

Annales Agriculturae Fenniae

Maatalouden
tutkimuskeskuksen
aikakauskirja

Vol. 18,2

Journal of the
Agricultural
Research
Centre

Helsinki 1979

Annales Agriculae 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

Agricultura — Peltoviljely

Horticultura — Puutarhaviljely

Phytopathologia — Kasvitaudit

Animalia nocentia — Tuhoeläimet

Animalia domestica — Kotieläimet

JAKELU JA VAIHTO

Maatalouden tutkimuskeskus, Kirjasto, 01300 Vantaa 30

DISTRIBUTION AND EXCHANGE

Agricultural Research Centre, Library, SF-01300 Vantaa 30

MERCURY IN CULTIVATED SOIL IN FINLAND

JORMA RAUTAPÄÄ, HEIKKI PYYSALO, PEKKA RAVIO and HANS BLOMQVIST

RAUTAPÄÄ, J., PYYSALO, H., RAVIO, P. & BLOMQVIST, H. 1979. **Mercury in cultivated soil in Finland.** Ann. Agric. Fenn. 18: 87—91. (Agric. Res. Centre, Inst. Pest Inv. SF-01300 Vantaa 30, Finland).

Total mercury and organic mercury compounds in 23 soil samples taken from fields representing six localities in southern Finland were analysed in 1978. Neither methyl mercury nor other organic mercury compounds were found, but all the samples contained inorganic mercury (0,046—0,410 mg/kg, \bar{x} 0,138 mg/kg). The mean mercury content of soils cultivated with mercury dressed seed for a long time was 0,170 mg/kg (0,051—0,410 mg/kg), and that of »untreated» soils 0,097 mg/kg (0,046—0,176 mg/kg). The difference was almost significant. The differences between »untreated» and »treated» soils could be explained by the intensive use of mercuric fungicides during the last 20—30 years.

Index words: Inorganic mercury, methyl mercury, soil, residues.

Organic mercury compounds have been used in Finland since the end of the 1920's to control seed-borne fungus diseases of cereals and sugar beet. Alkyl (methyl) mercury disinfectants have been little used, e.g. in 1959—1968 dimethyl mercury accounted only 5 % of all mercury containing seed dressings. Since 1969 only preparations of the alkoxyalkyl type (methoxyethylmercuric chloride, methoxyethylmercuric silicate) and the phenyl mercuric type (phenyl mercuric acetate and chloride) have been used in cereal and sugar beet treatment. Mercury oxide has been used in some quantities against *Plasmodiophora brassicae* (club root) and wound parasites of fruit trees.

Annual sales of mercuric fungicides has been as follows (MARKKULA 1973, 1974, MARKKULA and TIITTANEN 1975, TIITTANEN and BLOMQVIST 1976, 1977, 1978).

Year	Quantity of Hg-fungicides sold (active ingredient) kg	Amount of Hg kg
1972	3 659	2 012
1973	5 008	2 754
1974	5 787	3 183
1975	4 398	2 419
1976	4 387	2 413
1977	3 979	2 188

On average, seed dressings contain 2 % Hg calculated as metallic Hg. The greatest amount

of Hg-containing seed dressings was sold in 1963; a total of 7 300 kg a active ingredient (TIITTANEN and BLOMQVIST 1978). The amount sold was enough to treat cereal seed for 211 000—640 000 hectares, which represents about 40 to 60 % of the area under bread grain crops.

Annual sales of the other mercuric fungicides, mainly inorganic mercuric oxide and mercuric chloride, have amounted to only a few hundred kilograms each year.

The amount of organic mercury as a percentage of the total environmental mercury varies significantly, depending on the material studied. In fish, for example, mercury has been found to exist mainly in the form of methyl mercury (WESTRÖÖ 1966). The methyl mercury

content of mushrooms has been found to vary from 0,2 to 26 % of the total mercury (STIJVE and ROSCHNIK 1974), and in samples of sediment the average was 0,4 %, in some cases even lower (LONGBOTTOM et al. 1973).

The degradation and methylation of mercurials in natural conditions has been studied by several authors (see e.g. LEXMOND et al. 1976) and mercurials are known to persist in soil for a relatively long time. The possibility that mercury salts can be transformed into methyl mercury in agricultural soil (BECKERT et al. 1974) prompted us to analyse the methyl mercury and total mercury content in fields where mercury has been used for a long time.

MATERIAL AND METHODS

Soil samples

Soil samples of about 1 kg each were taken in June 1978 from 23 fields representing six localities in southern Finland (Table 1). Each sample consisted of 10—20 subsamples taken from the topmost layer (20 cm) of the field between the plant rows. Cereal plants and roots were not included in the samples.

The samples were stored at a temperature of -30°C until they were analysed.

Total mercury

Total mercury was determined using the method described by KIVALO et al. (1974). 1 g of the sample was boiled for 30 minutes in a mixture of concentrated sulphuric acid (1 ml) and fuming nitric acid (2 ml). The mixture was diluted with water to 100 ml and potassium permanganate was added until the violet colour remained in the solution. Thereafter 5 ml of 5,6 N HNO_3 was added and mixed for 15 sec, followed by 5 ml of 18 N sulphuric acid with mixing for 45 sec. Then 5 ml hydroxylamine hydrochloric (1,5 %) was added and mixed for 20 sec. Finally the sample was shaken for 15 sec. with 5 ml of 10 % SnCl_2 in 3,6 N H_2SO_4 in a closed BOD bottle. The inorganic mercury formed was determined with a Coleman MAS-50 mercury analyzer.

The recovery of the method was determined from eight experiments in which 0,1—0,3 ppm of mercury was added to the soil sample and the mercury determination was carried out after standing overnight. The mean value of the recovery determinations was 86,6 %, and this figure was used in calculating the values in Table 1.

Methyl mercury

Methyl mercury was determined using a modification of the methods of LONGBOTTOM et al. (1973) and CAPPON and SMITH (1977). 100 g of the sample was weighed into a column (30 cm high and i.d. 30 mm); 6 ml of 0,5 M CuSO_4 was added and allowed to absorb, after which 25 ml of 3 N HCl was added and the resulting eluate allowed to flow through the column. The CuSO_4 and hydrochloric acid additions were repeated three times and the eluates were combined. The combined eluates were extracted three times with 25 ml of benzene. The combined benzene extracts were extracted three times with 3 ml of 0,01 M $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. The thiosulphate solutions were combined and 4,5 ml of 0,5 M CuBr_2 was added. The thiosulphate solution was then extracted twice with 5 ml of benzene, the benzene was dried over anhydrous sodium sulphate and the volume carefully reduced with a nitrogen

Table 1. Total mercury in agricultural soil. All the samples represent ordinary agricultural soils with normal crop rotation. The soil types were finesand, silt or sandy clay with poor or medium in humus content.

Sample No	Locality	Use of Hg-treated seed	Total Hg mg/kg	Total Hg g/ha
1	Tikkurila	Several tests with new Hg-compounds in the 50's and 60's	0,410	820
2	Tikkurila	—»—	0,229	458
3	Tikkurila	Appr. every second year during the last 40 years	0,144	288
4	Tikkurila	—»—	0,217	434
5	Tikkurila	—»—	0,342	684
6	Tikkurila	Untreated since middle of 60's	0,176	352
7	Tikkurila	—»—	0,104	208
8	Tikkurila	Untreated	0,123	246
9	Kokemäki	Regularly during the last 10 years	0,065	130
10	Kokemäki	Untreated since 1963	0,048	96
11	Vihti	Regularly since 1966	0,109	218
12	Vihti	—»—	0,130	260
13	Vihti	Untreated	0,046	92
14	Laukaa	Regularly since 1966	0,089	178
15	Laukaa	—»—	0,051	102
16	Laukaa	Untreated since 1963	0,066	132
17	Laukaa	—»—	0,089	178
18	Mikkeli	Regularly during the last years	0,147	294
19	Mikkeli	—»—	0,129	258
20	Mikkeli	Untreated	0,126	252
21	Mikkeli	Untreated	0,127	254
22	Pälkäne	Regularly during the last 40 years	0,152	304
23	Pälkäne	Untreated	0,065	130

flow to 0,5 ml. The recovery experiments were carried out by adding 0,05—0,2 ppm methyl mercury to the soils, and the mean recovery of five analyses was 75 %.

GLC experiments

A Carlo-Erba 2300 AC instrument, provided with a ⁶³Ni EC detector was used. The temperature of the injector was 200 °C and the oven temperature was programmed for 70—170 °C. The following liquid phases were successfully tested when determining methyl mercury using

the high resolution glass capillary GLC technique: OV-101, OV-17, SF-96, C-20M and FFAP. The columns were constructed as described in detail by GROB et al. (1977), and the mercury plug method of SCHOMBURG et al. (1974) was adapted when coating the column. The columns had an internal diameter of 0,3 mm and varied in length from 10 to 75 metres. 2 ml hydrogen per minute served as the carrier gas. The detection limit (signal to noise ratio 3:1) of methyl mercury using 100 g of the sample was found to be 0,005 ppm.

RESULTS AND DISCUSSION

Neither methyl mercury nor other organic mercury compounds were found in the soil samples analysed. However, all the fields contained detectable amounts of inorganic mercury (Table 1). The mean value for all the fields was 0,138 (0,046—0,410) mg/kg. These figures are equal to about 276 grams (92—820 g) of mercury in an area of one hectare (layer of 20 mm = 2 million kg).

The average mercury content of field soil proved to be about the same as that observed in England (0,01—0,06 mg/kg, MARTIN 1963) and in Sweden (0,01—0,9 mg/kg, ANDERSSON 1967).

In one locality, Tikkurila, the amount of mercury seemed to be somewhat higher than in the other areas, but the differences between the localities were not significant ($P > 0,05$).

One purpose of the analyses was to study whether a regular use of mercury seed dressings had increased the total mercury content of cultivated soils. For this reason the samples were taken from fields where cereals from mercury treated seed had been cultivated for a long time. The mean mercury content of these fields, 0,170 mg/kg (0,051—0,410 mg/kg), was almost significantly higher than that of »untreated» fields, 0,097 mg/kg (0,046—0,176 mg/kg). In two localities the difference was about twofold, in one locality about 1,4-fold, and in two localities the amount of mercury in »treated» and »untreated» fields was almost equal.

The annual addition of mercury into soils with mercury treated seed is about 4—7 grams Hg per hectare. If the mercury in the »untreated»

fields analysed in this study is regarded as the basic Hg content of agricultural soils (about 0,1 mg/kg = 200 g/ha), the annual addition caused by mercury fungicides (4—7 grams per hectare) represents about 2—4 % of the natural mercury level. The differences in total mercury content between »untreated» and »treated» soils were as follows: Tikkurila 268, Kokemäki 34, Vihti 148, Laukaa 0, Mikkeli 22 and Pälkäne 174 grams per hectare. Even the largest of these differences can be explained by the intensive use of mercury fungicides during the last 20—30 years.

The total absence of methyl mercury in the soils analysed indicates that methylation of mercury in cultivated soil may be negligible.

REFERENCES

- ANDERSSON, A. 1967. Kvicksilvret i marken. Grundförbättring 20, 3—4: 95—105.
- BECKERT, W. F., MOGHISSI, A. A., AU, F. H., BRETTHAUER, E. W. & MCFARLANE, J. C. 1974. Formation of methylmercury in a terrestrial environment. *Nature* 249: 674—675.
- CAPPON, C. J. & SMITH, J. C. 1977. Gas-chromatographic determination of inorganic mercury and organomercurials in biological materials. *Anal. Chem.* 49: 365—369.
- KIVALO, P., VISAPÄÄ, A. & BÄCKMAN, R. 1974. Atomic absorption determination of mercury in fish using the Coleman MAS-50 mercury analyzer. *Anal. Chem.* 46: 1 814—1 817.
- LEXMOND, Th. M., de HAAN, F. A. M. & FRISSEL, M. J. 1976. On the methylation of inorganic mercury and the decomposition of organomercury compounds — a review. *Neth. J. Agric. Sci.* 24: 79—97.
- LONGBOTTOM, J. E., DRESSMAN, R. C. & LICHTENBERG, J. J. 1973. Gas chromatographic determination of methyl mercury in fish, sediment, and water. *J. AOAC* 56: 1 297—1 303.
- MARKKULA, M. 1973, 1974. Sales of pesticides in Finland 1972, 1973. *Kemian Teollisuus* 30: 360—361, *Kemia-Kemi* 1: 625—628.
- & TIITTANEN, K. 1975. Sales of pesticides in Finland in 1974. *Kemia-Kemi* 2: 377—379.
- GROB, K., GROB, G. & GROB, K. jr. 1977. Barium carbonate procedure for the preparation of glass capillary columns; further information developments. *Chromatographia* 10: 181—187.
- MARTIN, J. T. Mercury residues in plants. *Analyst* 88: 413—416.
- STIJVE, T. & ROSCHNIK, R. 1974. Mercury and methyl mercury content of different species of fungi. *Tarv. chim. aliment. hyg.* 65: 209—220.
- TIITTANEN, K. & BLOMQUIST, H. 1976, 1977, 1978. Sales of pesticides in Finland in 1975, 1976, 1977. *Kemia-Kemi* 3: 424—425, 4: 426—427, 5: 481—483.
- WESTÖÖ, G. 1966. Determination of methylmercury compounds in foodstuffs. I. Methylmercury compounds in fish, identification and determination. *Acta Chem. Scand.* 20: 2 131—2 137.

Manuscript received January 1979

Jorma Rautapää
Agricultural Research Centre
Institute of Pest Investigation
SF-01300 Vantaa 30, Finland

Heikki Pyysalo and Pekka Ravio
Technical Research Centre of Finland
Food Research Laboratory
Biologinkuja 1
SF-02150 Espoo 15, Finland

Hans Blomqvist
Agricultural Research Centre
Pesticide Regulation Unit
SF-01300 Vantaa 30, Finland

SELOSTUS

Viljan peittauksen vaikutus peltomaan elohopeapitoisuuteen

JORMA RAUTAPÄÄ, HEIKKI PYYSALO, PEKKA RAVIO ja HANS BLOMQUIST

Maatalouden tutkimuskeskus ja Valtion teknillinen tutkimuskeskus

Kesäkuussa 1978 otettiin 23:lta alalta kuudelta eri paikkakunnalta (Tikkurila, Vihti, Kokemäki, Laukaa, Pälkäne, Mikkeli) näytteet peltomaasta metyylielohopean ja kokonaiselohopeapitoisuuden määrittämiseksi. Aloista oli 13 sellaisia, joilla tiedetään pitkään ja usein viljellyn elohopeapitoisilla peittausaineilla peitattua viljaa. Kahdella Tikkurilassa sijainneella alalla on 50- ja 60-luvuilla järjestetty monia kokeita uusilla peittausaineilla, ja niillä on käytetty elohopeapitoisia peittausaineita normaalia suurempiakin määriä. Kymmenen näytealoista oli sellaisia, joilla ei tiettävästi ole koskaan tai ei ainakaan viimeisten 15 vuoden aikana viljelty elohopealla peitattua viljaa eikä muutoinkaan käytetty elohopeapitoisia torjunta-aineita.

