitiikasta Suomessa. HY:n maat.politiikan lait. tutk. 20: 1—89 + 9 liitettä. Helsinki.
- Rationalisointi ja tuotantotavoitteet ristiriidassa? Isäntäakatemia 77. p. 110—119.

Maatalousteknologian laitos

Department of Agricultural Engineering

- ILOMÄKI, S. Vaikeista maataloustyötapaturmista. Maat. tekn. lait. tutkimustied. 24: 1—64 + 4 liit.
- KARES, M. Maamiehen tekniikkaa: SI-järjestelmä. Käytännön Maamies 1977, 1: 26—29.
- Maamiehen tekniikkaa: Työ ja hyötysuhde. Käytännön Maamies 1977, 2: 60—61.
- Maamiehen tekniikkaa: Energia 1. Käytännön Maamies 1977, 3: 73—74.
- Maamiehen tekniikkaa: Energia 2. Käytännön Maamies 1977, 4: 99—100.
- Maamiehen tekniikkaa: Keskuslämmityskattila — polttoaine ja hyötysuhde. Käytännön Maamies 1977, 7: 27—28.

- Maamiehen tekniikkaa: Polttoaineen kulutus, lämmityslaitoksen käyttö ja huolto. Käytännön Maamies 1977, 8: 44—45.
- Maamiehen tekniikkaa: Maatilan lämpökeskus. Käytännön Maamies 1977, 9: 75—76.
- Maamiehen tekniikkaa: Uudet kotimaiset polttoainevaihtoehdot. Käytännön Maamies 1977, 10: 55—57.
- Elvyttely ja energia. Koneviesti 1977, 22: 6—8.
- Voiko vihreä linja kellertää. Nautakarja 2: 4—5.
- LAITINEN, A. Navetan peruskorjaus perusteltua. Koetoim. ja Käyt. 30. 8. 1977.
- Uusi ja peruskorjattu navetta nautakarjatalouden teknistaloudellisena ongelmana. Maat.tekn. lait. tutkimustied. 18: 1—115.
- Uuden navetan rakentaminen. Teho 5: 18—20.
- Navetan peruskorjauksen vaikutus karjanhoitotöihin. Teho 12: 12—15.
- Uusi navetta entisen sijaan. Pellervo 78, 16: 46—47.
- & ORAVA, R. Lehmän pituus ja lyhytparren mitoitus. Maat.tekn. lait. tutkimustied. 19: 1—26.
- & ORAVA, R. Lyhytparren mitat. Teho 10: 48—50.
- & ORAVA, R. Lyhytparren mitoitusohjeet. Käytännön Maamies 1977, 12: 35—37.
- MATTINEN, J. Maatalouskoneet maantiellä I. Teho 4: 39—42.
- Maatalouskoneet maantiellä II. Teho 5: 31—33.
- MÖTTÖNEN, R. Polttoaineiden ja sähkön käytöstä eräillä Etelä-Suomen kirjanpitotiloilla. Maat.tekn. lait. tutkimustied. 23: 1—122.
- OKSANEN, E. H. *Effects of mechanization on the size of dairy farms.* CIGR I & III Section Symposium Pap. 11 p. Cordoba, Spain.
- NAPERON kuulumisia 2: Navetat ja navettatyöt tutkittiin. Pellervo 78, 1: 26—27, 29.
- NAPERON kuulumisia 3: Navettatöiden ergonomiaa. Pellervo 78, 3: 30—32.
- NAPERON kuulumisia 4: Navetta työympäristönä. Pellervo 78, 6: 38—39, 42.
- NAPERON kuulumisia 5: Selässä tuntuu. Pellervo 78, 7: 32—33.
- NAPERON kuulumisia 7: Tutkimustiloilta tavattua. Pellervo 78, 11: 16—17.
- NAPERON kuulumisia 8: Navetoissa nähtyä. Pellervo 78, 12: 40—41.
- NAPERON kuulumisia 9: Karjataloustekniikkaa kongresseissa ja näyttelyissä. Pellervo 78, 14: 20—21.
- NAPERON kuulumisia 10: Peruskorjaus puntarissa. Pellervo 78, 15: 18—20.
- Navetan peruskorjauksen vaikutus karjanhoidon työmenekkiin. Teho 12: 10—11.
- Navettatöiden ergonomiasta. Koetoim. ja Käyt. 10. 5. 1977.
- Säilörehun irrotus ja siirto. Karjatalous 53; 4: 19.
- , LAITINEN, A. & HALONEN, J. Peruskorjaamalla toiminnallisempaan navettaan. Maat.tekn. lait. tutkimustied. 20: 1—151.

PEHKONEN, A. Oikea koneellistamisaste, mikä se sellainen on? Ajankohtaista maataloudesta 2: 8—9.

SALONIEMI, H. & NUUTINEN, J. Eläinten ja karjanhoitajien terveydentila peruskorjatussa navetassa. Maat.-tekn. lait. tutkimustied. 21: 1—63.

TOIJALA, H. Tapaturmat maatilan siirtotöissä. Teho 4: 36—38.

Maitotalouslaitos

Department of Dairy Science

ALI-YRKKÖ, S., KARPPINEN, A. & KORHONEN, H. *Die API- und Minitek-Systeme in der biochemischen Identifizierung der Clostridien*. Meijeritiet. Aikak. 35: 29—42.

KORHONEN, H. *Antimicrobial factors in bovine colostrum*. Maatal.tiet. Aikak. 49, 5. (In print.)

—, ALI-YRKKÖ, S. & HAKKARAINEN, H. *Über den Clostridiengehalt des finnischen Emmentalerkäses*. Meijeritiet. Aikak. 35: 43—65.

— & ANTILA, M. *Über die Immunantwort des Rindes auf die Impfung mit Clostridium tyrobutyricum -Vakzine*. Meijeritiet. Aikak. 35: 66—87.

—, ANTILA, M., HALINEN, K. & KOUVALAINEN, K. *Untersuchungen zur Erzeugung von Salmonella typhimurium -Antikörpern in Milchkühen und Herstellung von Antikörperpräparaten*. Meijeritiet. Aikak. 35: 1—28.

—, RINTAMÄKI, O., ANTILA, M., TUORI, M. & POUTIAINEN, E. *A polyol mixture or molasses treated beet pulp in the silage based diet of dairy cows. II. The effect on the lactoperoxidase and thiocyanate content of milk and the udder health*. Maatal.tiet. Aikak. 49, 5. (In print.)

MANTERE-ALHONEN, S. *Über neuere Untersuchungen der Propionsäurebakterien. Eine Übersicht aus der Literatur*. Meijeritiet. Aikak. 35: 88—99.

Mikrobiologian laitos

Department of Microbiology

LINNAINMAA, K., SORSA, M., CARLBERG, G., GRIPENBERG, U. & MERETOJA, T. *Mutagenicity of Bacillus thuringiensis exotoxin. II. Submammalian tests*. Hereditas 85: 113—122.

MERETOJA, T. & CARLBERG, G. *The effect of Bacillus thuringiensis and of cell-free supernatants of some other bacteria on the mitotic activity of human lymphocytes*. FEMS Microbiology Lett. 2: 109—111.

—, CARLBERG, G., GRIPENBERG, U., LINNAINMAA, K. & SORSA, M. *Mutagenicity of Bacillus thuringiensis exotoxin. I. Mammalian tests*. Hereditas 85: 105—112.

Puutarhatieteen laitos

Department of Horticulture

HÄRDH, J. E. Raskametallit ravintokasveissa ja maassa. Maatal.tiet. Aikak. 49: 209—220.

—, PERSSON, A. R. & OTTOSSON, L. *Quality of vegetables cultivated at different latitudes in Scandinavia*. Acta Agric. Scand. 27: 81—96.

HÄRDH, K. Parsasalaatti uusi tuttavuus vihannesvalikoimassa. Puutarha 80: 127.

— Taitepapu ja sen viljely. Emäntälehti 75: 18, 29.

— Kiinankaalia syysviljelyyn. Puutarha 80: 346—349.

— Salaattisikuri, vuoden vihannes 1978. Puutarhakalenteri 37: 159—163.

— & HÄRDH, J. E. *Studies on quality of vegetables and strawberries at different latitudes in Finland*. Ann. Agric. Fenn. 16: 19—26.

PESSALA, R. & HÄRDH, K. *Mulching in the cultivation of pickling cucumber*. Ann. Agric. Fenn. 16: 64—71.

YLÄTALO, M. Ryhmäkasvitietoutta. Puutarha 80: 26—29, 114—115.