Mistään maanäytteistä ei löydetty metyylielohopeaa (analyysimenetelmän rajana 0,005 mg/kg), mutta kaikissa oli mitattavia määriä epäorgaanista elohopeaa. Elohopean keskipitoisuus oli 0,138 mg/kg (suurin 0,410 ja pienin 0,046 mg/kg). Keskimäärin oli hehtaarin alalla 20 cm:n paksuisessa peltomaakerroksessa elohopeaa 276 grammaa (eniten 820 ja vähiten 92 grammaa). Peltomaan elohopeapitoisuus näyttää olevan jokseenkin saman suuruinen kuin muualla Euroopassa.

Tikkurilasta otetuissa näytteissä oli elohopeaa jonkin verran enemmän kuin muilla alueilla, mutta erot eivät olleet merkittäviä.

Niillä aloilla, joilla tiedettiin pitkään viljellyn elohopeapitoisilla peittausaineilla käsiteltyä viljaa, oli elohopeapitoisuus lähes merkittävästi suurempi (keskiarvo 0,170 mg/kg; suurin 0,410 ja pienin 0,051 mg/kg) kuin aloilla, joilla elohopeapitoisia peittausaineita ei tiettävästi ole käytetty (keskiarvo 0,097 mg/kg; suurin 0,176 ja pienin 0,046 mg/kg). Kolmella paikkakunnalla ero oli joko kaksinkertainen tai suurempi, Kokemäellä 1,4-kertainen mutta Laukaalla ja Mikkelissä ei eroja ollut lainkaan.

Kylvösiemenen peittaus elohopeapitoisilla torjunta-aineilla lisää maan elohopeapitoisuutta vuodessa noin 4–7 grammaa hehtaaria kohden. Tämä lisäys, jos koko määrä jää maahan, on noin 2–3 % maan elohopeapitoisuuden perustasosta, jos tämän tutkimuksen »käsittelemättömien» peltomaiden elohopeapitoisuutta pidetään luontaisena tasona. Elohopeapitoisten peittausaineiden monikymmenvuotinen käyttö voisi kuitenkin selittää ainakin osan siitä erosta, joka havaittiin »käsiteltyjen» ja »käsittelemättömien» alojen välillä. Suurimmillaan ero noin 268 grammaa oli Tikkurilassa niillä aloilla, joille on aikanaan sijoitettu monia torjuntakokeita.

Epäorgaaninen tai orgaaninen elohopea on tuskin muuttunut tutkituissa maissa orgaaniseksi metyylielohopeaksi sillä jälkiäkään metyylielohopeasta ei löydetty. Tämän tutkimuksen perusteella ei peltomaata voitane pitää luonnossa todettavan metyylielohopean merkittävänä lähteenä.

RESEARCH NOTE

PESTS OF CULTIVATED PLANTS IN FINLAND IN 1978

MARTTI MARKKULA

MARKKULA, M. 1979. Pests of cultivated plants in Finland in 1978. Ann. Agric. Fenn. 18: 92—95. (Agric. Res. Centre, Inst. Pest. Inv., SF-01300 Vantaa 30, Finland.)

A warm and dry early part of the growing season gave a good basis for the increase of pest populations. Although the middle and the end parts were chilly and rainy the number of pests reached a higher level than usual. Responses to inquiries showed that average abundance in all pests, in terms of the 0—5 value scale, was 2,9. It was 1,9 in the previous year, and 2,6 in the ten-year period 1965—1974. *Rhopalosiphon padi* and *Plutella xylostella* were particularly abundant. *P. xylostella* was carried to Finland by SE-winds probably from the southern parts of the Soviet Union. Damage caused by *Cydia pomonella* and *Argyresthia conjugella* remained minute in apple cultures.

Index words: plant pests, severity of damage, frequency of damage, year 1978, Finland.

Like the previous ones (e.g. MARKKULA 1978) 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 196 advisers, and replies were received as follows:

	Replies	%	Com- munes	%
Spring inquiry	119	61	154	33
First summer inquiry	134	68	180	39
Second summer inquiry	113	58	135	29
Autumn inquiry	111	57	145	31

A general estimate of pest abundance during the whole growing season was given by 101 advisers from 123 communes. This estimate was based on 0—5 scale (MARKKULA 1969). In 1978 the country was divided into 464 communes.

The beginning of the growing season was warmer than usual. During May and June the average temperature was 0,8 °C higher than the long term average (11,8 °C). The middle and the end parts of the growing season were chilly. The average temperatures in July, August and September remained 1,4 °C—1,7 °C lower than the long term averages.

The rainfall was low early in the summer but twice the normal in August and September. During the whole growing season (May—September) the precipitation was 343 mm or 43 mm higher than normal. There were very few sunny days at the end of the growing season and so humid and chilly weather was prevailing.

A warm and dry early part of the growing season gave a good basis for the increase of several pest populations. Observations from many years indicate that the weather conditions particularly in the spring and early in the summer are important for the appearance of pests. If the early parts of the growing season are warm and fair there will be a high incidence of pests in the summer regardless of the prevailing weather conditions in the middle and end parts. It is a task in the near future to prove this on the grounds of sufficiently prolonged material.

Responses to inquiries showed that average abundance in all pests, in terms of the 0—5 value scale, was 2,9. It was 1,9 the previous year, and 2,6 in the ten-year period 1965—1974.

Two pest species appeared exceptionally abundant. These were the oat bird-cherry aphid *Rhopalosiphon padi* and the diamond back moth *Plutella xylostella*.

The severity of damage caused by *R. padi* was 2,3 i.e. noticeably greater than the average during the ten-year period 1965—74 (Table 1). The species seems to have become more abundant not only in Finland but also in the Scandinavian Countries and in Central Europe. Years when insect pests are plentiful seem to reoccur more often than previously (RAUTAPÄÄ 1977, l.c.).

The method developed by RAUTAPÄÄ (1977) was used in determining the need of controlling *R. padi* and early spraying was recommended. There were so few ladybeetles in the fields that they did not affect the abundance of aphids.

P. xylostella was noticed to fly on fields of crucifers in the beginning of June but the amount of endemic individuals was low. At the end of June diamond back moths were carried very abundantly to Finland by SE-winds probably from the southern parts of the Soviet Union.

According to O. HEIKINHEIMO the first individuals carried by the winds were caught on June 23 in the light traps of the Department of Pest Investigation. Most of the moths arrived on the 24th of June. LOKKI et al. (1978) mention that large numbers of *P. xylostella* were noticed in Spitsbergen immediately following a severe S-SE storm. According to LOKKI et al. (1978) »it is apparent that the specimens of *P. xylostella* in about one day had been carried a distance of 1 000 km over the Barents Sea to Spitsbergen».

The amount of the moths carried to Finland was quite large. They moved very abundantly even on such areas near which crucifers did not even grow e.g. on the mountains in Lapland. 10—20 moths on m² was not uncommon. However, the number of larvae remained low and it did not cause as great damage as could have been expected on the basis of the number of the moths. The severity of damage was 3,1 i.e. twice as high compared to the ten-year period 1965—1974.

Some other pests of crucifers and also snails occurred more abundant than usual according to the replies to the inquiries. *Lepus europeus* and *Microtus agrestis*, too, damaged apple trees more than usual.

Amaurosoma spp., *Incurvaria capitella* and *Anthonomus rubi* were the only pests whose severity of damage was smaller than in the previous year and in the ten-year period 1965—1974 (Table 1).

The worst pests of apples in Finland *Cydia pomonella* and *Argyresthia conjugella* caused only little damage. The number of the apples damaged did not exceed a half or a third of the average of the ten-year period. It was also less than the year before.

	per cent of apples damaged replies			
<i>Argyresthia conjugella</i>	10	16	22	18
<i>Cydia pomonella</i>	10	14	31	17

Damage by *Cydia nigricana* also remained rather slight. The number of the pea pods injured by the larvae was 9 %, the year before 8 % and in the ten-year period 1965—74. 14 %.

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 1978	Severity of damage		Frequency of damage	
		1978	1965—74	1978	1965—74
CEREALS					
<i>Macrosiphum avenae</i> (F.)	83	2,5	1,4	46	22
<i>Rhopalosiphum padi</i> (L.)	124	2,3	1,2	62	18
<i>Oscinella frit</i> (L.)	97	0,7	1,0	9	13
<i>Phyllotreta vittula</i> (Redtb)	78	0,7	1,0	14	18
<i>Elateridae</i>	57	0,6	1,1	9	15
FORAGE PLANTS					
<i>Amaurosoma</i> spp.	61	0,9	1,5	30	28
<i>Apion</i> spp.	35	0,7	1,0	23	16
ROOT CROPS AND VEGETABLES					
<i>Plutella xylostella</i> (L.)	82	3,1	1,6	54	21
<i>Delia brassicae</i> (Wied.) and <i>D. floralis</i> (Fall.)	123	2,5	2,0	41	28
<i>Pieris brassicae</i> (L.) etc.	55	2,1	1,7	35	29
<i>Hylemya antiqua</i> (Meig.)	50	1,4	1,9	19	21
<i>Mamestra brassicae</i> (L.)	35	1,3	1,1	27	21
<i>Phyllotreta</i> spp. on crucifers	74	1,3	2,0	27	38
<i>Trioxa apicalis</i> (Först.)	56	0,9	1,3	23	21
<i>Brevicoryne brassicae</i> (L.)	25	0,9	0,8	7	14
<i>Phaedon cochleariae</i> (F.)	39	0,8	1,1	16	19
<i>Psila rosae</i> (F.)	50	0,7	0,8	7	10
TURNIP RAPE					
<i>Meligethes aeneus</i> (F.)	44	1,8	1,8	49	40
SUGAR BEET					
<i>Pegomya betae</i> (Curt.)	104	1,2	1,8	38	48
<i>Chaetocnema concinna</i> (Marsh.)	57	1,0	1,7	33	40
<i>Lygus rugulipennis</i> Popp.	43	1,0	1,9	39	43
<i>Silpha opaca</i> L.	36	0,6	1,4	30	33
PEA					
<i>Cydia nigricana</i> (F.)	37	1,7	1,9	34	37
APPLES					
<i>Lepus europaeus</i> Pallas and <i>L. timidus</i> L.	61	2,4	1,6	18	15
<i>Microtus agrestis</i> (L.)	52	1,4	1,1	11	8
<i>Cydia pomonella</i> (L.)	32	1,3	2,5	26	42
<i>Argyresthia conjugella</i> Zell.	34	1,1	3,4	21	46
<i>Panonychus ulmi</i> (Koch.)	55	1,0	1,3	13	21
<i>Aphis pomi</i> (Deg.)	33	0,9	1,5	24	24
<i>Arvicola terrestris</i> (L.)	49	0,9	0,5	6	4
<i>Yponomeuta padellus malinellus</i> Zell.	33	0,8	1,6	19	23
<i>Psylla mali</i> (Schmidbg.)	35	0,7	0,9	14	13
<i>Xyleborus dispar</i> (F.)	35	0,4	0,5	6	4
BERRIES					
<i>Cecidophyopsis ribis</i> (Wettw.)	76	1,9	2,2	22	30
<i>Tarsonemus pallidus</i> Bks.	65	1,8	2,0	37	28
Aphididae on Ribes species	58	1,4	1,8	34	26
<i>Nematus ribesii</i> (Scop.) and <i>Pristiphora pallipes</i> Lep.	53	1,3	1,7	19	16
<i>Byturus urbanus</i> (Lndp.)	37	1,2	1,7	34	29
<i>Incurvaria capitella</i> Cl.	65	1,1	1,9	21	22
<i>Pachynematus pumilio</i> Knw.	49	1,1	1,3	21	21
<i>Anthrenomus rubi</i> (Hbst.)	46	1,0	1,6	27	26
<i>Tetranychus urticae</i> (Koch.)	42	1,0	1,3	22	21
<i>Zophodia convolutella</i> (Hbn.)	41	0,6	0,9	14	12
PESTS ON SEVERAL PLANTS					
<i>Deroceras agreste</i> (L.) etc.	46	1,6	1,3	33	24
<i>Hydraecia micacea</i> (Esp.)	36	0,9	1,2	28	21

REFERENCES

- LOKKI, J., MALMSTRÖM, K. K. & SUOMALAINEN, E. 1978. *Manuscript received February 1979*
Migration of *Vanessa cardui* and *Plutella xylostella* (*Lepidoptera*) to Spitsbergen in the summer 1978. Not. Ent. 58: 121—123.
- MARKKULA, M. 1969. Pests of cultivated plants in Finland in 1968. Ann. Agric. Fenn. 8: 316—319.
- 1978. Pests of cultivated plants in Finland in 1977. Ann. Agric. Fenn. 17: 32—35.
- RAUTAPÄÄ, J. 1977. Role of aphids in cereal production. Acad. Diss., Univ. Helsinki. 35 p.
- Martti Markkula
Agricultural Research Centre
Institute of Pest Investigation
SF-01300 Vantaa 30, Finland

SELOSTUS

Viljelykasvien tuhoeläimet 1978

MARTTI MARKKULA

Maatalouden tutkimuskeskus

Tuhoeläinten määrä oli jonkin verran tavanomaista suurempi, mikä johtui pääosin siitä, että kevät ja alkukesä olivat keskimääräistä lämpimämpiä ja kuivempia.

Maatalouskeskusten piiriagrologien esittämien arviolukujen perusteella laskettu tuholaisten runsausluku 0—5 asteikon mukaan oli 2,9. Edellisenä vuotena se oli vain 1,9 ja kymmenvuotiskautena 1965—1974 2,6.

Tuomikirva ja kaalikoi esiintyivät erityisen runsaslukuisina. Tuomikirvat lisääntyivät nopeasti kevään edulli-

sisä olosuhteissa ja levisivät tuomista heinänurmiin ja viljapeltoihin. Valtavat määrät kaalikoita kulkeutui maamme kaakkoistuulien mukana pääosin Neuvostoliiton eteläosista.

Loppukesän kosteiden säiden vuoksi etanat lisääntyivät runsaasti ja vioittivat monia kasveja.

Omenan pahimpien tuholaisten, omenakääriäisen ja pihlajamarjakoin vioitukset jäivät vähäisiksi.

THE EFFECT OF FERTILIZATION ON THE BLACK CURRANT IN TWO SOILS

JAAKKO SÄKÖ and EEVA LAURINEN

SÄKÖ, J. & LAURINEN, E. 1979. The effect of fertilization on the black currant in two soils. *Ann. Agric. Fenn.* 18: 96—105. (Agric. Res. Centre, Inst. Hortic., SF-21500 Piikkiö, Finland.)

The effect of increasing doses of nitrogen, phosphorus, and potassium fertilizers on the growth, yield and vitamin C content of black currants were studied in a fertilization experiment on two different types of soil, coarser fine sand and sandy clay, over a period of ten years. The levels of fertilization were as follows: N 0, 50, and 100 kg/ha; P 0, 33, and 66 kg/ha; and K 0, 83, and 166 kg/ha. The combinations used are presented in the Tables.

The growth was more vigorous and the yields higher on the bushes grown on coarser fine sand than on those grown on sandy clay. The former needed more pruning and showed a tendency towards a more creeping growth than the latter.

The fertilization lowered the pH values in both soils. In the bushes grown on the sandy clay, the potassium content in the leaves was only 64 % of that in the bushes grown on coarser fine sand. Antagonism was found between potassium and magnesium. A high dose of phosphorus fertilizer increased the level of manganese content in the leaves.

Nitrogen, phosphorus, and potassium fertilizers increased the level of the nitrogen and potassium content in the leaves, but not that of the phosphorus content. No symptoms of deficiency were found in the bushes left unfertilized for ten years. In the tenth year, the levels of nitrogen and potassium in the leaves of non-fertilized as compared with the maximum-fertilized bushes were as follows: on coarser fine sand, N 2,36—2,57 %, and K 1,68—2,15 %; on sandy clay, N 2,08—2,52 %, and K 1,06—1,38 %.

The fertilization had no effect on the yield nor on the berry size; nor did it have any effect on the berries' vitamin C content or acidity. The vitamin C content of the berries was higher in the growth season with rather low temperatures and cloudy weather as compared with sunny and warm seasons.

Index words: Black currant, fertilization.

INTRODUCTION

The existing literature on the fertilization requirements of black currants displays a wide range of opinions. In some older manuals and handbooks of cultivation the black currant is claimed to need heavy fertilization, and a regular yearly fertilization is regarded as important (BLAIR 1945, 1950, LEHTONEN 1947, STRONG 1953). Such information is in general not based

on experimental results, but merely consists of opinions derived from experience which have been passed on from one writer to another. The diversity of the recommendations partly also depends on differing climatic conditions and on the use of different varieties. Varieties of different origin react dissimilarly to fertilization. It has been found, for example, that some

varieties adapted to long-day conditions show vigorous growth with heavy or even with moderate fertilization. The result of this is creeping growth, weak cell structure, and brittle shoots. Decisions about fertilization are nowadays commonly made on the basis of the results given by soil and leaf analyses. Fertilization is regarded as being appropriate when the optimum values are obtained for nutrients in the leaves of the plants.

The optimum nutrient values in the leaves of small-fruit plants used in Finland are based on Scandinavian research (LJONES 1963, VANG-PETERSEN 1973). For the black currant they are

as follows: N 3,0—3,2 %; P 0,15—0,25 %; K 1,2—1,6 %; Ca 1,0—1,5 %; Mg 0,25—0,35 %; and Mn 30—60 ppm. If the levels of nutrients in the leaves are below the optima, the fertilization is regarded as being inadequate, which will lead to a low yield and poor quality. Exceeding the optimum values, on the other hand, causes disturbance in the nutrient balance and in the development of the plant.

The present investigation into the fertilization of black currants was carried out in Finland, and concerned the effect of fertilization on yields and on the quality of the yield, especially on the vitamin C content.

MATERIAL AND METHODS

Fertilization experiments on black currants were started at the Institute of Horticulture in Piikkiö in 1961, with two kinds of soil, coarser fine sand and sandy clay, in which the effects on berry yield were investigated of increasing quantities of nitrogen, phosphorus, and potassium. The varieties used were the Finnish variety Brödtorp, and the English-origin Wellington XXX, in test replications of 20 m² (4×5 m). Each replication contained four bushes, at a planting distance of 2×2,5 m, and the replications were isolated from each other with asphalt-saturated felt to a depth of 30 cm, which prevented the nutrients from spreading into neighbouring replications and also made it unnecessary to plant separate border rows around each replication, which would have considerably enlarged the

area of the tests. Protective rows were however planted round the test areas. The plants were two years old at the time of planting.

There were 216 Brödtorp bushes in the experiment on coarser fine sand, arranged in six blocks of 36 bushes each. Each block included one replication, containing four bushes, for each treatment. There were 108 Wellington XXX bushes in the experiment on coarser fine sand, arranged in three blocks. On the sandy clay, the two varieties were represented by 144 bushes each in four blocks. The following diagram illustrates the arrangement of the blocks, and also gives the summed annual yields obtained from them (between 1962 and 1967 for the Brödtorps and between 1962 and 1966 for the Wellington XXXs).

Coarser fine sand		Sandy clay	
Brödtorp		Wellington XXX	Brödtorp
I 296 kg/100 m ²	IV 260	VIII 38	IV 159
II 266	V 251	VI 51	II 166
III 275	VI 259	VII 49	III 166
		V 55	I 165
6×36:216 bushes		4×36:144 bushes	
	Wellington XXX		
	VII 136		
	VIII 129		
	IX 136		
	3×36:108 bushes		

With a couple of minor exceptions, fairly consistent yields were obtained from the blocks, which suggests that the experimental fields were suitable for the organization of fertilizer tests. The yields of the blocks also show that the bushes grown on coarser fine sand supplied significantly higher yields than those on sandy clay, and that on both experiments Brödtorps were overwhelmingly higher in yield than Wellington XXXs. The yields were also affected by the spring frosts in 1963 and 1965, which caused most damage to the bushes being grown on sandy clay. In 1968, as a result of spring frosts, no yield was obtained at all, and the yield was cut by frost in the following year, too. The experiments with Wellington XXXs were discontinued in 1966. This variety had shown poor performance in both experiments, and its bushes had suffered extensive winter damage every year.

The experiments with the Brödtorp variety were continued up to 1970.

The fertilizers were administered in a single dose each spring, in the following amounts:

Nitrogen N 50 and 100 kg/ha (saltpetre N 25 %, 200 and 400 kg/ha)
 Phosphorus P 33 and 66 kg/ha (superphosphate, 400 and 800 kg/ha)
 Potassium K 83 and 166 kg/ha (potassium sulphate, 208 and 416 kg/ha)

In addition there was one unfertilized control in the experiment, and two further controls fertilized with cattle manure, one at 15 t/ha per year and the other at 15 t/ha every alternate year. The manure obtained for the experiment, however, varied considerably from year to year, e.g. in its straw content, and for this reason no analysis of these treatments is included in the Tables, although the yield figures are given.

RESULTS AND DISCUSSION

Pruning

The bushes were pruned by thinning out each year branches growing too close together, by removing old branches (over 3 years old), and by removing any branches drooping towards or creeping along the ground. It was necessary to prune the bushes of the Brödtorp variety more drastically, since they displayed more abundant and trailing growth than the Wellington XXXs.

The growth was more vigorous in bushes grown on coarser fine sand than on sandy clay, in other words, the former soil bushes required more pruning (Table 1). The bushes grown on sandy clay were stockier and more upright in growth than those on coarser fine sand.

Part of the reason for the size of the difference in weight between the branches pruned from the Brödtorps and the Wellington XXXs is the fact that the figures for the former cover eight years

Table 1. Black currant fertilization and amount of branches pruned.

Fertilization, kg/ha			Quantity of branches pruned, kg/100 m ² per year			
			Brödtorp (1962-69)		Wellington XXX (1962-66)	
			Sand	Clay	Sand	Clay
N:	P:	K:				
0	0	0	39	24	17	10
50	33	83	42	23	24	11
50	33	166	41	25	25	11
50	66	166	46	26	30	12
100	33	83	44	28	24	12
100	33	166	43	28	24	12
100	66	166	46	27	29	11
Mean			43	26	25	11

and those for the latter only five. As the bushes grew older, it became necessary to trim off relatively more branches than when the bushes were young. The Brödtorp variety did however require more drastic pruning, due to its vigorous and trailing growth. In the case of both varieties, however, increasing the amounts of fertilizer also increased the need for pruning, and the pruning necessary on the non-fertilized controls was less than on the other bushes.

The density of planting in this experiment was fairly low, at $2 \times 2,5$ m, i.e. 2 000 bushes per hectare. The quantity of branches to be pruned from a hectare's plantation of Brödtorp at this density and in the same soils is ca 3—4 tonnes a year.

In these experiments, heavy nitrogen fertilization was especially liable to cause heavy growth and to necessitate pruning. It has been found that nitrogen fertilization causes an increase in the number of shoots, rather than in the length of the stems (BJURMAN 1971).

Nutrient analysis

Fertilization, especially nitrogen fertilization, increased the soil acidity in both types of soil (Table 2: cf. RINNE et al. 1977). The fertilization was administered in early May, before the beginning of growth. The leaf samples for analysis were taken in mid-July, when the growth

was at its maximum. Fertilization increased the amount of nitrogen and potassium in the leaves in comparison with the non-fertilized bushes, but the quantity of phosphorus in the leaves was not altered by fertilization. The nitrogen content did not rise to the received optimum, 3,0—3,2 %, while the potassium content was in excess of the received optimum, 1,2—1,6 %, even in the non-fertilized bushes. The potassium content of the bushes growing on sandy clay was on average only 64 % of that for those growing on coarser fine sand. The manganese content of the leaves rose as the pH values of the soil fell, and the highest manganese content was obtained with the heaviest phosphorus fertilization. Phosphorus fertilization was clearly traceable in the soil analyses, but the increased amount of phosphorus in the soil did not lead to an increase in the phosphorus content of the leaves. The antagonism between potassium and magnesium was however observable in the leaf analyses.

No deficiency symptoms appeared in the bushes left unfertilized. The difference in nitrogen and potassium content between the leaves of the non-fertilized and maximum-fertilized bushes, in the tenth year from planting, was as follows:

Coarser fine sand	N 2,36—2,57 %	K 1,68—2,15 %
Sandy clay	N 2,08—2,52 %	K 1,06—1,38 %

The differences thus remained very small; at the end of the experiment, the leaves of the

Table 2. Black currant fertilization experiment. Analysis results, mean annual values.

Variety: Brödtorp

Soil Fertilizer kg/ha	Soil pH	Leaf analyses				
		N %	P %	K %	Mg %	Mn ppm
<i>Coarser fine sand</i>						
N: P: K:						
0 0 0	6,13	2,39	0,31	1,95	0,40	54
50 33 83	6,00	2,70	0,31	2,27	0,44	56
50 33 166	5,92	2,67	0,35	2,41	0,33	64
50 66 166	5,85	2,66	0,43	2,44	0,42	73
100 33 83	5,87	2,74	0,30	2,23	0,40	71
100 33 166	5,91	2,70	0,28	2,28	0,39	73
100 66 166	5,92	2,78	0,33	2,44	0,39	78
Mean	5,94	2,66	0,33	2,29	0,40	67

Table 2 (continued)

Soil Fertilizer, kg/ha	Soil pH	Leaf analyses				
		N %	P %	K %	Mg %	Mn ppm
<i>Snady clay</i>						
N: P: K:						
0 0 0	5,82	2,37	0,35	1,60	0,70	54
50 33 83	5,61	2,65	0,33	1,80	0,59	66
50 33 166	5,66	2,58	0,33	1,77	0,55	67
50 66 166	5,63	2,58	0,33	1,76	0,63	75
100 33 83	5,53	2,70	0,28	1,73	0,64	67
100 33 166	5,53	2,70	0,28	1,82	0,59	59
100 66 166	5,58	2,62	0,29	1,87	0,58	72
Mean	5,62	2,60	0,31	1,76	0,61	66
Optimum values	5,5— 6,5	3,00— 3,20	0,15— 0,25	1,20— 1,60	0,25— 0,35	30— 60

Soil analyses before the beginning of the experiment

Soil	pH	N	P	K	Mg	Mn	Ca
Coarser fine sand	5,93	0,164	20,8	196	74	5,6	1 600
Sandy clay	5,85	0,292	9,4	183	602	6,4	2 170

bushes left totally unfertilized for ten years had a nitrogen content only respectively 8 and 17 % less and a potassium content only respectively 22 and 23 % less than that in the leaves of the bushes receiving the heaviest N and K fertilization. To some extent, the bushes will have received nitrogen and potassium from rainfall. The content varied widely, however; according to the Finnish Meteorological Office, rainwater in Jokioinen in 1975—76 gave the following readings: nitrogen (nitrates and ammonium, total) 5,2—7,0 kg, potassium 2,46—0,63 kg, and calcium 3,7—3,9 kg per hectare. These quantities are very low to satisfy nutrition needs. The nonfertilized bushes did not receive any additional nutrition.

The effect of fertilization on the yield

In the present experiments, fertilization led neither to any increase in yield nor to any increase in berry size (Table 3). The non-fertilized controls provided as great a yield as the fertilized treatments. Only in sandy clay did fertilization lead to a slightly higher yield being

obtained with maximum fertilization than from the non-fertilized controls, and even in this case the difference was so small as to be statistically non-significant. Examination of the results also shows that the summed annual yields after five and ten years from planting are astonishingly similar as between non-fertilized bushes and those receiving varying doses of fertilizer (Table 4, Fig. 1). On the same experimental field, however, the red currant was found to show signs of deficiency and to cease growing in midseason when the fertilizer was given in a single dose in the spring, due to nitrogen deficiency. In corresponding conditions, the black currant continued to grow. Research into the black currant carried out in Poland has shown results similar to the preceding. Both investigations showed that the fertilizer requirements of the black currant are not very great. The Polish investigation was carried out on soil in which the blocks have received the same fertilizer since 1922. The black currant continued to grow and to provide yield in the non-fertilized block, although the yield was only about half of that in blocks with full NPK fertilization (WLODEK 1976). The red

Table 3. Effect of fertilization on black currant yield.

Variety: Brødtorp.

Fertilizer, kg/ha				Annual yield, kg/100 m ² (1964—70)						
				Coarser fine sand			Sandy clay			
				kg	Index	Weight of 100 berries	kg	Index	Weight of 100 berries	
N:	P:	K:								
0	0	0	66	100	88	43	100	71		
50	33	83	66	100	88	40	95	68		
50	33	166	63	94	87	43	100	66		
50	66	166	58	87	88	42	98	69		
100	33	83	65	98	88	42	98	68		
100	33	166	66	100	86	34	80	69		
100	66	166	62	93	87	46	108	70		
Mean			64	96	87	41	97	69		
Cattle manure, 15 t/ha annually				65	97	87	43	100	69	
—», 15 t/ha alternate years + K 83 annually				68	103	87	45	104	70	

Differences of yield between the treatments are not statistically significant.

Table 4. Summed annual black currant yields, by soils and fertilizers.

Variety: Brødtorp.