— Puut rakennetussa ympäristössä. Puutarha 80: 78—79, 202—203, 263—264, 436—438.

— Viherrakentamisen puuvartist kasvit. Puutarhatieteen lait. Moniste. 102 p.

— Gladiolus-lajikkeet ja viljelyn ajoitus. Puutarha-alan 14. rationalisointipäivät Lepaassa 19. 8. 1977. Moniste. 3 p.

Ravitsemustieteen laitos

Department of Nutrition

AHLSTRÖM, A. & RÄSÄNEN, L. Näkökohtia käsitteestä ravintoarvo. Hallinto ja Terveys 4, 3: 216—226. Ympäristö ja Terveys 8: 341—351.

HASUNEN, K., PEKKARINEN, M. & NUUTINEN, O. *Alcohol consumption and dietary intake of Finnish men*. Nutr. Metab. 21, Suppl. 1: 132—133.

MÄKINEN, S., HORELLI, H., HEIKONEN, M. & KREULA, M. Eräiden kaupallisten maitoproteiiniainvalmisteiden ravinnollinen arvo. Ympäristö ja Terveys 8: 59—63.

— & LATOLA, R. Peruskoulun ravintotiedon cheyttämistä selvittävä tutkimus, vaihe IV: opetusohjelman kokeilu ja evaluointi. Moniste. 26 p. Helsinki 1977.

MÄKI-PETÄJÄ, A-M. Vuorotyöntekijöiden ravinnonkäytöstä. Kotitalous 40, 10: 285—290.

RÄSÄNEN, L., PELTONEN, R. & AHLSTRÖM, A. Förbrukningen av vitamin- och mineralpreparat hos finska barn. Näringsforsk. 21: 37—46.

— *Nutrition survey of Finnish rural children III. Haemoglobin and haematocrit values*. Annals of Clinical Research 9: 311—313.

— Ruokatottumukset kulttuurin osana. Kotitalous 41: 268—272.

Ympäristönsuojelun laitos

Department of Conservation

NUORTEVA, P. Koulutus ja luonnontalous. Tarvitaanko uudenlaisia agronomeja ja metsänhoitajia? Helsingin Sanomat 9. 7. 1977.

- Luonnontalouden asettamat puitteet talouselämän kehittämiseksi Nurmeksen seudulla. Nurmes 2000-projekti. 119—137. Julkaisija Nurmeksen Nuorkauppakamari. Joensuu.
- Metyylielohoea kansanterveydellisenä ongelmana. *Medisiinari* 41: 3, 36—39.

MUUT TUTKIMUSLAITOKSET

Other institutions

Biokemiallinen tutkimuslaitos, Helsinki

Biochemical Institute, Helsinki

- ETTALA, T. & KREULA, M. Maidontuotanto vähän valkuaista, runsaasti ureaa sisältävällä ruokinnalla. Kehittyvä Maatalous 34: 4—15.
- FRANKENHAEUSER, M. Maidon jäätympisteiden alenema. *Karjantuote* 60, 2: 7—8.
- , HARJU, M., HEIKONEN, M., KREULA, M. & LINKO, M. β -galaktosidaasin valmistaminen hiivoilla. *Karjantuote* 60, 4: 6—8.
- HARJU, M. Mjölprodukter framställda genom ultrafiltrering, demineralisering och hydrolys. *Nordisk Mejeri-industri* 4, 4: 126—127.
- Mikrobiologisk kontrol med en immobiliseret enzymreaktor. *Nordeur. Mejeri-Tidskr.* 6: 155—158.
- , HEIKONEN, M. & KREULA, M. Laktoosin hydrolyysi avaa uusia mahdollisuuksia. *Karjantuote* 60, 3: 8—10.
- HEIKONEN, M. AIV-rehun laadun arvosteluperusteet. *Karjatalous* 53, 4: 15—18.
- Mjölakens täthet och hur den kan bestämmas med hjälp av kopparsulfatlösningar. *Mejeritidskr.* 34, 2: 4—8.
- , HARJU, M., HENRIKSSON, T. & KREULA, M. Maidon tiheys ja sen määrittäminen kuparisulfaattiliuoksilla. *Karjantuote* 60, 2: 4—6.
- HELMINEN, J. Säilörehun sokeri — arvokkainta sokeria lehmälle. *Karjatalous* 53, 2: 4—6.
- Ensilägefodretts socker — det värdefullaste sockret för korna. *LOA* 58, 3: 109—111.
- Hyvän AIV-rehun valmistus. *Karjatalous* 53, 6—7: 4—5.
- & KREULA, M. Sokeripitoinen AIV-rehu terveellistä perusrehua kaikissa tuotosvaiheissa. *Karjatalous* 53, 4: 23—25.
- & KREULA, M. Säilörehun laatu erilaisissa säilöissä. *Teho* 12: 32—34.
- HOMER, D. R. & KREULA, M. *Preliminary investigations on lipoproteins in the milk of cows on protein-free feed.* Proceedings of the 8th Scandinavian Symposium on Lipids, 1975. p. 37—41. Ed. R. Marcuse. Sverige.
- JUNKKARINEN, L. & NÖRDLUND, J. *Milk testing rationalized in Finland.* *Nord. Mejeriindustri* 5, 4: 281—283.

- KALLIO, J., KIVINIEMI, J. & MOISIO, T. Esikuivattua säilörehua laakasäilössä. *Karjatalous* 53, 4: 32.
- KALSTA, H. Maitoproteiini ja maitoproteiinivalmisteen. *Karjantuote* 60, 6—7: 8—11.
- Maitoproteiinivalmisteen. *Galenos* 3: 2—7.
- KIVELÄ, T. & KIURU, V. Enterokokkien vaikutus emmentaljuuston kestävyys. *Karjantuote* 60, 3: 6—7.
- KIVINIEMI, L. *Processing of sweet whey and skim milk by ultrafiltration.* *Valio Laboratory Publ.* 2: 1—75.
- & HEIKONEN, M. Kustannuslaskenta prosessin esisuunnitteluvaiheessa. *Karjantuote* 60, 9: 4—7.
- KREULA, M. *The role of silage in preventing the Clostridia problem in cheesemaking in Finland.* *North Eur. Dairy J.* 11—12.
- & ETTALA, T. *Digestibility and nitrogen balance of the feed of dairy cows with urea as the sole or partial source of nitrogen.* *Maatal.tiet. Aikak.* 49: 192—198.
- & ETTALA, T. *On the amino acids in the urine of dairy cows fed urea as the sole or partial source of nitrogen.* *Maatal.tiet. Aikak.* 49: 258.
- , RAURAMAA, A., HOMER, D. & ETTALA, T. *Metabolism of long-chain fatty acids by the cow on protein-free feed: distribution of ¹⁴C in the fatty acids of milk fat after feeding labelled acetate and stearate.* 20th Intern. Conf. on the Biochem. of Lipids, Aberdeen, Scotland p. 5.
- , SAARIVIRTA, M. & KARANKO, S-L. *On the components of nutrients in wild and cultivated mushrooms.* *Karstenia* 16: 10.
- , SAARIVIRTA, M. & KARANKO, S-L. Luonnonvaraisien ja viljeltyjen sienien ravintoainekoostumuksesta. *Karjantuote* 60, 1: 14.
- LINDFORS, P. & KREULA, M. Säilörehujen laatu syyskaudella 1976 meijerien tarkastuksissa. *Karjatalous* 53, 4: 27—29.
- MATIKKALA, E. & KREULA, M. *Studies on the sulfur metabolism of cows on protein-free and low-protein feed.* *Maatal.tiet. Aikak.* 49: 264.
- MOISIO, T. & HEIKONEN, M. Säilörehun valkuainen ja energia. *Karjatalous* 53, 5: 30—32.
- & HEIKONEN, M. Esikuivatun säilörehun laatu. *Maa ja Metall* 2, 18: 7—8.

- , HEIKONEN, M. & KREULA, M. Säilörehun voihapsokäymisen ilmaisin. *Karjatalous* 53, 4: 32.
- MÄKINEN, S. M., HORELLI, H. T., HEIKONEN, M. K. & KREULA, M. S. Eräiden kaupallisten maitoproteiini-valmisteiden ravinnollinen arvo. Ympäristö ja Terveys 8, 1: 59—63.
- NORDLUND, J. & JUNKKARINEN, L. Maidon keskitetty analysointi — koostumus ja laatu. *Karjatalous* 53, 6—7: 26—28.
- RAURAMAA, A. Maitohappo märehittäjän ruokinnassa. *Karjantuote* 60, 5: 10—11.
- & KREULA, M. *Utilisation of n- and iso-Butyric acid in the biosynthesis of milk components by a cow on proteinfree, purified feed.* Finnish Chemical Letters 3: 84—88.
- & KREULA, M. *On the formaldehyde content of the silages prepared with formaldehyde-containing preservative.* *Maa-tal.tiet.* Aikak. 49: 199—202.
- ROPONEN, I. Sienten viljelystä Ranskassa. *Sienilehti* 29, 1: 12—14.
- Kotimaisten sienikantojen viljelystä. *Sienilehti* 29, 4: 6—7.
- & KREULA, M. Korvasienien rihmaston kasvatuksessa. *Karjantuote* 60, 6—7: 4—7.
- SAARIVIRTA, M. Maito ja maitotuotteet ravinnossamme. *Nautakarja* 3: 7—9.
- Tilastot eivät tue teoriaa, jonka mukaan eläinrasvat edistäisivät sydäntautien kehittymistä. *Karjantuote* 60, 10: 12—13.
- & KREULA, M. *The effect of ascorbic acid and dietary fat on cholesterol and fatty acid content of tissues.* *Proc. 8th Scand. Symp. on Lipids, 1975.* p. 59—63. Ed. R. Marcuse. Sverige.
- Kananlannan käyttö eri kotieläinten rehuna. *Kanatalous* 20, 4: 26—29.
- Kananlannan ravintoarvo ja käyttö eri kotieläinten rehuna. *Siipikarja* 10: 238—240, 256.
- Katsaus kissan ravitsemukseen ja ruokintaan. *Suom. Eläinlääk.l.* 83: 113—126.
- Minkinlannan käyttö sikojen valkuaislähteenä. *Turkistalous* 46: 227—232.
- Mitä kissan ruokavalioon. 1. Kuinka paljon energiaa ja valkuaista. *Suom. Apteekkarilehti* 66: 386—390.
- Mitä kissan ruokavalioon. 2. Vitamiinien, kivennäis- ja hivenaineiden tarve. *Suom. Apteekkarilehti* 66: 400—405.
- Rehu rakeisena sioille? Käytännön Maamies 1977, 9: 34—35.
- Spannmälens behandling och svinens förmåga att tillgodogöra sig den. *LOA* 58, 1: 26—27.
- *Utilization of dried mink manure as a protein source in the diet of growing pigs.* *Scientifur* 1, 3: 13.
- , POUTAINEN E. & BROFELDT, E. Lypsytieteiden vaikutus lehmien lypsättävyyteen ja utareen terveydentilaan. *Karjatalous* 53, 10: 35—38.
- PERTTILÄ, R. Lypsätkö oikein? *Karjaväki* 29, 5: 6—7.
- SALONIEMI, H. Elinympäristö vaikuttaa sikojen käyttäytymiseen. *Sika* 7, 2: 4—7.
- Finska forskningsprojekt vidrörande sjukdomar i relation till arv. *NKVet-symp. Husdrysksjukdommer i relasjon til arv.* Voksenåsen. Oslo. p. 147—148.
- Havaintoja pehmeän parsimatton käytöstä. *Suom. Eläinlääk.l.* 83: 223—227.
- Ilman ionit ja niiden vaikutus sekä keinotekoisien ionisaation käyttömahdollisuudet kotieläintuotannossa. *Eläinlääkeuutiset* 3—4: 23—28.
- Karjan koon ja muiden tuotantoympäristötekijöiden vaikutus lypsykarjan sairastavuuteen. *Eläinlääketiet. Korkeak.* Julk. 1: 1—112. Helsinki.
- Kornas krav på hygieniska förhållanden och ladugårdens planering. *LOA* 58: 304—305.
- Lehmien terveydelliset vaatimukset ja navetan suunnittelu. *Karjatalous* 53, 5: 7—8.
- Nautakarjan sairaustilastointi ja käytännön eläinlääkintä. *Suom. Eläinlääk.liiton Luentokok.* 1: 50—56.
- Parren rakenteet voivat aiheuttaa vaurioita eläimille. *Teho* 12: 16—18.
- Terveellinen navetta — terveet eläimet. *Teho* 10: 42—45.
- Tuotantoympäristö ja lehmien terveys. *Nautakarja* 7: 37—38.
- Tuotantoympäristön vaikutus lehmän terveyteen. *Tuottava Maa.* 4: 40—56. Helsinki.
- & KALLELA, K. Nautakarjan hivenainepuutosten toteaminen käytännön eläinlääkinnässä. *Suom. Eläinlääk.liiton Luentokok.* 1: 57—64.
- VUORI, A. T. & NÄSI, J. M. *Fermentation of poultry manure for poultry diets.* *Br. Poult. Sci.* 18: 257—262.

Eläinlääketieteellinen korkeakoulu

College of Veterinary Medicine

Kotieläinhygienian laitos

Department of Animal Hygiene

- KALLELA, K. Kaupalliset koiranrehut ja niiden valvonta. *Koiramme* 81, 1: 34—35.
- Lehmien sokrintarpeesta. *Suom. Eläinlääk.l.* 83: 242—243.
- & SIPPONEN, K. Maitohappobakteerien (*Lactobacillus acidophilus*) käyttö rehujen lisäaineena. *Suom. Eläinlääk.l.* 83: 367—375.
- NUORANNE, P. Magnesiumin puutostilasta stressioireitten aiheuttajana. *Suom. Eläinlääk.l.* 83: 63—67, 70—71.
- NÄSI, M. Användning av minkgödsel som proteinkälla för svin. *Finsk Pälstidskr.* 11: 228—233.

Obstetriikan ja gynekologian laitos, Hautjärvi
Ambulatorinen klinikka, Hautjärvi

*Department of Obstetrics and Gynecology, Hautjärvi
Ambulatory Clinic, Hautjärvi*

- ALANKO, M. Hormonihoidon vaikutus naudan sykluksen. Suom. Eläinlääk.liiton Kurssijulk. 2: 7—11.
- Kiimakierron endokrinologia. Suom. Eläinlääk.liiton Kurssijulk. 2: 1—6.
- Kiimakierron säätelymekanismit. Suom. Eläinlääk.liiton Luentokok. 3: 1—9.
- Naudan anestrus ja subestrus. Suom. Eläinlääk.liiton Kurssijulk. 2: 20—24.
- Naudan kiimakierron säätely. Suom. Eläinlääk.liiton Luentokok. 3: 19—28.
- Sykluksen säätely ja kiimakontrolli naudalla. Suom. Eläinlääk.liiton Kurssijulk. 2: 12—19.
- , ROINE, K. & MOBERG, R. *Use of prostaglandin F₂ alpha in the treatment of suboestrus in the bovine*. Symp. on Anim. Reprod. Ludhiana, India. p. 42—46.
- MOBERG, R. Lisääntymistoiminta. (Hevonen). Tuottava Maa 4: 255—262. Helsinki.
- Steriliteetin tutkimus- ja hoitomahdollisuuksista praktiikkaolosuhteissa naudalla. Suom. Eläinlääk.liiton Luentokok. 3: 10—18.
- PYÖRÄLÄ, E. Eläinlääkäri hevossittolassa. Suom. Eläinlääk.liiton Kurssijulk. 2: 47—55.
- Patologiset tilat ja toimintahäiriöt tamman reproductiossa. Suom. Eläinlääk.liiton Kurssijulk. 2: 56—66.
- Tamman sykluksen säätely. Suom. Eläinlääk.liiton Luentokok. 3: 38—44.
- ROINE, K. Lehmän fertiilitettiin vaikuttavat tekijät. Suom. Eläinlääk.liiton Kurssijulk. 2: 25—31.
- Naudan oireeton steriliteetti. Suom. Eläinlääk.liiton Kurssijulk. 2: 32—39.
- Nautakarja: Lisääntymishäiriöt. Tuottava Maa 4: 104—112. Helsinki.
- *Observations on genital abnormalities in dairy cows using slaughterhouse material*. Nord. Vet.med. 29: 188—193.
- Suurten kotieläinten synnytyksen ja abortin käynnistäminen. Suom. Eläinlääk.liiton Luentokok. 3: 29—37.
- Synnytyksen induktio — Abortus provocatus — Pyometra. Suom. Eläinlääk.liiton Kurssijulk. 2: 40—46.

**Hankkijan kasvinjalostuslaitos
Anttilan koetila, Tuusula
Nikkilän koetila, Kangasala**

*Plant Breeding Institute of Hankkija
Experimental Farm Anttila, Tuusula
Experimental Farm Nikkilä, Kangasala*

- HOVINEN, S. Hankkijan Mikko. Saroilta 7—8: 10—11.
- Härkäpavusta peltoviljelykasvi. Pellervo 78, 12: 34—35.