Fertilizer, kg/ha				Summed annual yields, kg/100 m ²			
				5 years after planting		10 years after planting	
				Coarser fine sand	Sandy clay	Coarser fine sand	Sandy clay
N:	P:	K:					
0	0	0	77	38	398	255	
50	33	83	78	33	398	243	
50	33	166	81	39	375	257	
50	66	166	68	37	344	249	
100	33	83	78	40	389	250	
100	33	166	74	37	393	237	
100	66	166	71	45	370	276	
Mean			75	38	381	252	

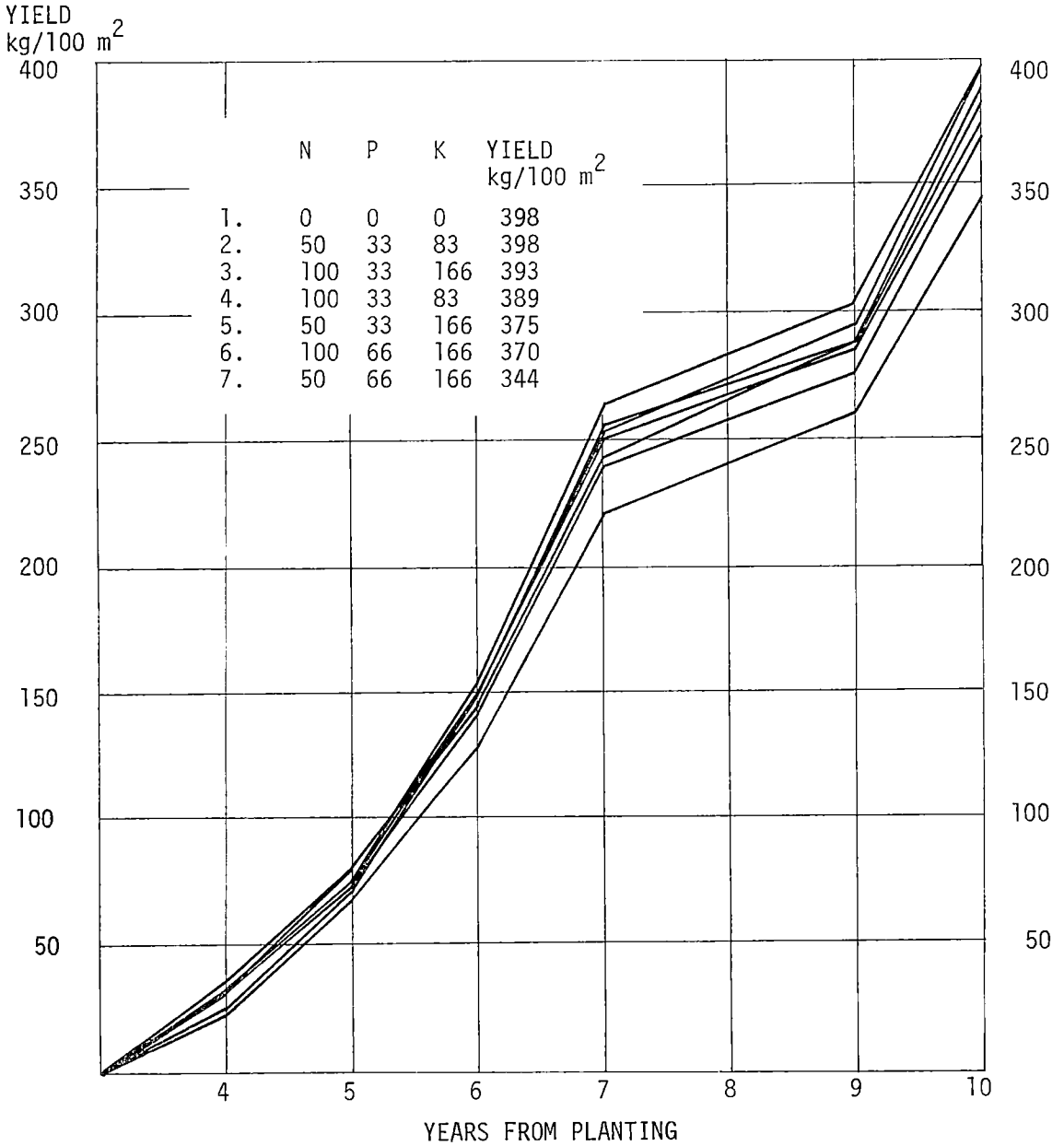
currant survived noticeably less well. Experiments carried out in Denmark, however, in which the varieties Roodknop and Risager were used, gave results which diverge from these. It was considered there that the black currant leaf should contain at least N 2,6 % to guarantee an adequate yield. In order to achieve this, as much as 100—200 kg N per hectare was administered. Spraying of nitrogen onto the foliage has also been tried; spraying is however thought to be inadequate alone, though suitable as a supplementary form of fertilization (GROVEN 1973). SANDVAD (1965), also in Denmark, considered N 140 kg/ha (calcium saltpetre 900 kg/ha) to be the limit up to which an increased yield could be

obtained in sandy soils from the Central European varieties Wellington XXX, Amos Black, and Silvergietter.

As mentioned earlier, the effectiveness of fertilization is dependent both on the black currant variety used, and on the conditions for growth. It seems evident that the Central European varieties mentioned above can tolerate and benefit from heavier nitrogen fertilization than the northern long-day varieties, in which heavy N fertilization causes trailing and makes the wood brittle, leading to the bush tearing. The same also applies to the day-neutral Brødtorp variety. In the Wellington XXX variety, berry size and the weight of 100 berries have been

Fig. 1. Black currant fertilization experiment. Summed annual yields over 10 years from planting.

Variety: Brödrtorp
Soil: Coarser fine sand



Note: In the eighth year (1968), no yield was obtained, due to harsh spring frosts.

Table 5. Effect of fertilization on black currant vitamin C content, by soils, 1964—66.

Varieties: Brödörp and Wellington XXX.

Vitamin C, mg/100 g berries (Robinson and Stotz' method).

Analyses carried out in the Finnish State Technical Research Institute

Fertilization, kg/ha			Brödörp		Wellington XXX	
			Coarser fine sand	Sandy clay	Coarser fine sand	Sandy clay
N:	P:	K:				
0	0	0	156	147	241	206
50	33	83	154	157	228	214
50	33	166	169	151	233	207
50	66	166	160	161	223	213
100	33	83	147	156	241	221
100	33	166	173	134	239	203
100	66	166	166	141	215	222
Mean			161	151	230	212

The differences by soil and by variety are statistically significant.

shown to increase with increasing fertilization, especially with nitrogen (SANDVAD 1965). In the experiments under discussion, on the other hand, fertilization of the Brödörp variety did not increase the weight per 100 berries.

Fertilization with cattle manure, 15 t/ha every year or every alternate year, also failed to produce any clear increase in yield in comparison either with the non-fertilized controls or the other treatments. The quality of the cattle manure used, however, varied greatly.

The results set out here suggest that in Finnish conditions neither the Brödörp, nor in particular the northern long-day varieties of the black currant, require heavy nitrogen fertilization in pursuit of a good yield. In view of this, the received optimum nitrogen content in leaf analysis, 3,00—3,20, would also appear to be too high for these varieties.

The effects of fertilization, soil, and climate on the vitamin C content and acidity of the black currant

The black currant is particularly valued for the high vitamin C content of its berries. This varies greatly between varieties, with some varieties' vitamin C content rising as high as double that in some other varieties. As a rule, there is considerably more vitamin C in the Central European varieties than in the long-day varieties

native to Northern Europe. Brödörp, which is classified as day-neutral, is relatively poor in vitamin C content, whereas the berries of the other variety used in these experiments, Wellington XXX, are relatively rich in vitamin C.

The vitamin C content of the Wellington XXX berries in the experiments was considerably higher than that of the Brödörps (Table 5). The effect of the soil on vitamin C content was statistically significant. In most cases there was more vitamin C in the berries from bushes growing on coarser fine sand than from those on sandy clay. This was all the more surprising, since the latter berries were smaller, and their proportion of dry material greater, than in those of the bushes growing on coarser fine sand. One possible source of influence on the results is that since the bushes were growing in different test fields, they may have been at different stages of development when the analyses were carried out; the berry samples for analysis were taken simultaneously. The distance between the coarser fine sand field and the sandy clay field was only 150—200 m. The vitamin C content has been shown to decrease as ripening advances (HÅRDH 1964, WESTRHEIM 1965). The fertilization was not found to affect vitamin C content, nor has fertilization been shown to have any clear effect on vitamin C content elsewhere. On the Polish research site mentioned earlier, where

Table 6. Effect of weather conditions on vitamin C content.

Weather conditions Vitamin C Variety	Growth seasons		
	1964	1965	1966
	May—July		
Hours of sunshine	798	745	837
Mean temperature, °C	13,1	12,0	14,6
Precipitation, mm	120	184	103
Vitamin C, mg/100 g			
Brödtorp	136	199	134
Wellington XXX	203	255	207

the fertilization had been kept constant for fifty years, full fertilization (CaPNK) did not increase vitamin C in comparison with non-fertilized berries, while the vitamin C content in blocks fertilized with PK alone was slightly higher than that elsewhere (LENARTOWICZ et al. 1976). Fertilization has not been found to affect vitamin C content in earlier Finnish studies, either (HÅRDH 1964).

Differences in vitamin C content are however apparent between the different weather conditions prevailing in the growth seasons in 1964, 1965, and 1966. The growth season in 1965 was cooler and wetter than the others, with a distinctly lower number of hours of sunshine from May to July than in the other years. The vitamin C content of the black currant berries was then higher than in the warm and sunny growth seasons in 1964 and 1966 (Table 6). Other

investigations have similarly shown that vitamin C content increases with lower temperatures in comparison with higher temperatures (FERNQVIST and NILSSON 1961, HÅRDH 1964, WESTRHEIM 1965, NILSSON 1969). Lower temperatures favour the synthesis of both sugar and vitamin C, and slow down the oxidation of vitamin C. Vitamin C does not however increase during cold storage.

Fertilization had no effect on the acidity of the black currant berries (Table 7). The acidity was however affected by the different soils, being higher in bushes grown on coarser fine sand than in those on sandy clay. The berries were also larger on the former soil. Statistically significant differences also occurred in this respect between different years; the acidity was higher in the cold wet growth season than in the warm and sunny ones.

Table 7. Acidity of black currant berries, by fertilization and by soils.
(ml 0,1 n NaOH/100 ml juice)

Analyses carried out in the Finnish State Technical Research Institute

Fertilizer, kg/ha			Brödtorp		Wellington XXX	
			Coarser fine sand	Sandy clay	Coarser fine sand	Sandy clay
N:	P:	K:				
0	0	0	538	513	556	486
50	33	83	542	519	545	500
50	33	166	556	528	545	503
50	66	166	543	519	567	488
100	33	83	541	520	534	490
100	33	166	544	520	566	503
100	66	166	545	529	555	500
Mean			543	520	551	497
Growth seasons						
1964			528	518	534	497
1965 ¹⁾			553	530	551	508
1966			548	512	568	479

¹⁾ Growth season 1965 cold and chilly.

REFERENCÉS

- BJURMAN, B. 1971. Studies on the nitrogen and potassium requirements of black currants. Swed. J. Agric. Res. Stockholm 1, 2, 1971: 57—67.
- BLAIR, D. S. 1945. Bush fruits. Dom. Can. Dept. Agric. Publ. 775. Bull. 131: 1—22.
- 1950. Bush fruits in Eastern Canada. Can. Dept. Agric. Publ. 775. Bull. 131: 1—20.
- FERNQVIST, I & NILSSON, F. 1961. C-vitaminet-funktion och förekomst speciellt hos frukt och bär. Frukt i år. Sver. Pomol. Fören. Årsskr. 68: 81—86.
- GROWEN, I. 1973. Gödningforsök med solbaer. Sta. Förs.virks. Pl.kult. Medd. 1108: 1—4.
- HÄRDH, J. E. 1964. Mustaherukan C-vitamiinipitoisuuteen vaikuttavista tekijöistä. Maatal.tiet. Aikak. 36: 14—21.
- LEHTONEN, V. 1947. Puutarhamarjojen viljely. 190 p. Porvoo.
- LENARTOWICZ, W., PTOCHARSKI, W. & WLODEK, L. 1976. The influence of fertilization on the quality of small fruits. Fruit Sci. Rep. 3: 43—50.
- LJONES, B. 1963. Leaf composition in apple, raspberry and black currant as related to nutrient elements in the soil. Meld. Norges Landbr.högsk. 42: 1—90.
- NILSSON, F. 1969. Ascorbic acid in black currants. Lantbr. Högsk. Ann. 35: 43—59.
- RINNE, S-L., SILLANPÄÄ, M., HIIVOLA, S-L. & HUOKUNA, E. 1977. Effects on nitrogen fertilization on the Ca/P ration of grass herbage. Ann. Agric. Fenn. 16: 192—198.
- SANDVAD, K. 1965. Kvaeststofgödning til solbaer. Tidsskr. Plavl. 68: 282—294.
- STRONG, W. J. 1953. Currants and gooseberries. Ont. Dept. Agric. Bull. 440: 1—19.
- VANG-PETERSEN, O. 1973. Bladanalyser I. Tidsskr. Plavl. 77: 393—398.
- WESTRHEIM, S. 1965. Askorbinsyre i solbaer. Meld. Norges Landbr.högsk. 51: 1—21.
- WLODEK, L. 1976. Potrzeby nawozowe porzeczek. Autoreferat pracy doktorskiej. Skierniewice 1976. Mimeogr. 9 p.

Manuscript received January 1979

Jaakko Säkö and Eeva Laurinen
Agricultural Research Centre
Institute of Horticulture
21500 Piikkiö, Finland

SELOSTUS

Lannoituksen vaikutus mustaherukkaan kahdella eri maalajilla

JAAKKO SÄKÖ ja EEVA LAURINEN

Maatalouden tutkimuskeskus

Mustaherukan lannoituskokeissa selvitettiin kymmenen vuoden aikana nousevien typpi-, fosfori- ja kalilannoitusten vaikutusta kasvuun, satoisuuteen ja marjojen C-vitamiinipitoisuuteen kahdella eri maalajilla, karkeassa hiedassa ja hietasavessa. Lannoitustasot olivat seuraavat: N 0, 50 ja 100 kg/ha, P 0, 33 ja 66 kg/ha ja K 0, 83 ja 166 kg/ha. Käytetyt yhdistelmät on esitetty taulukoissa.

Kasvu oli voimakkaampaa ja sadot suurempia karkeassa hiedassa kasvaneissa penssaissa kuin hietasavessa kasvaneissa. Ensiksi mainitut pensaat tarvitsivat enemmän leikkausta ja niiden kasvu oli lamoavampaa kuin jälkimmäisten.

Lannoitus alensi maan pH-arvoja molemmilla maalajeilla. Hietasavessa kasvaneissa penssaissa oli lehtien kalium-pitoisuus vain 64 % siitä, mitä se oli karkeassa hiedassa. Kaliumin ja magnesiumin välillä esiintyi anta-

gonismia. Runsas fosforilannoitus lisäsi mangaanin määrää lehdissä.

Typpi-, fosfori- ja kaliumlannoitus lisäsivät typen ja kaliumin määrää lehdissä, mutta ei fosforin määrää. Mitään puutosoireita ei esiintynyt penssaissa, jotka olivat kymmenen vuotta lannoittamatta. Kymmenentenä vuonna olivat lehtien typpi- ja kalipitoisuudet lannoittamattomissa — suurimman lannoituksen saaneissa penssaissa: karkea hietä N 2,36 — 2,57 % ja K 1,68—2,15 %, hietasavi N 2,08—2,52 %, K 1,06—1,38 %.

Lannoitus ei vaikuttanut sadon määrään eikä marjojen kokoon. Se ei vaikuttanut myöskään marjojen C-vitamiinin määrään eikä happopitoisuuteen. C-vitamiinia esiintyi marjoissa enemmän koleana ja pilvisenä kasvukautena kuin auringonpaisteisina ja lämpiminä kasvukausina.

THE USE OF MULCH WITH THE BLACK CURRANT

JAAKKO SÄKÖ and Eeva LAURINEN

SÄKÖ, J. & LAURINEN, E. 1979. The use of mulch with the black currant. *Ann. Agric. Fenn.* 18: 106—111. (Agric. Res. Centre, Inst. Hortic., SF-21500 Piikkiö, Finland.)