- Kevätöljykasvien viljelyohjeita. Saroilta 2: 8.
- JOX, P. Kaikki heinäet eivät ole samanarvoisia. Saroilta 11—12: 26—27.
- JUUTI, T. Mitä syysruislajiketta kylvöön? Saroilta 5—6: 10—11.
- KIVI, E. Hankkijan Aapo — mutaatio-ohra. Pellervo 78, 3: 12—15.
- Kasvukausien karuselli. Pellervo 78, 16: 8—9, 12—13.
- Ohran lajikevaali kesän 1977 jälkeen. Saroilta 10: 14—15.
- Palkoviljat valkuaisrehun lähteenä. Pellervo 78, 11: 13.
- LAITINEN, A. Taudinkestävyysjalostuksen työkenttä. Saroilta 9: 9—10.
- REKUNEN, M. Lajikevalinta ja rehuviljan laatu. Saroilta 4: 4—5.
- Viileitä kesiäkö luvassa? Pirkanmaan maatalouskeskuksen tiedotuslehti 1: 8.
- TALVITIE, H. & REKUNEN, M. Ohralajikkeet. Koetoim. ja Käyt. 29. 3. 1977.

Kesko, Länsi-Hakkialan opetus- ja koetila, Hauho

Kesko, The Länsi-Hakkiala Training and Experimental Farm, Hauho

- ANTILA, S. Kestävät lajikkeet aseiksi peruna-anteroista vastaan. Käytännön Maamies 1977, 6: 10—11.
- Rehuvalkuaista herneestä ja öljykasveista. Käytännön Maamies 1977, 7: 22—23.
- Uusia ravintoöljykasvien lajikkeita luvassa. Käytännön Maamies 1977, 10: 28—29.
- Yksivuotisen raiheinän tyyppit ja lajikkeet. Käytännön Maamies 1977, 11: 20—21.
- Kotimaista siementä nurmikkoheinistä. Käytännön Maamies 1977, 12: 18—21.
- Viljelytekniikka. Öljykasvien tuotanto. Erikoistiedoilla kohti erikoistuvaa maataloutta 9: 11—20.
- Otto-timotei. Kylvösiemen 1: 32—33.
- Kevätrapsi Gulliver Sv. Kylvösiemen 4: 27.
- , INKILÄ, O., KÖYLJÄRVÄ, J. & PIIRTTILÄ, H. Herneen viljely. Herneen tuotanto. Erikoistiedoilla kohti erikoistuvaa maataloutta 10: 10—25.
- & MUSTONEN, L. Öljyunikon kokeilua Suomessa. Koetoim. ja Käyt. 10. 5. 1977.
- LAMPINEN, R. Lannoitus ja viljan laatu. Leipä Leveämäksi 1: 13—15.
- Kajsja — aikainen ja lujakortinen ohra. Kylvösiemen 1: 31—32.
- Eurooppalaiset ruislajikkeet Suomen oloissa. Käytännön Maamies 1977, 1: 31—32.
- Korren pituus ja valkuaispitoisuus. Käytännön Maamies 1977, 2: 40—41.
- Rukiin typpilannoituksen ajankohta. Käytännön Maamies 1977, 4: 33—34.

- Onko myöhäinen lajike satoisin. Käytännön Maamies 1977, 5: 15—16.
- Mitä on sitko. Käytännön Maamies 1977, 9: 49—50.
- Hehtolitrapaino viljan laadun mittana. Käytännön Maamies 1977, 12: 26—28.
- Kasvinviljely. Pelto-Pirkan Päiväntieto 1978: 79—84.
- Uusia lajikkeita. Pelto-Pirkan Päiväntieto 1978: 271—273.
- Kemira Oy, Helsinki**
Kemira Oy, Helsinki
- ACHRÉN, R., TUOMOLA, P.-L. & JUVANKOSKI, T. Perusteellista puutarhakasvien koetoimintaa Kotkaniemessä. Puutarha-Uutiset 29: 294—295, 299, 310—311, 362—363, 365.
- Försöken med köksväxter 3 år på Kotkaniemi gård. Trädgårdsnytt 31: 145—148.
- JUVANKOSKI, T. Avomaan vihannesten lannoitus kokeet. Leipä Leveämmäksi 25, 3: 18—19.
- KORKMAN, J. Gödsling och kalkning. Lantbrukskalender 1978: 100—117.
- Eri kasvien lannoitus. Pelto-Pirkan Päiväntieto 1978: 94—101.
- Syysviljojen kevätlannoitus. Leipä Leveämmäksi 25, 3: 12.
- Kannattava lannoitus. Pellervo 78, 8: 22—23.
- Lannoitus, kasvinsuojelu ja valkuisrehun laatu. Koet. ja Käyt. 1. 11. 1977.
- Rödslam som jordförbättringsmedel. LOA 58, 2: 73.
- KYLMÄKORPI, K. Sälörehulla maitoa taloudellisesti. Leipä Leveämmäksi 25, 1: 18.
- LESKELÄ, A. Tasapainoisella lannoituksella hyvä sato Kotkaniemestä. Leipä Leveämmäksi 25, 2: 10—11.
- Miten hoidan kesantopeltojen rikkakasvien torjuntavelvoitteen. Leipä Leveämmäksi 25, 2: 20.
- Paljonko perunan kasvinsuojelu maksaa. Leipä Leveämmäksi 25, 3: 14.
- Siementimotein lannoitustakin tutkitaan Kotkaniemessä. Leipä Leveämmäksi 25, 3: 20.
- Miksi syysviljat talvehtivat huonosti. Leipä Leveämmäksi 24, 5: 23.
- Timotein siemennurmen lannoitus. Koet. ja Käyt. 25. 1. 1977.
- & HÖRKKÖ, A. Irtolannoitteiden varastointikestävyyttä tutkittu. Leipä Leveämmäksi 25, 4: 10—12.
- PIRTTILÄ, H. Torjunta-ainecasiaa vuodeksi 1978. Pelto-Pirkan Päiväntieto 1978: 113—117.
- Herneen viljely. Herneen tuotanto. p. 10—25.
- Buctril M — uutuus kevätiljojen rikkakasveja vastaan. Leipä Leveämmäksi 25, 1: 24—25.
- Hukkakaura kuriin Avengen ja Suffixin avulla. Leipä Leveämmäksi 25, 3: 10—11.
- Sokerijuurikasmaan rikkakasviruiskutukset. Leipä Leveämmäksi 25, 3: 15.
- Juolavehnan torjunta onnistuu syksylläkin. Leipä Leveämmäksi 25, 4: 16.
- RÖMER, H. Karjasuojien karpästorjunta tehostuu. Leipä Leveämmäksi 25, 1: 19.
- SYVÄLAHTI, J. Miten korjaan hivenravinteiden puutoksen. Leipä Leveämmäksi 25, 3: 7.
- TUOMIKOSKI, V. Ammoniakkikasittely parantaa kasvi-rehun laatua. Leipä Leveämmäksi 25, 5: 18.
- UOTI, J. Viljely ilman kyntöä ja kasvinsuojelu. Pellervo 78, 3: 20—21, 33.
- Erikoiskasvina herne. Pellervo 78, 7: 12—13.
- Rikkakasvit kevätilvoissa. Pellervo 78, 9: 9—10.
- Vaarassa viljasadon terveys. Pellervo 78, 16: 16—17.
- Uutta rikkakasvien torjunnassa. Leipä Leveämmäksi 25, 1: 28—29.
- Uutta herneen rikkatorjuntaan — Basagran M. Leipä Leveämmäksi 25, 2: 23.
- Viljojen rikkakasvitorjunta. Leipä Leveämmäksi 25, 3: 8—9.
- Talvituhosienten torjunta alkaa peittauksella. Leipä Leveämmäksi 25, 4: 17.
- YLÄNEN, M. Ferrosulfaattista apu sammaleen torjuntaan. Leipä Leveämmäksi 25, 1: 28.
- Tuorerehunurmelta ennätysatoja Vihdissä. Leipä Leveämmäksi 25, 2: 21.
- Syysviljojen lannoitus kylvömuokkauksen yhteydessä. Leipä Leveämmäksi 25, 4: 6.
- Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos, Helsinki**
Research Institute of Agricultural Economics, Helsinki
- Ajankohtaista maatalousekonomiaa. Kirjanpitotilojen tuloksia. Tilivuosi 1975. Maatal. Tal. Tutk.lait. Tied. 41: 1—46.
- Ajankohtaista maatalousekonomiaa. Eri tuotantosuuntaa harjoittavien kirjanpitotilojen tuloksia. Tilivuosi 1975. Maatal. Tal. Tutk.lait. Tied. 43: 1—32.
- Maatalouden kokonaislaskelmat ja hintaindeksit sekä maataloustuotteiden tuotanto ja kulutus vuonna 1976. Maatal. Tal. Tutk.lait. Tied. 47: 1—30.
- AALTONEN, S. Maatalouden taloudellinen tutkimus, suunnittelu ja koulutus Unkarissa. Maatal. Tal. Tutk.lait. Tied. 40, 4: 41—56.
- Unkarin maatalouden kehityskuva 1970-luvulla. Maatal.hall. Aikak. 1: 16—24.
- HAGGRÉN, E. Kotieläintuotannon rehuhyötysuhde ja sen tuleva kehitys. Maatal. Tal. Tutk.lait. Tied. 49: 1—67.
- HANHILAHTI, H. Maatalouden kannattavuuden kehityksestä ja siihen vaikuttaneista tekijöistä Etelä-Suomen alueen kirjanpitotiloilla 1953—1974. Maatal. Tal. Tutk.lait. Tied. 45: 1—76.

- KARLSSON, L. Ajatuksia maatalan taloussuunnittelusta. *Maatalous* 11: 210—211.
- Modell för stimulering av jordbruksföretagets ekonomi. *Nord. Jordbr.forskn.* 59: 621.
- KETTUNEN, L. Syksyn hintaratkaisu — saiko viljelijä tulonlisää? *Kainuun Sanomat* 15. 9. 1977.
- Maidontuotantoa rajoitetaan. *Keskipohjanmaa* 26. 11. 1977.
- *Production Forecasts*. *Maatal. Tal. Tutk.lait. Tied.* 46: 1—15. Res. Inst. Agric. Econ. Bull. 40. Budapest.
- *Feed efficiency and its development in animal production*. *Maatal.tiet. Aikak.* 49: 5.
- Ravinnontuotannon pitkän aikavälin ongelmia. *Maatal. Tal. Tutk.lait. Tied.* 48, 2: 1—11.
- Maatalouden tulotason kehitys 1970-luvulla. *Maatal. Tal. Tutk.lait. Tied.* 48, 3: 1—14.
- & SIRÉN, J. Ajankohtaista maatalousekonomiaa; Maatalouden rakenteesta ja hintapolitiikasta Puolassa. *Maatal. Tal. Tutk.lait. Tied.* 40: 12—25.
- MÄKI, S. Havaintoja Norjan maataloudesta ja elintarvikemavaraisuudesta. *Maatal. Tal. Tutk.lait. Tied.* 40, 5: 57—62.
- NEVALA, M. Väkilannoitteiden hinnat ja käyttö. *Maatalous* 4: 65—66.
- Keskihintalinja vaihtoehto kananmunien hintapolitiikkaan. *Maas. Tulev.* 14. 5. 1977.
- Maatalouden tulo- ja hintapolitiikan keinoista. *Maatal.hall. Aikak.* 2: 5—9.
- Työn tuottavuuden kehitys maataloudessa vuosina 1965—75. *Summary: The trend in agricultural labour productivity, 1965—75*. Osuuspankkijärjestön taloudellinen katsaus 1977, 2: 9—16, 25—26.
- *On Methods for Forecasting Production and Consumption of Agricultural Products*. *Maatal. Tal. Tutk.lait. Tied.* 46, 3: 1—16. Res. Inst. Agric. Econ. Bull. 40: 85—97. Budapest.
- Ruotsi turvautuu maatalouspolitiikassaan keskihintalinjaan. *Maas. Tulev.* 22. 10. 1977.
- Maataloustulo ja tulevaisuus. *Ilkka* 14. 2. 1977.
- ROUHIAINEN, J. Maidon tuotannon supistamistoimenpiteet meillä ja muualla. *Karjantuote* 60, 5: 12—13.
- Puutarhatuotteiden kysyntään vaikuttavista tekijöistä. Puutarhatuotteiden markkinointi. Akateeminen Puutarhakerho ja Markkina-Agraarit, luentomoniste: 1—7.
- SILTANEN, L. Maatalouden kokonaislaskelmat 1960—1975. *Maatal. Tal. Tutk.lait. Tied.* 44: 1—84.
- SIRÉN, J. *Production Costs of Milk and Grains on Finnish Family Farms*. *Maatal. Tal. Tutk.lait. Tied.* 46, 2: 1—11. Res. Inst. Agric. Econ. Bull. 40: 59—68. Budapest.
- Maatalouden tuotantokustannukset. *Maatalous* 4: 80—82.
- Viljelmämallit apuna tuotannon kannattavuuden vertailussa. *Pelto-Pirkan Päiväntieto* 1978: 172—176.
- Yritysköön vaikutus maatalouden tuotantokustannuksiin. *Teho* 5: 8—9.
- Leipäviljojen sadon arvon alueittaisista vaihteluista Suomessa vuosina 1966—74. *Maatal. Tal. Tutk.lait. Tied.* 42: 1—43.
- TORVELA, M. Maatalousohjelmat ja tuotannon rationalisointi. *Maatalous* 5: 91—93.
- Maatalouden pääomatarpeesta ja investointimahdollisuuksista. *Maatal.hall. Aikak.* 4: 1—13.
- *Technical Changes in Finnish Agriculture*. *Maatal. Tal. Tutk.lait. Tied.* 46, 1: 1—15. Res. Inst. Agric. Econ. Bull. 40: 9—21. Budapest.
- Maatalouskirjanpito ja maatalouden kannattavuus. Mitä Missä Milloin 1978: 298—302. Helsinki.
- Maidon tuotantokustannusten kehityksestä 1975—77. *Karjalous* 53, 12: 22—24.
- Tuotantokustannusten alentaminen tuotantoa rationalisoimalla. *Maatal. Tal. Tutk.lait. Tied.* 48, 1: 1—11.
- & JÄRVELÄ, H. Maatalousekonomian tutkimuksista ja maatalouskirjanpitoiminnasta Puolassa. *Maatal. Tal. Tutk.lait. Tied.* 40, 1: 1—14.
- & JÄRVELÄ, H. Näkökohtia Tšekkoslovakian maataloudesta ja kirjanpitoiminnasta. *Maatal. Tal. Tutk.lait. Tied.* 40, 3: 26—40.

Sokerijuurikkaanviljelyn Tutkimuskeskus, Salo

Research Centre of Sugar Beet Cultivation, Salo

- ERJALA, M. Viljelijöiden pelloilla suoritettut typpilannoituskokeet v. 1976. *SaSon Uutiset* 19, 1: 17—19.
- Viljavuustutkimuksen hyväksikäyttö. *SaSon Uutiset* 19, 4: 5—7.
- HELLE, J. Syksyn 1976 sokerijuurikkaan korjuunäytöksistä. *Sokerisarka* 1: 21—24.
- Ohjeita Huhki-korjuukoneen rikkoutuneen vannasrungon korjaamisesta. *Juurikas* 4: 19—21. *SaSon Uutiset* 19, 3: 21—23.
- Sokerijuurikkaan nostossa tapahtuvien korjuutappioiden pienentämismahdollisuuksia. *Juurikas* 4: 22—23. *SaSon Uutiset* 19, 3: 2—3.
- Ruotsin nostonäytöksessä nähtyä. *SaSon Uutiset* 19, 4: 8—13.
- Kokemuksia pyöröpaalaimista ja pyöröpaalien käsitelystä. *Koneviesti* 25, 9: 12—13.
- Pyöröpaalaimet ovat tulleet. *Käytännön Maamies* 1977, 5: 27—28.
- NUORMALA, N. Rikkakasvien torjuntamahdollisuuksia sokerijuurikkaalle. *SaSon Uutiset* 19, 1: 7—14.
- Ruiskutusohjelma Betanalilla. *SaSon Uutiset* 19, 2: 20—21.
- Tramatin käyttö. *SaSon Uutiset* 19, 2: 32—34.
- RAININKO, K. Piha- ja puistonurmikon rakentaminen. *Puutarha* 80, 2: 67—69.