The use of peat, bark, or straw as mulch under black currant bushes did not lead to any increase in yield. The best yields, which were almost identical in quantity, were obtained from peat mulch and from unmulched and clean cultivated soil. The poorest yield was obtained from bushes with straw mulch. The use of mulch had no effect on mean berry weight. The bushes with straw mulch overwintered worse than those in other beds.

Index words: Black currant, mulch.

INTRODUCTION

In the cultivation of fruit trees and small-fruit bushes, various mulches are often used to cover the soil. The purpose is to hinder the evaporation of moisture from around the roots of the plant and, in the case of plant material mulch, i.e. compost, to introduce new organic material into the soil. As the compost decays, plant nutrients are released for the growing plant to use. It is also considered that the use of compost improves the composition of the soil, since it leads to increased activity by micro-organisms in the soil and to an increase in earthworms, which break up and mix the soil.

The nutrient content of the soil under compost usually rises. It may decrease initially, since the decomposition of the compost consumes nutrients, especially nitrogen, but the end-result is beneficial to the growing plants. The decompo-

sition of organic material increases the humus content of the soil, and facilitates nutrient supply to the growing plants. The plants develop extensive roots below the compost and near the surface of the soil, where the nutrient content of the soil bed is highest.

It is thought to be particularly important that compost economizes the water resources of the soil, by hindering evaporation. In dry periods, which occur in Finland especially in the early summer, mulch is therefore considered to be beneficial in guaranteeing water supplies to the growing plants. Conversely, in wet autumns, the use of plant material mulch may be harmful, in keeping the soil too damp, causing late continuation of growth, with the result that the shoots fail to ripen adequately before the frosts, leading to winter injuries.

The most widely-used mulch for the black currant is straw. In some British investigations, the use of straw mulch was found to lead to a 20 % increase in yield, and also to increased roots activity by the black currant. No benefit was obtained from increased nitrogen fertilization (COKER 1958, ATKINS 1961). In an investigation in Norway (KONGSRUD 1970), a straw mulch 10 cm thick improved the moisture conditions in the soil and led to increases in the growth of shoots, in the size of the berries, and in the length of the cluster in the black currant. Addition of nitrogen to the compost had no effect. The use of straw compost raised

the phosphorus and potassium content of the leaves once the compost had sufficiently decomposed. Tests carried out in Denmark (GROVEN 1967, ANON. 1968 and 1973) also showed an increased yield of 10 t/ha in comparison with unmulched soil. When fresh straw was used, a small quantity of additional nitrogen fertilizer was found to be initially necessary in order to achieve the decomposition of the straw, but additional nitrogen fertilizer was considered redundant at later stages. The use of conifer bark and sawdust mulch also led to positive results in these investigations, especially in maintaining soil moisture and in control of weeds.

MATERIAL AND METHODS

In Finland, three experiments have been carried out into the use of mulch with black currant bushes. The Institute of Horticulture in Piikkiö carried out two investigations in 1961-70 into the effect of peat mulch on the Brödorp black currant on two types of soil: coarser fine sand, and sandy clay. The mulch was administered without additional fertilizer and to a thickness of 5 cm. Clean cultivated soil was used as a control. In the third investigation, carried out in 1969-78, the effects on the black currant of three different mulch treatments were compared: peat, bark, and chopped straw; unmulched, clean cultivated soil was used as a control. In this investigation, the soil used was coarser fine sand, and the black currant varieties used were Öjebyn, from northern Sweden, and the Dutch Rood-

knop. An initial administration of 1 000 kg/ha of garden fertilizer (11-11-22) was carried out on all the treatments (N 110, P 48, and K 183 kg/ha). Subsequently 400-800 kg/ha of fertilizer was spread annually, together with an additional application of superphosphate (300 kg/ha).

The thickness of the mulch was initially 10 cm, but this was subsequently reduced to 5 cm. The mulch was separately fertilized, as set out in Table 2. In the early years of the experiments, when the plants were young and the mulch cover small in area, the soil between the plants was cultivated, but in the later years, when the mulch was more widely spread, cultivation was no longer carried out; nor was the soil cultivated in the unmulched control.

RESULTS AND DISCUSSION

Experiments 1 and 2. The results of the first two experiments show that non-fertilized peat mulch did not lead to increases in either yield or berry size in comparison with the black currants in the unmulched control (which were cultivated under the bushes, Table 1). A slightly higher yield was in fact obtained, on both soils, with peat mulch than from the clean cultivated soil,

but the difference was too small to be significant. When the price of the mulch and the spreading costs are taken into consideration, its use in this case is seen to have been uneconomic. The quantity of peat mulch used in this case was 500 m³/ha. At current prices, with peat mulch costing approximately 20 Fmk/m³ including delivery costs, a very considerable increase in

Table 1. Peat mulch with black currants, 1961—70.

Variety: Brödrtorp. Planting: spring 1961. Planting distance: 2 × 2,5 m. Mulch: peat, unfertilized; mulch thickness: 5 cm.

Soil and treatment	Mean annual yield, 1962—70		
	kg/bush	kg/100 m ²	weight in g per 100 berries
Experiment 1. Coarser fine sand:			
Peat mulch	2,3	46	89
Unmulched	2,2	44	93
Experiment 2. Sandy clay:			
Peat mulch	1,7	33	83
Unmulched	1,6	31	80

Table 2. Results from the black currant experiment, over 8 years (1971—78).

Varieties: Öjebyn and Roodknop. Soil: Coarser fine sand.

Treatments: Unmulched soil, peat mulch, bark mulch, and chopped straw mulch. Planting took place in spring 1969. Planting distance: 1 × 3 m, 33 bushes/100 m².

Soil analysis readings (mean, 1972—78):

	pH	Ca	P	K	Mg	B	Cu	Mn
Unmulched	6,3	1 308	24	339	72	0,7	7,1	3,9
Peat mulch	6,4	1 650	43	340	313	0,6	13,0	3,4
Bark mulch	6,5	2 091	51	359	247	0,7	9,0	6,3
Straw mulch	6,4	1 391	35	554	99	0,6	8,5	4,1
Optimum values according to Ljones (1963)	5,5—	2 500—	50—	300—	250	1,2—	12—	5—
	6,5	3 500	70	350		2,2	14	8

Fertilization: In 1969, garden fertilizer 11-11-22 was administered to all the treatments at 1 000 kg/ha; subsequently at 400—800 kg/ha, +superphosphate 300 kg/ha.

Fertilization of the mulch:

Peat mulch: peat fertilizer 1,8 kg/m³ + dolomite calcium 10 kg/m³
 Bark mulch: peat fertilizer 1,2 kg/m³ + dolomite calcium 10 kg/m³
 +25 % saltpetre 0,3 kg/m³
 Straw mulch: garden fertilizer 11-11-22 1 000 kg/ha

Variety and mulch	Mean yield kg/100 m ² 1971—77	Weight in g per 100 berries	Overwintering 0—100
<i>Öjebyn</i>			
Unmulched	96	92	92
Peat mulch	93	88	91
Bark mulch	72	92	90
Straw mulch	68	98	85
Mean	82	93	90
<i>Roodknop</i>			
Unmulched	40	87	83
Peat mulch	37	93	81
Bark mulch	37	92	83
Straw mulch	26	89	78
Mean	35	90	81

yield would be necessary to cover the costs. Table 1 also shows that a much higher yield was obtained on coarser fine sand than on sandy clay,

and a similar result was also obtained in another investigation, into black currant fertilization (SÄKÖ and LAURINEN 1979).

Table 3. Yield results from the black currant mulch experiments (1969—78).

Variety and mulch	Annual yields in kg/100 m ²								
	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
<i>Öjebyn</i>									
Unmulched	20	63	117	76	85	71	152	110	39
Peat mulch	21	61	116	80	70	56	177	94	38
Bark mulch	15	38	95	51	63	40	122	96	39
Straw mulch	16	50	103	51	52	38	114	67	22
Mean	18	53	108	65	68	51	141	92	35
<i>Roodknop</i>									
Unmulched	9	43	65	21	15	9	42	85	51
Peat mulch	9	49	66	17	14	7	44	61	43
Bark mulch	6	34	54	10	13	11	61	78	41
Straw mulch	5	29	54	11	8	3	33	46	36
Mean	7	39	60	15	13	8	45	68	43
Significant difference (95 %):									
Varieties		18	24	15	12	9	28		
Mulches		14		20		16			

Experiment 3. Despite the fairly heavy fertilization, optimum values were only obtained in the soil samples analyses from the third experiment in a few cases. Potassium levels reached the optima, as did magnesium values and those for some other nutrients, in the peat and bark replications (Table 2). It would appear that the optimum values currently in use (LJONES 1963, LESKINEN 1977) are too high for Finnish conditions, and in particular for the northern varieties used. Leaf analyses also failed to reach optimum values, even with heavy fertilization. Sub-optimum values did not, however, mean reduced yield (SÄKÖ and LAURINEN 1979).

Öjebyn was both earlier, and greater, in yield than Roodknop (Tables 2 and 3), with the former variety producing an annual yield 2 to 3 times higher than the latter. The difference in yield between the varieties is particularly clear in the summed annual yields (Fig. 1). The only exception occurred in 1978, when the yield from Öjebyn remained below that of Roodknop in other experiments as well.

Öjebyn overwintered better than Roodknop, the shoots of which suffered in the autumn from gooseberry mildew. The berry weight obtained from the two varieties was largely similar, and both may be considered large-berry varieties.

The use of mulch did not lead to increased yield. The largest yields were obtained from the clean cultivated, unmulched, controls and from the peat mulch treatments of the Öjebyn variety, while straw mulch, which in experiments in other countries has been found to be beneficial, gave the poorest yield with both varieties. The bushes with straw mulch overwintered less successfully than the controls or the other mulch treatments. This would appear to be due to the wetness of the straw mulch in the autumn leading to continuing growth by the bushes and a delay in hibernation. Similar results have been obtained with apple trees (SÄKÖ 1965).

The results from these tests, carried out over a period of ten years, indicate that the use of mulch with the black currant is unnecessary in Finnish conditions. Mulch is particularly beneficial in the case of long periods of drought, but drought is not usually a problem in black currant cultivation in Finland. The spring moisture from the melting snow lasts quite a long time, and assures the development of the berries during the dry early summer. Drought usually only occurs in July, for there is then sufficient precipitation in the later summer. The level of moisture in the autumn is often even harmfully excessive, and in that case the use of

YIELD
kg/100 m²

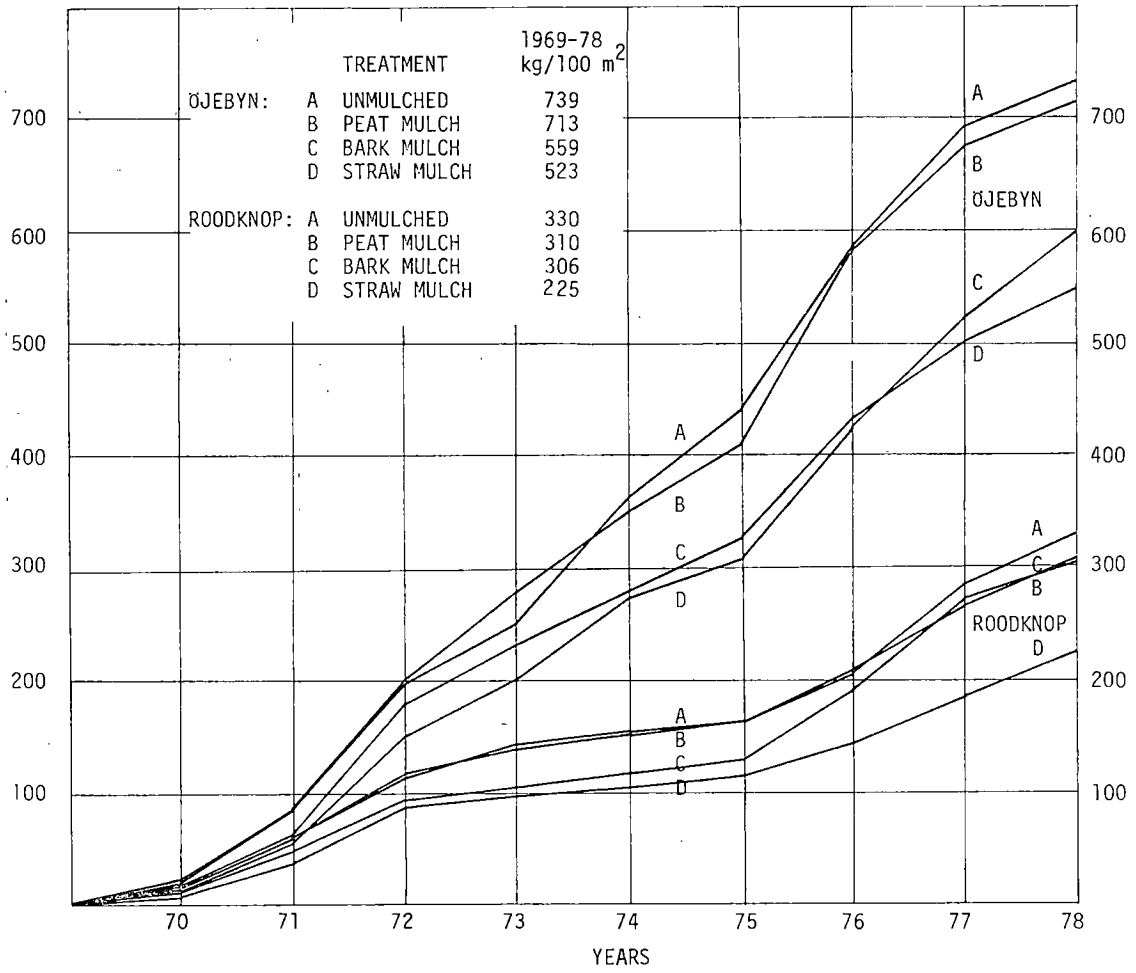


Fig. 1. The cumulative yields of black currant in a mulch experiment.

mulch merely delays the plant's hibernation and hampers its wintering ability. With mechanical harvesting, mulch also hinders the mobility of the machines, since the growth of the plants is more abundant and trailing with mulch than without. The use of mulch also raises costs, which would have to be compensated by increased yields.

Clean cultivation of the soil is the easiest, and cheapest, form of black currant horticulture. The

soil bed does not require turning over at all, since weeds can be controlled by herbicides. The crop rotation cycle of the black currant in Finland is relatively short, 10—12 years, so that there is no danger of the composition of the soil being weakened, even if no organic material is added to the soil in the course of the cycle; and when the soil is left undisturbed, its organic material content survives for longer.