- Muokkaus ja kylvö oikeaan aikaan. SaSon Uutiset 19, 1: 2—4.
 Bearbetning och sådd i rätt tid. Betsocker 13, 1: 2—4.
- Sadetanko sokerijuurikasta. SaSon Uutiset 19, 2: 7—10.
- Skall jag bevattna sockerbetorna. Betsocker 13, 2: 7—10.
- Sockerbetsodlingen i Finland II. Naturförhållandena och odlingsteknik. Betodlaren 40, 3: 192—194.
- Havaintoja sokerijuurikkaanviljelystä Englannissa. Juurikassokeri 12, 3: 9—12.
- Kaunis kestävä nurmikko. Puutarhaliiton opaskirja 25: 1—100.
- Väliaikatietoja Pohjankartanon ruokintakokeista. SaSon Uutiset 19, 2: 24—26.
- Naudanlihaa kopsiruokinnalla. SaSon Uutiset 19, 3: 19—20.
- Lietelannan sijoituslannoitus säästää selvää rahaa. Nautakarja 7, 3: 10—11.
- & NURMISTO, U. Maatilasiilojen rakennus- ja varastointikustannukset — esilaskelmia. Teho 8: 8—9.
- KALLIO-MANNILA, R. Särkyvätkö seinät. Teho 5: 13—17.
- LAITINEN, A. & ORAVA, R. Lehmän pituus ja lyhytparren mitoitus. Helsingin Yliopisto, Maatal. Teknollait. Tutk.tied. 19: 1—26.
- & ORAVA, R. Lyhytparren mitat. Teho 10: 48—50.
- & ORAVA, R. Lyhytparren mitoitusohjeet. Käytännön Maamies 1977, 12: 35—36.
- LISKOLA, K. SIMA-näyttelyn koneita. Teho 4: 24—27.
- Herukan konepöimintää Englannissa ja Ruotsissa. Teho 10: 40—41.
- Laatuheiniä kuivauskatoksesta — Kahden vuoden kokemukset. Koneviesti 25, 10: 2—3.
- & TERTSUNEN, V. Heinän kuivauskatoksen koetuloksia. Teho 12: 22—26.
- LOUNASHEIMO, P. Maatalouskoneiden korjaajat tulevat. Teho 5: 46—48.
- MÄKELÄ, J. & WUOLIJOKI, E. Hevoskuljetus — historiaanko? Teho 3: 28—30.
- NISSI, T. Kolmipistekytkintälaite käyttökokeissa. Teho 3: 38—39.
- ORAVA, R. Perunapenkki kokkareettomaksi jyrsimellä. Teho 8: 18—20.
- Työtehoseuran koetilalla koettua. Teho 12: 44.
- Navettatöiden työtaturmat. Pellervo 78, 9: 26—27.
- SALONEN, V. Nelivetoko tulossa? Teho 4: 28—29.
- Ota marjakin maasta. Teho 8: 32—34.
- TERTSUNEN, V. Traktorin taakse kiinnitettävät säilörehun irrotuslaitteet. Teho 4: 34—35.
- Dieselmootorilla sähköä ja lämpöä. Teho 5: 22—23.
- Olki lämmöksi. Teho 8: 24—26.
- Uutuuksia maatalousnäyttelyissä. Teho 8: 42—44.
- Säilörehun koneketjuista Suomessa. Käytännön Maamies 1977, 6: 41—43.
- Onko huomenna pouta? Pellervo 78, 10: 26—30.
- Naapuriapu ja purkain avuksi säilörehutyöhön. Kainuun Sanomat 47: 8.
- Säilörehun irrotus yleistyy konetyönä. Kainuun Sanomat 112: 9.
- TURKKILA, K. Säilörehun käyttöön liittyviä terveydellisiä haittoja tutkitaan. Teho 8: 52—54.
- Karjanhoitajan fyysinen kuormittuminen säilörehun irrotus-, siirto- ja jakelutyössä. Teho 12: 40—43.
- UOTILA, P. J. Maatalouden koneellistamisen tämänhetkiset ongelmat. Teho 4: 7.
- Näkymiä Unkarin maataloudesta. Teho 4: 22—23, 53.
- Suunnitelmallisuutta rakennustutkimukseen. Teho 5: 7.
- Viljavuorien varastointi. Teho 8: 5.
- , LISKOLA, K. & TERTSUNEN, V. Traktorin ja leikkupuimurin työtunnin hintalaskelma. Teho 8: 40—41.
- & TERTSUNEN, V. Viljankuivauksen kustannukset vuonna 1977. Teho 8: 45.

Työtehoseura, Helsinki

Work Efficiency Association, Helsinki

- ANON. Kone- ja työkustannukset maatalojen keskinäisessä työavussa. Teho 8: 46—48.
- ANTTILA, R. Vaihtochtona pihatto. Teho 5: 34—35.
- Karja on pellon ystävä. Teho 5: 41—42.
- Haketta uudelleen lämmitysaineksi. Istutusaloilta riittää harvennuspuuta. Maas. Tulev. 60, 29: 4.
- Kustannukset kuriin rehun kotisekoituksella. Savon Sanomat 92: 7.
- Utta lannan käsittelyssä. Karjalan Maa 102: 3.
- Karjassa talon turva. Karjalan Maa 129: 5.
- HOLMA, M. Muuttuvatko maanmuokkausmenetelmät? Teho 4: 10—11.
- Lannanpoiston menetelmät. I Lietelantamenetelmät. Teho 5: 28—30.
- Säilörehun varastointi- ja käsittelykikkoja. Teho 5: 38—40.
- Lannanpoiston menetelmät. Padotusmenetelmät. Teho 8: 22—23, 51.
- Kasteluserosymposiumin satoa: Kastelun tilakohtainen suunnittelu ja kasteluveden saannin turvaaminen. Teho 10: 28—30.
- Jätevesiliete sopivaa pellolle. Miten viedään — kuka maksaa? Teho 10: 32—37.
- Voidaanko maatalouden menoja säästää? Teho 12: 6—9.
- Mistä energiaa? Luopuako kynnöstä? (Vuoden 1976 maatilataloudelliset neuvottelupäivät II). Maatalous 70, 1: 14—16.
- Erikoiskasvit, puun markkinointi ja rehun sekoitus (Vuoden 1976 maatilataloudelliset neuvottelupäivät III). Maatalous 70, 2: 34—36.
- Säilörehun valmistus vaatii nopeutta ja taitoa. Karjalainen 53, 4: 19—21.

Valtion eläinlääketieteellinen laitos, Helsinki

State Veterinary Medical Institute, Helsinki

ALA-HUIKKU, K., NURMI, E., PAJULAHTI, H. & RAEVUORI, M. *The Occurrence of Clostridium Botulinum Type E in Finnish Trout Farms and the Prevention of Toxin Formation in Fresh-Salted Vacuum-Packed Trout Fillets.* Nord. Vet.-Med. 29: 386—391.

—, NURMI, E., PAJULAHTI, H. & RAEVUORI, M. *Effect of Nitrite, Storage Temperature and Time on Clostridium botulinum Type A Toxin Formation in Liver Sausage.* Eur. J. Applied Microbiol. 4: 145—149.

ESTOLA, T. Kanaleukoosin epidemiologia. Siipikarja 12: 297—304.

— & NEUVONEN, E. *Erfahrungen über die Wirksamkeit der Influenzaimpfung beim Pferd.* Tierärztl. Praxis 5, 4: 461—465.

KIISKINEN, T., MÄKELÄ, J. & KANGAS, J. *The Feeding Experiment with sprat (Clupea sprattus).* Scientifur 1, 4: 42.

KOIRANEN, L. Rokotuksen merkitys mastiitin ehkäisyssä. Suom. Eläinlääk.l. 83: 77—78.

— Ehkäise utaretulehdustartunnan leviäminen. Pellervo 78, 4: 16—17.

— Mikä on utaretulehdus? Karjalous 53, 6—7: 30.

— Utaretulehduksesta karjanomistajalle aiheutuvat menetykset. Karjalous 53, 12: 4—5.

— Delvotest P Multi-menetelmä antibioottijäämien osoittamiseksi maidosta. Karjantuote 60, 10: 10.

— Utaretulehdus. Tuottava Maa 4: 131—142. Helsinki.

NISKANEN, A. & KOIRANEN, L. *Correlation of enterotoxin and thermonuclease production with some physiological and biochemical properties of staphylococcal strains isolated from different sources.* J. Food Prot. 40: 543—548.

NURMI, E., SEUNA, E. & RAEVUORI, M. *Prevention of Salmonellosis in broiler chickens. International symposium on salmonella and prospects for control.* June 8—11. University of Guelph, Guelph, Ontario, Canada.

PAJULAHTI, H., RAEVUORI, M. & SOBACK, S. Clostridium Perfringensin esiintyminen eräissä eläinperäisissä elintarvikkeissa. Kahden määrittämenetelmän vertailu. Suom. Eläinlääk.l. 83: 431.

PEKKANEN, T. J. & SOBACK, S. *Heat Stable Inhibitors Produced in Raw Milk.* Nord. Vet.-Med. 29: 436—439.

SCHULMAN, A. Sikojen sairaudet. Tuottava Maa 4: 169—210. Helsinki.

— PSE (Pale Soft Exudative) eli stressilihasrappeutuma. Suom. Eläinlääk.l. 83, 2: 73—75.

— Sikojen A-vitamiinin tarve I. Tuottoisa Kotieläintalous 2: 30—34.

— Sikojen A-vitamiinin tarve II. Tuottoisa Kotieläintalous 3: 66—67.

— Hännänpurenta on estetävissä. Sika 4: 9—10.

— Ulkomaan retkeilyjen aiheuttama tartunnan vaara. Sika 4: 35.

— Keinoja porsastuotannon tehostamiseksi. Sika 1: 9—10.

— Vierotusripuli. Sika 5: 13—14.

— Karjunlihaa tutkitaan. Lihantuottaja 8: 13—14.

SIRVIÖ, P., NURMI, E., PUOLANNE, E. & NIINIVAARA, F. P. *Der Einfluss von Starterkulturen und verschiedenen Zusatzstoffen auf das Wachstum von Salmonella Senftenberg in Rohwurst.* Die Fleischwirtschaft 57: 1007—1008, 1011—1012.

STABEL-TAUCHER, R. *Determination of selenium in biological material.* Finn. Chem. Lett: 57—60.

TYLLINEN, H., KARPPANEN, E., RAEVUORI, M. & HILL, P. Fosfaattien määrittäminen lihavalmisteista ohutkerroskromatografisella menetelmällä ja eräiden lisäaineiden käyttö suomalaisissa lihavalmisteissa. Suom. Eläinlääk.l. 83: 547—552.

—, RAEVUORI, M., KARPPANEN, E. & GARRY-ANDERSON, A.-S. *A study on the toxicity of spontaneously molded bread.* Nord. Vet.-Med. 29: 546—551.

VAASJOKI, R. & MIETTINEN, J. K. *Zn/Cd and Zn/Hg Metalloprotein Interactions in Rainbow Trout Studied by Gel Chromatography and Isoelectric Focusing.* Clinical chemistry and Chemical Toxicology of Metals: 71—74. Ed. S. S. Brown. Elsevier. Amsterdam.

VOPIO, A., ERKOMAA, K., KARPPANEN, E., MÄKINEN, I. & TERVO, V. Eräiden raskaiden metallien ja organoklooriyhdisteiden pitoisuudet Itämeren kaloissa ja pohjaeläimissä. Ympäristö ja Terveys 8: 127—143.

VUORI, E., KUITUNEN, P., PAGANUS, A. & TYLLINEN H. Tupakointi ja äidinmaidon DDT. Suom. Lääk.l. 32: 1197—1199.

—, TYLLINEN, H., KUITUNEN, P. & PAGANUS, A. *The occurrence and origin of DDT in human milk.* Acta Poediatr. Scand. 66: 761—765.

Valtion maatalouskemian laitos, Helsinki

State Institute of Agricultural Chemistry, Helsinki

ANON. 1976. Valtion maatalouskemian laitos 1973—1974. Maatilahall. Tied. 384.

— Valtion maatalouskemian laitos 1975—1976. Maatilahall. Tied. 388.

HEINÄNEN, E. Valtion maatalouskemian laitoksen kehityksestä, tehtävistä ja toiminnasta. Kemia-Kemi 4: 215—218.

— Rehujen lisäaineiden käyttö Suomessa ja mahdollisuudet joutua elintarvikkeisiin. Elintarvikkeiden Tutkimussäätiön Julk. 7: 66—71.

MARKKULA, M., KOIVISTOINEN, P., LINDHOLM, L., NIEMI, E.-L., NURMI, E., SILTANEN, H., VAINIO, H. & RAUTAPÄÄ, J. Elintarvikkeiden lisäaineet ja vieraat aineet suomalaisessa ravinnossa. Torjunta-aineet. Elintarv. Tutk.säätt. Julk. 7: 17—39.

NEUVO, P. Aminohappojen analysoinnista. Kemia-Kemi 4: 196, 209.

- ROSENBERG, C. Inverkan av djupfrysning på resthalter av benomyl och carbendazim. Nord. Bekaempelses-middelkonference 1977: F 1—F 4. Århus.
- SILTANEN, H. Vesakontorjunta-aineiden jäämät metsämarjoissa, sienissä ja oksissa. Jyväskylän yliopiston Biol. lait. Tied. 7: 39—46.
- Restanalys av MCPA. Nord. bekaempelsesmiddelkonference 1977: F 14—F 16. Århus.
- & ROSENBERG, C. *Residue analyses of the official testing of pesticides 1976*. Publ. State Inst. Agric. Chem. 12.
- SIRÉN, R. Standardisering av pesticidnamn i Finland. Nord. Bekaempelsesmiddelkonference 1977: F 20—F 21. Århus.
- VUORI, A. Suolaus heinän säilöntämenetelmänä. *Salting of hay as a preservative*. Publ. State Inst. Agric. Chem. 13. 4 p. 9 ref.
- Pekilo-proteiinin turvallisuuteen liittyviä näkökohtia. — *Paecilomyces (Byssoschlamys)*-homeiden toksisuutta koskeva kirjallisuusselvitys. *Safety aspects of Pekilo-protein — Toxicity of Paecilomyces (Byssoschlamys)-molds, a review*. Publ. State Inst. Agric. Chem. 14. 16 p. 64 ref.
- & NÄSI, J. M. *Fermentation of poultry manure for poultry diets*. Brit. Poultry Sci. 18: 257—264.

Valtion maatalouskoneiden tutkimuslaitos, Helsinki

Farm Machinery Research Institute, Helsinki

- 934 Sampsa-viljalevaattori
 935 Reikälevy Oy:n potkuripuhaltimet
 936 Rivierre-Casalis Grag-niputin
 937 Agrostroj-lieriöniittokone malli RZS-160-4
 938 Bizon Super-ajopuimurit, malli KZS-5
 939 Tietoja markkinoillamme olevista monitoimikoneista
 940 Metsurin suojaosaappaiden kestävyys
 941 K. E. W. C. 90-korkeapainepesulaitteen kestävyyskoetus
 942 Antti 50-viljalevaattori
 943 Husqvarna-moottorisaha, malli 240 SG
 944 Tietoja markkinoillamme olevista moottorisahoista
 945 Husqvarna-raivaussaha, malli 165 R
 OECD 538 Valmet 110 id diesel tractor
 946 Stihl-raivaussaha, malli FS 410 AV
 Liitesel.823 Maidonjäähdytys säiliö mallit JP-1800 ja JP-2500
 947 Senior-maidonjäähdytys säiliö, mallit 2,5 KBF, 4 KBF ja 6 KBF
 948 LP 150 T-ilmapumpun pikakoetus
 949 MKT-maidonjäähdytys säiliö malli 230-Us
 950 MKT-maidonjäähdytys säiliö malli 400 S
 951 Alfa-Laval-maidonjäähdytys säiliö, malli DKT 200
 952 Stihl-raivaussaha, malli FS 200 AV electr.
 953 Jobu-moottorisaha, malli LP 5 BV

Valtion maitotalouskoelaitos, Jokioinen

State Institute of Dairy Research, Jokioinen

- ANTILA, V. Maitohappobakteerien muodostamat aromit. Insinöörijärjestöjen Koulutuskeskuksen moniste 26—77. Elintarvikkeiden maku ja aromit. 10 p. Helsinki.
- Heikot maitoerät saatava eroon laatua pilaamasta. Valt. Maitotal.koel. Tied. 130. 2 p.
- & ANTILA, P. Maito ja liha ihmisen ravintona. Tuotava Maa 3: 20—35. Helsinki.
- , KANKARE, V., KUUSISTO, A., NORDLUND, J., WESTERSTRÄHLE, A. & SEPPÄLÄ, J. Putkilypsikoncon vaikutuksista maidossa tapahtuvaan lipolyysiin. Valt. Maitotal.koel. Tied. 132. 40 p.
- & KYLÄ-SIUROLA, A.-L. Kylmäsäilytyksen vaikutuksesta maidon proteiineihin. Valt. Maitotal.koel. Tied. 133. 2 p.
- & KYLÄ-SIUROLA, A.-L. P₃ desinfiointitablettien koetus. Valt. Maitotal.koel. Kone- ja tarvikkekoet. 83. 2 p.
- & WITTING, Ö. »Fromase-100»-juustonjuoksetejauheen koetus. Valt. Maitotal.koel. Kone- ja tarvikkekoet. 82. 3 p.
- KANKARE, V. & ANTILA, V. Voin ja margariinin fyysikaalisista ja kemiallisista ominaisuuksista. Valt. Maitotal.koel. Tied. 129. 30 p.
- WITTING, Ö. & ANTILA, V. Kirnupiimän käyttö juustonvalmistuksessa. Valt. Maitotal.koel. Tied. 131. 1 p.