REFERENCES

- ANON. 1968. Jorddaekning mellem frugtbuske. Stat. Fors. virks. Pl.kult. Medd. 843: 1—3.
— 1973. Kulturforsøg med frugtbuske. Stat. Fors. Virks. Pl.kult. Medd. 1076: 1—4.
- ATKINS, P. S. 1961. Straw mulched black currants need no increase of nitrogen. Comm. gr. 1961. 3 414. p. 1 327.
- COKER, E. G. 1958. The root development of black currants under straw mulch and clean cultivation. J. Hort. Sci. 33: 21—28.
- GROVEN, I. 1967. Jorddaekning mellem frugtbuske. Tidsskr. Pl.avl. 71: 226—230.
- KONGSRUD, K-L. 1970. Vatningsförsök med solbaer. Forsk. og försök i landbr. Sta. fors. gård, Kise, Nes Hedmark, Meld. 25: 465—476.
- LESKINEN, A. 1977. Käytännön marjanviljely. Puut.liit. Julk. 208: 1—162.
- LJONES, B. 1963. Leaf composition in apple, raspberry and black currant as related to nutrient elements in the soil. Meld. Norges Landbr.högsk. 42: 1—90.
- SÄKÖ, J. 1965. Nurmikompostin ja nurmen käytöstä omenatarhassa. Hedelmälehti 12: 7—12.
- & LAURINEN, E. 1979. Lannoituksen vaikutus mustaherukkaan kahdella maalajilla. Puutarhantutk.lait. Tied. 19: 1—13.

Manuscript received March 1979

Jaakko Säkö and Eeva Laurinen
Agricultural Research Centre
Institute of Horticulture
21500 Piikkiö, Finland

SELOSTUS

Katteiden käyttö mustaherukalla

JAAKKO SÄKÖ ja EEVA LAURINEN

Maatalouden tutkimuskeskus

Kasvuturpeen, kuorihumuksen ja viljan oljen käyttö katteena mustaherukan kasvualustalla ei johtanut marjasadon lisääntymiseen. Parhaat ja lähes yhtäsuuret sadot saatiin kasvuturvekatteesta ja kattamattomasta, mulloksella pide-

tystä maasta. Heikoin sato saatiin olkikatteessa kasvaneista pensaista. Katteen käyttö ei vaikuttanut marjan keskipainoon. Olkikatteessa pensaat talvehtivat heikommin kuin muilla kasvualustoilla.

HERBICIDE RESIDUES IN COWBERRIES, BILBERRIES AND LICHENS IN CONTROLLED GROUND SPRAYING EXPERIMENTS ON WOODLAND

MIKKO RAATIKAINEN, HILKKA SILTANEN, CHRISTINA ROSENBERG, TERTTU RAATIKAINEN
and JAAKKO MUKULA

RAATIKAINEN, M., SILTANEN, H., ROSENBERG, C., RAATIKAINEN, T. & MUKULA, J. 1979. **Herbicide Residues in Cowberries, Bilberries and Lichens in Controlled Ground Spraying Experiments on Woodland.** Ann. Agric. Fenn. 18: 112—116. (Univ. Jyväskylä, Dept. Biol., SF-40100 Jyväskylä 10, Finland.)

Residues of 2,4-D, 2,4,5-T, MCPA and glyphosate in cowberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.) and bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) and of glyphosate in reindeer lichen (*Cladonia rangiferina* (L.) G. H. Web.) were analyzed from small plot experiments in forests. A portable knapsack sprayer (Azo Propan) was used. The cowberry plots were sprayed on 6. 8. 1975, and the bilberry plots on 17. 8. 1976. The cowberry samples were collected 34—35 days after the treatment and the bilberry samples 29 days after treatment.

The greater the herbicide doses used, the greater were the residues. For phenoxyherbicides, an amount closest to the recommended dose (2,25 kg/ha a.i.) left a residue of 2,5—4,8 ppm in the berries. All phenoxyherbicide residues were of the same order of magnitude. The recommended dose of glyphosate for brush control is 0,54—0,72 kg/ha a.i. In this experiment a dose of 0,75 kg/ha a.i. left a residue of 0,2—1,4 ppm glyphosate in the berries. The same glyphosate dose left a residue of 7,9 ppm in *Cladonia rangiferina* 56 days after treatment.

Index words: MCPA, Glyphosate, bilberry, cowberry, reindeer lichen.

INTRODUCTION

Foliar spraying with phenoxyherbicides for brush control has been practised in Finland for about twenty years. In 1977 glyphosate was also officially approved for this purpose.

A report has been published in Finland concerning the residues of 2,4-D and 2,4,5-T in cowberries, mushrooms and tree twigs as a result of aerial spraying (MUKULA et al. 1978). A similar study has also been made in Sweden (ERNE et al. 1973), where 2,4-D, 2,4,5-T,

MCPA and glyphosate residues following ground spraying of small plot experiments have also been reported (INGELÖG et al. 1977). The aim of the present study is to determine the residues resulting from ground foliar spraying in Finland using a portable Azo Propan knapsack sprayer. This study was organised jointly by the Pesticide Regulation Unit of the Agricultural Research Centre, the Department of Biology of the University of Jyväskylä and the State Insti-

tute of Agricultural Chemistry. The first two carried out the field work and the Institute of Agricultural Chemistry performed the chemical analyses. The same small plot experiments will be used to prepare a separate study, covering

several years, of the effects of foliar spraying on the flora and berry yields. Some results have already been published on this (M. RAATIKAINEN 1977, M. RAATIKAINEN and T. RAATIKAINEN 1979, T. RAATIKAINEN and MUSTONEN 1977).

METHODS

Field tests

The test site 1/1975 was an area of pine forest type, situated at Laukaa at approximately 62°30' N and 26° E. In addition to pines, the flora consisted of: *Pleurozium schreberi* 30 %, *Cladonia rangiferina* 30 %, *C. stellaris* 25 %, *C. arbuscula* coll. 10 %, *Vaccinium vitis-idaea* 25 %, *Calluna vulgaris* 10 % and *Vaccinium myrtillus* <1 %. The experimental plots measured 2×10 m, and there were four replicates. The herbicides used were 2,4-D ester, 2,4,5-T ester, MCPA ester and glyphosate. The commercial preparations used were BASF-2,4-D-iso-octyl ester, Vesakontuho Special, Vesakontuho MCPA and Roundup. The treatment was carried out on 6. 8. 1975 using a portable Azo Propan knapsack sprayer. The herbicide doses were 0,25, 0,75 and 2,25 kg/ha a.i. Only cowberry samples were taken from test site 1/1975 and the samples were taken 34 and 35 days after treatment.

Test site 2/1976 was an area of pine forest type also at Laukaa, but fresher than the previous one. The flora comprised: *Pleurozium schreberi* 75 %, *Cladonia rangiferina* 15 %, *Vaccinium myrtillus* 10 %, *V. vitis-idaea* 10 % and *Calluna vulgaris* 10 %. The size of the experimental plots, the number of replicates, the herbicides, herbicide doses and commercial preparations were the same as for test site 1/1975. Treatment was carried out on 17. 8. 1976, again using a portable Azo Propan knapsack sprayer. Bilberry and *Cladonia rangiferina* samples were taken from test site 2/1976 29 and 56 days after treatment, respectively.

The whole yields of cowberry and bilberry and, in addition, the lichen samples, were picked from an area measuring 1,5×9,0 m in the centre

of the experimental plot. After weighing, the berry yields and the lichen samples were combined for each replicate. The berry and lichen samples were deep frozen before chemical analysis.

Analytical methods

Analyses to determine 2,4-D (2,4-dichlorophenoxyacetic acid) and 2,4,5-T (2,4,5-trichlorophenoxyacetic acid) residues were made using a previously published method (SILTANEN and ROSENBERG 1978). 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. MCPA (4-chloro-2-methylphenoxyacetic acid) residues were determined using the same method, but in addition MCPA was brominated after methylation (THIER 1972). The resulting derivative was sensitive enough for gas-liquid chromatographic determination. Residues of glyphosate (N-(phosphonomethyl)glycine) and its main metabolite (aminomethylphosphonic acid) were determined using the method developed by the manufacturer (Pesticide Analytical Manual). The method comprises water extraction, ion-exchange chromatography, charcoal clean-up, and a two-step derivatization reaction. The resulting derivatives were determined by gas-liquid chromatography using an alkali flame ionization detector.

RESULTS

Cowberry

All the phenoxyherbicide residues found in cowberry were of the same order of magnitude, and increased with an increase in herbicide dose (Table 1). There was an almost straight-line correlation between the dose and the residue level. For the smallest herbicide dose (0,25 kg/ha) the 2,4-D residues were 0,3 ppm. For doses of 0,75 and 2,25 kg/ha the residues in cowberry were 1,0 and 3,7 ppm, respectively. The corresponding residues for 2,4,5-T were 0,5, 1,2 and 3,9 ppm, and for MCPA 0,2, 0,8 and 3,0 ppm. The glyphosate residues were more or less the same as those for phenoxyherbicides (Table 2), although the correlation with the dose was not as clear as was the case with phenoxyherbicides. When the doses were 0,25, 0,75 and 2,25 kg/ha the residues were 0,15, 0,2 and 4,4 ppm respectively. The metabolite of glyphosate was found only in the sample containing 4,4 ppm glyphosate; the metabolite level was 0,05 ppm.

Bilberry

The residues of both phenoxyherbicides and glyphosate in bilberry were of the same order of magnitude, and, as in the case of cowberry, the residues increased with the increase in the herbicide dose (Tables 1 and 2). There was a reasonably straightline correlation between dose and residue level. For doses of 0,25, 0,75 and 2,25 kg/ha the residues of 2,4-D were 0,1, 1,3 and 4,8 ppm, respectively. The corresponding values for 2,4,5-T were 0,4, 1,3 and 2,5 ppm, and for MCPA 0,2, 0,7 and 3,9 ppm. The corresponding residues for glyphosate were 0,5, 1,4 and 3,3 ppm. Glyphosate metabolite was found in all bilberry samples. As the glyphosate dose increased, metabolite contents of 0,02, 0,04 and 0,4 ppm were found.

Table 1. Residues of 2,4-D, 2,4,5-T and MCPA in cowberry and bilberry from controlled field experiments (1975, 1976).

Sample	Active ingredient kg/ha	Interval between treatment and sampling, days	2,4-D ppm	2,4,5-T ppm	MCPA ppm
cowberry	0,25	34	0,3	0,5	0,2
	0,75	35	1,0	1,2	0,8
	2,25	35	3,7	3,9	3,0
bilberry	0,25	29	0,1	0,4	0,2
	0,75	29	1,3	1,3	0,7
	2,25	29	4,8	2,5	3,9

Table 2. Residues of glyphosate and its main metabolite in cowberry and bilberry from controlled field experiments (1975, 1976).

Sample	Active ingredient kg/ha	Interval between treatment and sampling, days	Glyphosate ppm	Metabolite ppm
cowberry	0,25	34	0,15	< 0,02
	0,75	35	0,2	< 0,02
	2,25	35	4,4	0,05
bilberry	0,25	29	0,5	0,02
	0,75	29	1,4	0,06
	2,25	29	3,3	0,4

Table 3. Residues of glyphosate and its main metabolite in reindeer lichen (*Cladonia rangiferina*) from controlled field experiments (1976).

Sample	Active ingredient kg/ha	Interval between treatment and sampling, days	Glyphosate ppm	Metabolite ppm
lichen	0,75 2,25	56 56	7,9 35	1,1 2,7

Lichen

Samples of lichen were taken from the test site 2/1976. The glyphosate residues in *Cladonia rangiferina* 56 days after treatment were much

higher than in bilberry after 29 days (Table 3). The glyphosate residue was 7,9 ppm and that of its metabolite 1,1 ppm when the dose was 0,75 kg/ha, and correspondingly 35 ppm and 2,7 ppm when the dose was 2,25 kg/ha.

DISCUSSION

This study was made to determine the residues of phenoxyherbicides in wood berries when the spraying was done from the ground on small plots under controlled conditions without actual brush vegetation. It was expected, that distinctly higher residues would be found in these experiments than with aerial spraying for brush control. This is because in ground spraying in areas without brush vegetation the herbicide reaches the surface vegetation directly. On the other hand, in spraying forests from the air some of the herbicide used is retained by the foliage of trees and brushes. However, this difference was not found in these experiments.

In the present ground spraying experiments the average residue level of 2,4-D and 2,4,5-T was 3,8 ppm about one month after treatment using an amount closest to the recommended dose. The residue level was, in fact, lower than the average residue level (c. 5 ppm) after the same period due to aerial spraying (MUKULA et al. 1978). However, a slightly smaller dose, 2,25 kg/ha, was used in the ground spraying experiments than in aerial spraying, where 2,5 kg/ha was used, which is the recommended dose. Thus we can say that the residue level found in these small plot experiments was of the same order of magnitude as those found due to aerial spraying. The residues in cowberry due to aerial spraying

varied considerably. Differences were apparently caused by uneven topography, inconsistent cover and length of brushes and trees as well as by uneven distribution of aerial spraying. In addition, in reforestation areas the berries are often picked in open places and are therefore not protected by trees. Thus our experimental plots may correspond relatively well with actual conditions, despite of the absence of brush vegetation.

The residue level of MCPA in cowberry in these small plot experiments was slightly lower than that of the other phenoxyherbicides, although it was of the same order of magnitude as 2,4-D and 2,4,5-T.

The dose used in glyphosate treatment (0,75 kg/ha) was closest to the recommended dose (0,54—0,72 kg/ha). One month following this treatment cowberry contained only 0,2 ppm glyphosate, but with the other dose used the residues in cowberry were of the same order of magnitude as for the phenoxyherbicides.

Correspondingly the residues of 2,4-D, 2,4,5-T, MCPA and glyphosate in bilberry were all of the same order of magnitude, and corresponded to the residue level found in cowberry.

The glyphosate residues in lichen, which is often used for reindeer feed, were very high.

This may be due to the lichen's ability to absorb the spray and to the slow rate of break-down in dry vegetation. The question of whether or not glyphosate should be used in areas where reindeer are kept requires investigation.

Acknowledgement. — This study was partly supported by a grant awarded to Jaakko Mukula and Mikko Raatikainen in 1975—1978 by the Finnish Research Foundation for Natural Resources (Suomen Luonnonvarain Tutkimussäätiö). The authors wish to express their sincere thanks to the Foundation.

REFERENCES

- ERNE, K. & HAARTMAN, U. VON 1973. Fenoxisyrarester i skogsbär och svamp. *Vår Föda* 25: 146—154.
- INGELÖG, F., ERNE, K., PAULSSON, A. M., JONASSON, H. & HOLMGREN, A. 1977. Smak- och luftförändringar hos skogsbär efter herbicidbesprutning. *Vår Föda* 29: 223—238.
- PESTICIDE ANALYTICAL MANUAL. Volume 11, Pest. Reg. Sec. 180. 364, 1—15 (EPA). The determination of glyphosate and aminomethylphosphonic acid in forages, grains, soil and water.
- MUKULA, J., SILTANEN, H., ROSENBERG, C., IDÄNPÄÄN-HEIKKILÄ, J. & LALLUKKA, R. 1978. Phenoxyherbicide residues in cowberries, mushrooms and the twigs of some forest plants. *Ann. Agric. Fenn.* 17: 23—31.
- RAATIKAINEN, M. 1977. Lehvästöruiskutusten vaikutus marjasatoihin. *Jyväsk. Yliop. Biol. Lait. Tied.* 7: 55—61.
- & RAATIKAINEN, T. 1979. Lehvästöruiskutusaineiden harkittu käyttö säästää marjasadot. *Kasvinsuojelu-lehti* 12: 37—41.
- RAATIKAINEN, T. & MUSTONEN, I. 1977. Lehvästöruiskutusten vaikutuksista kenttä- ja pohjakerroksen eläimistöön ja kasvillisuuteen. *Jyväsk. Yliop. Biol. Lait. Tied.* 7: 47—54.
- SILTANEN, H. & ROSENBERG, C. 1978. Analyses of 2,4-D and 2,4,5-T in cowberries, wild mushrooms, birch and aspen foliage. *Bull. Environm. Contam. and Toxic.* 19: 177—182.
- THIER, H.-P. 1972. Analysengang zur Ermittlung von Pestizid-Rückständen in Pflanzenmaterial. *Deutsche Lebensmittel-Rundschau* 68: 397—401.