Valtion siementarkastuslaitos, Helsinki

State Seed Testing Station, Helsinki

- AHLBERG, E. Nurmipalkokasvien kovat siemenet. Koet. ja Käyt. 1. 11. 1977.
- HALKILAHTI, A. M. Haisunoki vehnän kylvösiemenessä. Koet. ja Käyt. 19. 4. 1977.
- HANHILAHTI, A. Nurmikasvien siemenseosten lajikoostumus. Koet. ja Käyt. 1. 11. 1977.
- ULVINEN, O. Siemenperunan laatuluokkajärjestelmä. Tärkkelysperuna 4: 14—22.
- Ruokaperunan laatuvaatimukset ja luokittelu. Kansanterveys 18: 21—23.
- VALLE, E. Timotein ja puna-apilan rikkasiemenet kotimaisessa siementavarassa. Kylvösiemen 17, 1: 21—24.
- YLLÖ, L. Valtion siementarkastuslaitoksen toiminta 1. 7. 1975—30. 6. 1976. *Summary: State Seed Testing Station. Activities*. Maatilahall. Tied. 385: 4—37.
- Ylivuotisen siemenviljan itävyys. Koet. ja Käyt. 20. 12. 1977.
- Vuoden 1977 siemensadon itävyys. Kylvösiemen 17, 4: 22—24.

ERRATA

The missing serial numbers of notes on pages 36, 38 and 42 are as follows:

Seria PHYTOPATHOLOGIA N. 67 — Sarja KASVITAUDIT n:o 67

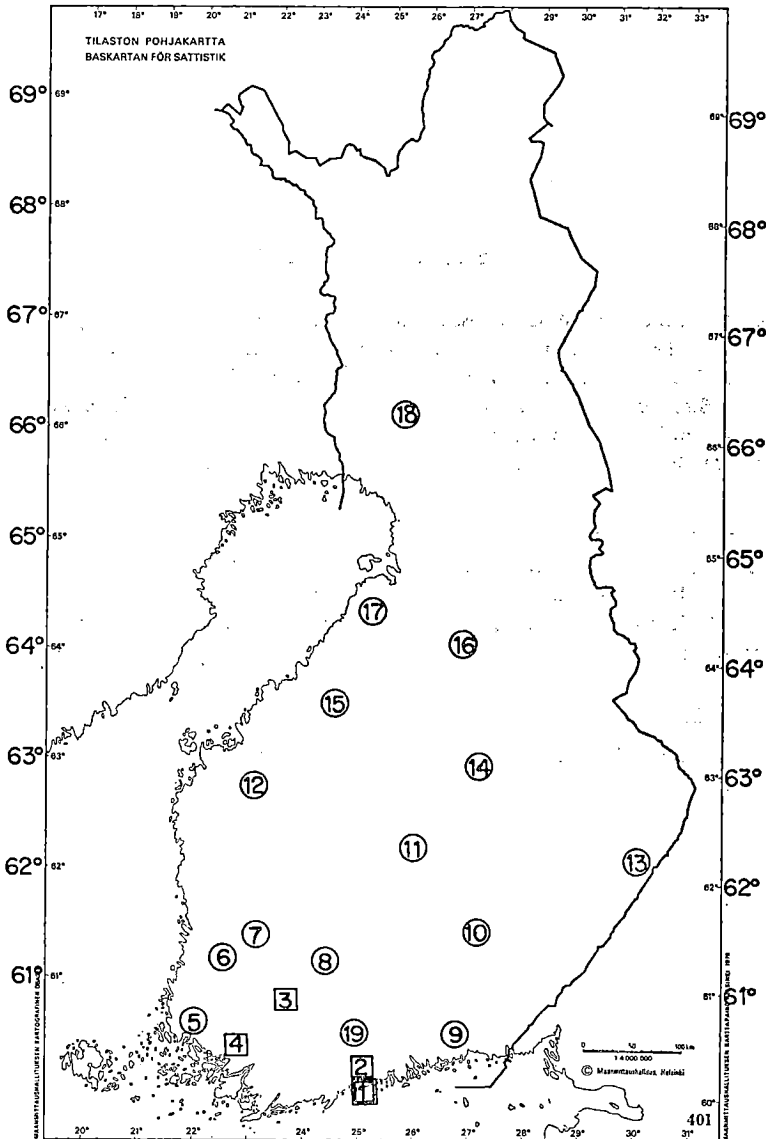
BREMER, K. 1978. The carnation mottle virus in finnish carnations. (Notes) Ann. Agric. Fenn. 17: 36—38.

Seria PHYTOPATHOLOGIA N. 68 — Sarja KASVITAUDIT n:o 68

BREMER, K. & PETHMAN, M. 1978. Occurrence of virus diseases in finnish strawberry fields. (Notes) Ann. Agric. Fenn. 17: 38—41.

Seria PHYTOPATHOLOGIA N. 69 — Sarja KASVITAUDIT n:o 69

BREMER, K. & YLIMÄKI, A. 1978. A certificate system to produce and distribute virus tested propagation material from berry plants in Finland. (Notes) Ann. Agric. Fenn. 17: 42—44.



INSTITUTES, EXPERIMENTAL STATIONS AND BUREAUS OF THE
AGRICULTURAL RESEARCH CENTRE

1. Administrative Bureau, Bureau for Local Experiments (HELSINKI) — 2. Institutes of Soil Science, Agricultural Chemistry and Physics, Plant Husbandry, Plant Pathology, Pest Investigation, Animal Husbandry and Animal Breeding; Isotope Laboratory, Pesticide Regulation Unit, Computing Service, Library (VANTAA) — 3. Institute of Plant Breeding (JOKIOINEN) — 4. Institute of Horticulture (PIIKKIÖ) — 5. South-West Exp. Sta. (MIETOINEN) — 6. Satakunta Exp. Sta. (KOKEMÄKI) — 7. Sata-Häme Exp. Sta. (MOUHIJÄRVI) — 8. Häme Exp. Sta. (PÄLKÄNE) — 9. Kymenlaakso Exp. Sta. (ANJALA) — 10. South Savo Exp. Sta. (MIKKELI) — 11. Central Finland Exp. Sta. (LAUKAA) — 12. South-Pohjanmaa Exp. Sta. (YLISTARO) — 13. Karjala Exp. Sta. (TOHMAJÄRVI) — 14. North Savo Exp. Sta. (MAANINKA) — 15. Central Pohjanmaa Exp. Sta. (TOHOLAMPI) — 16. Kainuu Exp. Sta. (VAALA) — 17. North. Pohjanmaa Exp. Sta. (RUUKKI) — 18. Lapland Exp. Sta. (ROVANIEMI) — 19. Swine Research Sta. (HYVINKÄÄ).

SISÄLLYS — CONTENTS

RINNE, K. & ETTALA, E. Meadow fescue and cocksfoot in pasture/silage leys	1
RINNE, K. The effect for maturity on herbage pasture during grazing season	10
ERVIÖ, L.-R. The effect of the sowing date and density of winter cereals on weeds	18
MUKULA, J., SILTANEN, CH., IDÄNPÄÄ-HEIKKILÄ, J. & LALLUKKA, R. Phenoxy herbicide residues in cowberries, mushrooms and the twigs of some forest plants	23
MARKKULA, M. Pests of cultivated plants in Finland in 1977	32

TIEDONANTOJA — NOTES

BREMER, K. The carnation mottle virus in Finnish carnations	36
BREMER, K. & PETHMAN, M. Occurrence of virus diseases in Finnish strawberry fields ..	38
BREMER, K. & YLIMÄKI, A. A certificate system to produce and distribute virus tested propagation material from berry plants in Finland	42

LIITE — APPENDIX

Luettelo vuonna 1977 julkaistuista maatalousalan tutkimuksista ja koetuloksista	45
List of agricultural research papers published in 1977	45