Manuscript received March 1979

Mikko and Terttu Raatikainen
University of Jyväskylä
Department of Biology
Vapaudenkatu 4
SF-40100 Jyväskylä 10, Finland

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

Jaakko Mukula
Agricultural Research Centre
Institute of Plant Husbandry
SF-01300 Vantaa, Finland

SELOSTUS

Herbisidijäämät puolukassa, mustikassa ja poronjäkälässä valvotuissa kenttäkokeissa maasta käsin ruiskutettuna

M. RAATIKAINEN, H. SILTANEN, CH. ROSENBERG, T. RAATIKAINEN ja J. MUKULA

Jyväskylän yliopisto, Valtion maatalouskemian laitos ja Maatalouden tutkimuskeskus

Vesakontorjuntaan käytettävien herbisidien 2,4-D, 2,4,5-T, MCPA ja glyfosaatti jäämiä tutkittiin puolukassa ja mustikassa sekä glyfosaatin jäämiä poronjäkälässä (*Cladonia rangiferina*). Ruiskutukset tehtiin maasta käsin suoraan marja- ja jäkäläkasvustoon kannettavalla reppuruiskulla (Azo Propan) mäntyä kasvavalla karukkokankaalla Laukaan pitäjässä 6. 8. 1975 ja 17. 8. 1976. Puolukkanäytteet otettiin 34—35 vrk:n, mustikkanäytteet 29 vrk:n ja 56 vrk:n kuluttua ruiskutuksesta.

Herbisideistä jäi sitä suuremmat jäämät mitä suurempi oli niiden käyttömäärä. Normaalista käyttöä lähinnä ole-

vasta fenoksiherbisidien käyttömäärästä (2,25 kg/ha tehoavaa ainetta) jäi 2,5—4,8 ppm:n suuruiset jäämät marjoihin. Kaikkien fenoksiherbisidien jäämät olivat keskenään samaa suuruusluokkaa. Glyfosaatin normaali käyttömäärä vesakontorjunnassa on 0,54—0,72 kg/ha tehoavaa ainetta. Tässä kokeessa 0,75 kg/ha käyttömäärästä jäi 0,2—1,4 ppm glyfosaattia marjoihin. Jäkälässä, joka otettiin mustikkakoeruuduista 56 vrk:n kuluttua käsitte-lystä, todettiin 7,9 ppm glyfosaattia, silloin kun käyttömäärä oli 0,75 kg/ha.

LUETTELO VUONNA 1978 JULKAISTUISTA MAATALOUSALAN
TUTKIMUKSISTA JA KOETULOKSISTA

List of agricultural research papers published in 1978

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS
Agricultural Research Centre

Kasvinjalostuslaitos, Jokioinen

Institute of Plant Breeding, Jokioinen

INKILÄ, O. Puhti-kaura. Kylvösiemen 2: 20—22.

— Puhti — uusi kauralajike Jokioisista. Ajankohtaista maataloudesta 1978, 3: 10—11.

MANNER, R. Uusi satoisa rehuohralajike Jokioisten Teemu. Koetoin. ja Käyt. 31. 1. 1978. p. 2.

— Kasvinjalostuslaitoksen lajikkeiden merkitys kasvanut. Ajankohtaista maataloudesta 1978, 2: 12—13.

— Kasvinjalostusosasto. Maatalouden tutkimuskeskuksen kahdeksan vuosikymmentä 1898—1978. p. 114—121. Helsinki.

MULTAMÄKI, K. Framtidens uppgifter. Nord. Jordbr.-forsk. 60: 826—827.

— Tulevaisuuden tehtäviä. Kasvinviljelylaitoksen tiedote 11: 44—45.

RAVANNTI, S. *Selection of fatty acid composition in two open-pollinated varieties of summer turnip rape (Brassica campestris L. var. annua L.)* Ann. Agric. Fenn. 17: 89—102.

— Mahdollisuudet perunan taudinkestävyyssjalostuksessa. Koetoin. ja Käyt. 6. 6. 1978. p. 21.

— & LIPSANEN, V. Jaakko-peruna, eräs Lapin läänin maatalouskeskuksen alueelle viljelyyn sopiva peruna Lapin koeaseman kokeissa v. 1967—76. Kehittyvä Maatalous 39: 17—26.

— & WESTMAN, E. Kevätrypsi- ja rapsilajikkeet. Koetoin. ja Käyt. 28. 2. 1978. p. 5.

— & WESTMAN, E. Kevätrypsin ja -rapsin öljyn ja rouheen laatuvaatimukset. Koetoin. ja Käyt. 28. 2. 1978. p. 7.

Kasvinviljelylaitos, Vantaa

Institute of Plant Husbandry, Vantaa

ERVIO, L-R. *The effect of the sowing date and density of winter cereals on weeds.* Ann. Agric. Fenn. 17: 18—22.

— Heinien siemenviljelysten rikkakasvintorjunta. Kasvinviljelylaitoksen tiedote 11: 36—39.

— Nurmien ongelmalliset rikkakasvit. Pellervo 79, 6: 12—14.

— Syysviljojen ja nurmikasvien rikkakasvintorjunta. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1978. Kasvinsuoj.-seur. Julk. 58: 36—37, 46—47, 48, 49—50.

— Koetuloksia 1977: Syysviljat, suojaviljat, nurmiheinät. Kasvinsuojelulaitoksen tiedote 16: 4—6, 12, 21—22. Försöksresultat 1977: Höstsäd, skyddsäd, gräsvall. Växtskyddsanstaltens meddelande 16: 4—6, 12, 21—22.

— Ogräsbekämpning i gräsfrövallar. Nord. Jordbr.-forsk. 60: 813—814.

HIIVOLA, S-L. Kuitukasvit. Spectrum tietokeskus 6: 134—136. Porvoo.

— Kasvinviljelyosasto. Maatalouden tutkimuskeskuksen kahdeksan vuosikymmentä. 1898—1978. p. 103—113. Helsinki.

HOLMLUND, N., KAUKOVIRTA, E., TUOMOLA, P. & VIROLAINEN, V. Erfarenheter av stenullsmattor som odlingssubstrat för gurkor. Nord. Jordbr.forsk. 60: 759—760.

—, KAUKOVIRTA, E., TUOMOLA, P. & VIROLAINEN, V. Kivivillan käytöstä kurkun kasvualustana. Puutarha 81: 333.

KAUKOVIRTA, E. Ajankohtaista neilikasta. Kesän kasvu luo pohjan kukinnan onnistumiselle syksyllä ja varhaiskevällä. Puutarha 81: 282—283.

— Ajoissa annettu viritysvalo varmistaa neilikan syysadon. Puutarha 81: 318—319.

— Ajankohtaista neilikasta. Elokuussa tarkennetaan seuraavan kevään sadonajoitussuunnitelmat. Puutarha 81: 368—369.

— Ajankohtaista neilikasta. Pehmeä kasvu syyskauden ongelma. Puutarha 81: 462—463.

— Rikkakasvihävitteiden käyttö taimettuneissa vihannaskasvustoissa. Puutarha-Uutiset 30: 488—489.

— Taimiviljelytietoa siemenestä lisättävistä ryhmäkasveista. Puutarhakalenteri 38: 206—210.

— Kaupan olevat puutarhaviljelysten rikkakasvihävitteet. Puutarhakalenteri 38: 337—341.

- Koetuloksia 1977: Herbisidit ja kasvunsäätet. Kasvinsuojelulaitoksen tiedote 16: 47—72. — Försöksresultat 1977: Herbicider och växtreglerande medel. Växtskyddsanstaltens meddelande 16: 47—72.
- KOMMERI, M. & KONTTURI, M. Kokoviljan säilöntä ja rehuarvo. Käytännön Maamies 27, 4: 109—111.
- KONTTURI, M. & KOMMERI, M. Kokoviljaa säilörehuksi. Käytännön Maamies 27, 3: 77—78.
- & KOMMERI, M. Herneen viljelyn varmentaminen. Helsingin yliopisto, Kasvinviljelytieteen laitos, Julk. 3.
- KÖYLJÄRVI, J. & MUSTONEN, L. Viljelenkö kevätrapsia vai -rypsä. Koetoim. ja Käyt. 28. 2. 1978. p. 5.
- LALLUKKA, R. Kevätöljykasvien rikkakasvintorjunta. Koetoim. ja Käyt. 28. 2. 1978. p. 7.
- Koetuloksia 1977: Kevätviljat, herne. Kasvinsuojelulaitoksen tiedote 16: 7—11, 23—24. — Försöksresultat 1977: Vårsäd, ärter. Växtskyddsanstaltens meddelande 16: 7—11, 23—24.
- LALLUKKA, U. Kevätviljojen siemenen taantuminen. Koetoim. ja Käyt. 25. 4. 1978. p. 19.
- Kylvösiemen. Spectrum tietokeskus 6: 255—257. Porvoo.
- & JOKINEN, R. Rukiin tyypilannoitus. Koetoim. ja Käyt. 29. 8. 1978. p. 29.
- , RANTANEN, O. & MUKULA, J. *The temperature sum requirements of barley varieties in Finland*. Ann. Agric. Fenn. 17: 185—191.
- MELA, T. Utsädesvärdet hos vårsäd med låg grobarhet. Sv. Frötidn. 47, 2: 15, 16, 24.
- Heikosti itävä kevätilja. Pellervo 79, 4: 28—29.
- Kasvinjalostuksella erikoisaisema Kanadan maataloustutkimuksessa. Maatalous 71, 6: 134—136.
- Fröodlingssituationen för vallväxter i Finland. 7. nordiske seminar vedrørende fröavlsforsög. Turku. p. 19—25.
- Nurmikasvien siemenhuoltomme nykytilanne. Maatal. hall. Aikak. 8, 4: 1—6.
- Nurmikasvien siemenviljelytilanne Suomessa. Nurmikasvien siemenviljelytutkimuksia 1978. Kasvinviljelylaitoksen tiedote 11: 1—7.
- Fröodlingssituation för vallväxter i Finland. Nord. Jordbr.forskn. 60: 780—781.
- & LALLUKKA, U. Suositeltavat vilja- ja hernelajikkeet. Suositeltavat perunalajikkeet. Öljykasvilajikkeet ja niiden ominaisuudet. Nurmikasvilajikkeita ja niiden ominaisuuksia. Maatalouskalenteri 1979: 136—141. Pelto-Pirkan Päiväntieto 1979: 95—101. Lantbrukskalender 1979: 72—83.
- MIETTINEN, E. Koetuloksia 1977: Peruna, sokerijuurikas. Kasvinsuojelulaitoksen tiedote 16: 25—28. — Försöksresultat 1977: Potatis, sockerbeta. Växtskyddsanstaltens meddelande 16: 25—28.
- MUKULA, J. Viljantuotannon edellytykset Kymenlaaksoissa. Maatal.hall. Aikak. 8, 1: 3—11.
- Ohjaavtko riskitekijät tuotantoa. Pellervo 79: 22.
- , RANTANEN, O. & LALLUKKA, U. Kauran viljelyvarmuus Suomessa. Kasvinviljelylaitoksen tiedote 10: 1—64.
- , SILTANEN, H., ROSENBERG, Ch., IDÄNPÄÄ-HEIKKILÄ, J. & LALLUKKA, R. *Phenoxyherbicide residues in wild berries and mushrooms*. Ann. Agric. Fenn. 17: 23—31.
- MUSTONEN, L. Ruokaperunan tuotanto. Ruokaperunalajikkeet. Tieto tuottamaan 2: 13—16.
- Ruokaperunan tuotanto. Perunan kevätyöt, muokaus. Tieto tuottamaan 2: 32—33.
- PESSALA, B. Hukkakauran siementen säilyvyys maassa. Kasvinsuoj.seur. Rikkakasvipäivä 13: B20—24.
- Flyghavrefrönas livslängd i fält. Ogräs och ogräsbekämpning. 19:e Sv. ogräskonf. Uppsala 1.—3. februari 1978. Rapp. 1: B14—23. — *Longevity of Avena fatua seeds in the field. Weeds and weed control*. 19th Swed. Weed Conf. Uppsala 1.—3. Febr. 1978. Rep. 1: C14—23.
- Hukkakaura. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1978. Kasvinsuoj.seur. Julk. 58: 27—32.
- Juolavehnän ja leskenlehden torjunta. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1978. Kasvinsuoj.seur. Julk. 58: 24—26.
- Hukkakauran torjunta. Savialueen Maataloussanomatt 1: 3.
- Uthällighet krävs mot flyghavren. Beakta också kärnor i jorden då du bekämpar flyghavren. Landsb. Folk 32, 18: 1—2.
- Se upp för flyghavren. Vasabladet 13. 6. 1978.
- Perunan rikkakasvien torjunta. Preston viljelytuotiset 1978, 2: 1—5.
- Besprutning mot ogräs får ej bli slentrian. Landsb. Folk 32, 23: 6—7.
- Suffix kan nu användas också i våroljväxter. Landsb. Folk 32, 23: 7.
- Hukkakauran siementen säilyvyys maassa. Koetoim. ja Käyt. 6. 6. 1978. p. 22.
- Glyfosaatti juolavehnän torjunnassa. Koetoim. ja Käyt. 29. 8. 1978. p. 29.
- Koetuloksia 1977: Hukkakaura, monivuotiset rikkakasvit, viljelemättömät alueet, uusien herbisidien esikarsinta. Kasvinsuojelulaitoksen tiedote 16: 13—20, 33—38, 39—42, 43—46. — Försöksresultat 1977: Flyghavre, perenna ogräs, icke odlade områden, förprövning av nya herbicider. Växtskyddsanstaltens meddelande 16: 13—20, 33—38, 39—42, 43—46.
- RAATIKAINEN, M. & RAATIKAINEN, T. Ruispeltojen rikkaruohokoostumus. Koetoim. ja Käyt. 9. 12. 1978. p. 45.
- , RAATIKAINEN, T. & MUKULA, J. *Weed species, frequencies and densities in winter cereals in Finland*. Ann. Agric. Fenn. 17: 115—142.
- RANTANEN, O., LALLUKKA, U. & MUKULA, J. *Thermal requirements of barley varieties grown in Finland*. Sixth Int. Congr. Cer. Chem. 1978: A2—6. Winnipeg, Canada.

- RAVANTTI, S. & VESTMAN, E. Kevättyppi ja -rapsilajikkeet. Koetoim. ja Käyt. 28. 2. 1978. p. 5.
- RINNE, S.-L., SILLANPÄÄ, M., HUOKUNA, E. & HIIVOLA, S.-L. *The effect of nitrogen fertilization on K/(Ca+Mg) ratio in grass.* Ann. Agric. Fenn. 17: 83—88.
- SARAKOSKI, M.-L. & MUSTONEN, L. Peruna-ankeroinen on vakava vaara. Käytännön Maamies 27: 24—29.
- VESTMAN, E. Öljykasvien korjuukauden kynnyksellä. Käytännön Maamies 27: 12—13, 15.
- Kasvitautien tutkimuslaitos**
Institute of Plant Pathology, Vantaa
- ANON. Kasvitautien torjunta-aineiden koetulokset 1977. Kasvinsuojelulaitoksen tiedote 14: 1—56. — Prövning av bekämpningsmedel mot växtsjukdomar 1977. Växtskyddsanstaltens meddelande 14: 1—56.
- BREMER, K. Omenan kasvitaudit. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1978. Kasvinsuoj. seur. Julk. 58: 83—90.
- Herukat ja karviainen, kasvitaudit. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1978. Kasvinsuoj. seur. Julk. 58: 96—100.
- Vadelma, kasvitaudit. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1978. Kasvinsuoj. seur. Julk. 58: 103—104.
- Mansikka, kasvitaudit. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1978. Kasvinsuoj. seur. Julk. 58: 107—109.
- *The carnation mottle virus in Finnish carnations.* Ann. Agric. Fenn. 17: 36—38.
- Mansikan meristeemiläiskästä. Puutarha 81: 558—559.
- Virustauteja esiintyy mansikkaviljelyksillämme. Puutarha 81: 36—37.
- Suonenkatovirosi. Koetoim. ja Käyt. 28. 11. 1978. p. 43.
- & KORHONEN, P. Kasvusolukkojen käyttö ydinkasvien tuotossa. Kasvitautien tutkimuslaitoksen tiedote 31: 1—45.
- & PETHMAN, M. *Occurrence of virus diseases in Finnish strawberries.* Ann. Agric. Fenn. 17: 38—41.
- & RAUTAPÄÄ, J. Kevätviljat, tuhoeläimet ja virustaudit. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1978. Kasvinsuoj. seur. Julk. 58: 41—42.
- & YLIMÄKI, A. *A certificate system to produce and distribute virus tested propagation material from berry plants in Finland.* Ann. Agric. Fenn. 17: 42—44.
- KOMMERI, M. Kasvihuonekurkun juuristotautien aiheuttajista Suomessa. Puutarha 81, 5: 188—189.
- KURTO, J. Herne ja papu, kasvitaudit. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1978. Kasvinsuoj. seur. Julk. 58: 78—79.
- Härmänkestävyyttä vehnään. Koetoim. ja Käyt. 26. 9. 1978. p. 34.
- LINNASALMI, A. & WEISAETH, G. Om klomprotraser i Trøndelag *Plasmodiophora* rase 1, 7, og 9. Research in Norwegian agriculture 29: 223—239.
- MÄKELÄ, K. Viljan oraiden taudit 1975—77. Koetoim. ja Käyt. 11. 4. 1978. p. 17.
- Viljan tyvitaudit 1975—1977. Koetoim. ja Käyt. 4. 7. 1978. p. 25.
- Viljapellon maasienistö on runsaslajinen. Koetoim. ja Käyt. 26. 9. 1978. p. 35.
- Viljan tähkistön sieniä lähes sata. Koetoim. ja Käyt. 26. 9. 1978. p. 35.
- Koristekasvien tauteja: Joulutähti, Hyasintti. Puutarha 81: 561.
- Heinien siemenviljelysten taudit. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1978. Kasvinsuoj. seur. Julk. 58: 47.
- Nurmikoitten taudit. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1978. Kasvinsuoj. seur. Julk. 58: 50—51.
- Avomaan koristekasvien taudit. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1978. Kasvinsuoj. seur. Julk. 58: 112—115.
- *Descriptions of grass diseases.* Weibulls Gräs-tips 21: 7—8.
- & TIITTANEN, K. Lasinalaisten koristekasvien tärkeimmät taudit ja tuholaiset sekä niiden torjunta. Puutarhakalenteri 1979. p. 283—324.
- & VANHANEN, R. Kevätviljojen taudit. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1978. Kasvinsuoj. seur. Julk. 58: 37—40.
- OSARA, K. Förekomst och bekämpning av lökvitröta (*Sclerotium cepivorum*) i Finland. Nord. Jordbr.forskn. 60: 48.
- Sallatssorternas resistens mot i Finland identifierade raser av sallatsbladmögel (*Bremia lactucae* Regel). Nord. Jordbr.forskn. 60: 579.
- Avomaan vihannekset. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1978. Kasvinsuoj. seur. Julk. 58: 67, 69—70, 73, 75—76, 81.
- PUTTONEN, R. Lasinalaisvihannesten kasvitautien torjunta. Puutarhakalenteri 37: 297—306.
- Kasvitaudit vuonna 1977. Koetoim. ja Käyt. 31. 1. 1978.
- SEPPÄNEN, E. Perunan taudit. Ruokaperunan tuotanto. Tieto tuottamaan 2: 16—27, 38—39, 42.
- Kasvukaudenaikaiset hoitotyöt. Ruokaperunan tuotanto. Tieto tuottamaan 2: 44—50.
- Peruna, kasvitaudit. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1978. Kasvinsuoj. seur. Julk. 58: 52—57.
- Siemenperunan peittaus. Tärkkelysperuna 5, 1: 8—10.
- Perunan tyvimätä — mukuloiden märkämätä. Tärkkelysperuna 5, 2: 10—11.
- Siemenperunan peittaus. Koetoim. ja Käyt. 28. 2. 1978. p. 8.
- Perunan varastotaudit — merkitys ja torjunta. Koetoim. ja Käyt. 4. 7. 1978. p. 27.

- Parempiin perunasatoihin. *Emäntälehti* 5: 32—33.
- Tarvitaan tervettä siemenperunaa. *Pellervo* 79, 5: 8—9.
- VANHANEN, R. Nurmikasvit, kasvitaudit. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1978. *Kasvinsuoj. seur. Julk.* 58: 45—46.
- Sokeri- ja punajuurikas, kasvitaudit. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1978. *Kasvinsuoj. seur. Julk.* 58: 59—60.
- WESTERMARCK-ROSENDAHL, C. & YLIMÄKI, A. *Spontaneous heating in newly harvested wheat and rye. I. Thermogenesis and its effect on grain quality.* *Acta Agric. Scand.* 28: 151—158.
- YLIMÄKI, A. Kasvitautesasto. Maatalouden tutkimuskeskuksen kahdeksan vuosikymmentä 1898—1978. p. 121—131. Helsinki.
- Metod för betning av små utsädesmängder. *Sv. Lantbr. univ. Inst. Arb. metod. och tekn. Rap.* 43: D25.
- Myrkkijä tuottavista sienistä viljasadossamme. *Koet. ja Käyt.* 26. 9. 1978. p. 36.
- , KOPONEN, H., HINTIKKA, E.-L., NUMMI, M., NIKUPAAVOLA, M.-L., ILUS, T. & ENARI, T.-M. Sienet ja eräät niiden muodostamat toksiinit suomalaisessa viljassa. *Valt. Tekn. Tutk.lait. Biotekn. Lab. Tied.* 18. 42 p.
- Kotieläinhoidon tutkimuslaitos, Vantaa**
Institute of Animal Husbandry, Vantaa
- ETTALA, E. & LAMPILA, M. *Factors affecting voluntary silage intake by dairy cows.* *Ann. Agric. Fenn.* 17: 163—174.
- , LAMPILA, M. & RISSANEN, H. *Effect of concentrate feeding level in grass silage-based diets on milk production of dairy cows.* *Ann. Agric. Fenn.* 17: 175—185.
- , RISSANEN, H. & KOMMERI, M. Säilöntämenetelmien vaikutus säilörehun laatuun, maittavuuteen ja tuotantoarvoon. *Karjatalous* 54, 6—7: 43—46.
- , RISSANEN, H. & LAMPILA, M. Säilörehun korjuuasteen vaikutus lehmien tuotantoon. *Kehittyvä Maatalous* 38: 17—33.
- KIISKINEN, T. Rapsirouhe munivien kanojen rehussa. *Koet. ja Käyt.* 21. 3. 1978. p. 10.
- Säilöviljan käyttömahdollisuudet kanojen ruokinnassa. *Koet. ja Käyt.* 31. 10. 1978. p. 40.
- & HUIDA, L. Trimetyyliamiinioksiidin (TMAO) määrä mintaj'ssa sekä eräissä muissa minkin rehuksi käytetyissä kalalajeissa. *Turkistalous* 50: 418—420.
- & MÄKELÄ, J. Krilliyriäinen minkinrehuna. *Turkistalous* 50: 272—275.
- , MÄKELÄ, J. & LOHI, O. Koe ra'alla ohra-kauraseoksella minkkien ja kettujen rehussa. *Turkistalous* 50: 368—371.
- KOMMERI, M. & KONTTURI, M. Kokoviljan säilöntä ja rehuarvo. *Käytännön Maamies* 27, 4: 109—111.
- KONTTURI, M. & KOMMERI, M. Kokoviljaa säilörehuksi. *Käytännön Maamies* 27, 3: 77—78.
- KOSSILA, V. Hormonit säätelevät maitorauhasen kasvua ja maidoneritystä. *Nautakarja* 3: 9—13.
- Melassileike 10, »kymppi» kokeita märehittäjillä. *Juurikassokeri, makeutta maasta* 3: 39—40.
- Ruohosta valmistettuja kopseja hevosille rehuksi. *Hevosurheilu* 67.
- Lihanaudan kivennäisruokinta maksaa vaivan. *Lihan tuottaja* 4: 25—26.
- *Fat soluble vitamins in the nutrition of calves.* EAAP Congr. Stockholm, Sweden. 4th to 9th June. Summary.
- , HEIKKILÄ, T. & RISSANEN, H. *Digestibility of dry alkali treated and ammonized straw containing feeds in vivo and in vitro.* NJF's Seminar »Halm, håndtering, behandling og udnyttelse» den 28.—31. 3. Middelfart, Danmark.
- , HEIKKILÄ, T. & RISSANEN, H. *Digestibility of dry alkali treated and ammonized straw containing feeds in vivo and in vitro.* *Nord. Jordbr.forskn.* 60: 553.
- & KIISKINEN, T. *Pekiloprotein in the calf starters.* *Pekilosymp.* 12.—15. 9. Oy Tampella Ab. Tampere. p. 20.
- MÄKELÄ, J. & KIISKINEN, T. Uppfödning og utfodring av mårhund. 2. Utfodring. NJF's subsektion för Pältdjur Symposium 9.—11. 10., Helsingør, Danmark.
- PELTONEN, T., KOSSILA, V., SYRJÄLÄ, L. & IMMONEN, I. *Feeding value of grass molasses pellets and their influence on the faecal microbiota in horses.* *Ann. Agr. Fenn.* 17: 109—114.
- , KOSSILA, V., SYRJÄLÄ, L. & IMMONEN, I. *Feeding value of grass molasses pellets and their influence on the faecal microflora in horses.* EAAP Congr. 4th to 9th June.
- RISSANEN, H. Jyvien tuoresäilöntäaika on juuri nyt käsillä. *Koet. ja Käyt.* 29. 8. 1978. p. 30.
- & ETTALA, E. Valkuaisrehujen merkitys korkeatuotosten lehmien ruokinnassa. *Koet. ja Käyt.* 31. 10. 1978. p. 37.
- & KOSSILA, V. *Ammonized straw in the feeding of cattle.* *Nord. Jordbr.forskn.* 60: 564—565.
- & KOSSILA, V. *Ammonized straw in the feeding of cattle.* NJF's Seminar »Halm, håndtering, behandling og udnyttelse» den 28.—31. 3. Middelfart, Danmark.
- SORMUNEN, R. & NYKÄNEN, L. Suomenlammasuuden maidontuotanto. *Koet. ja Käyt.* 21. 3. 1978. p. 9. *Lammastalous* 3: 20—24.
- SUNDSTØL, F., KOSSILA, V., THEANDER, O. & VESTERGAARD-THOMSEN, Kr. *Evaluation of the feeding value of straw a comparison of laboratory methods in the nordic countries.* *Acta Agr. Scand.* 28: 10—16.
- UOTILA, I. & KOSSILA, V. Kotieläinhoito-osasto. Maatalouden tutkimuskeskuksen kahdeksan vuosikymmentä 1898—1978. p. 153—164. Helsinki.

Kotieläinjalostuslaitos, Vantaa

Institute of Animal Breeding, Vantaa

- EISKONEN, A., UUSITALO, H. & SIITONEN, L. Kanatalouskoemasen tiedonanto koekaudelta 1977—78 Urjala/Hämnenlinna. Siipikarja 11: 272—277.
- HAAPA, M. Humppilan sonnien rehunkulutusta on seurattu. Nautakarja 8, 3: 4—5.
- Matkakertomus kasvatusasematoiminnasta Tanskassa. Kotieläinjalostuksen tiedote 26. 15 p.
- Suomenhevonen — työstä vapaa-aikaan. Uusi Suomi US-FAKTA 10. 10. 1978.
- KANGASNIEMI, R. Sikakantakokeet 1977. Sika 8, 2: 5—7.
- Stressinkestävyys jalostuksen kohteeksi. Sika 8, 2: 21—22.
- Ranskassa tutkittua. Sika 8, 4: 39.
- Eläinaineksen käyttö ja jalostus lähitulevaisuudessa. Sika 8, 5: 19—20.
- Bensvaghett o.a. defekter i samband med stationsprövning av unggaltar till semin. Konstitutionsproblemer hos gris. NJF-seminar 27.—28. 2. 1978: 16—24.
- Sika on tyypillinen lihantuottaja. Uusi Suomi US-FAKTA 10. 10. 1978.
- KENTTÄMIES, H. Risteytysvasikat menestyneet kenttäkokeissa. Nautakarja 8, 2: 30—31.
- Eläinaineksen nautanlihantuotannossa. Karjalalous 54, 6—7: 33—35.
- Karja vaurauden mitta. Lihantuottaja 7: 28—29, 8: 20.
- Naudanjalostus Suomessa — Nautoja vientiinkin. Uusi Suomi US-FAKTA 10. 10. 1978.
- & VEHEMAAN-KREULA, E. Hiehojen rinnanypäryksen mittauksesta on hyötyä. Nautakarja 8, 1: 15—16.
- LINDSTRÖM, U. Kotieläinjalostus. Otavan Suuri Ensyklopedia 4: 3 208—3 209. Keuruu.
- Ravintohuolto meillä ja muualla. Kanava 5/1978. Kotieläinjalostuksen tiedote 24. 10 p.
- Maidon valkuainen mukaan jalostustavoitteisiin. Maas. Tulev. 28. 1. 1978. Kotieläinjalostuksen tiedote 20. 7 p.
- Suomikin voi olla mukana kehittämässä teknologiaa. Pehmeän teknologian seur. Julk. 1: 51—53.
- Kotieläintuotannon tulevaisuus. Lihantuottaja 2: 10—11.
- Härdteknologisambället: Skära smör med motorsåg. Hbl 28. 2. 1978.
- Maataloutemme pieni ylituotanto osa maailman elintarviketakuuta. Maas. Tulev. 4. 3. 1978.
- Fyra hot mot mänskligheten. Hbl 31. 3. 1978.
- Ruotsin maatalousyliopistolla 60 neuvojaa. Maas. Tulev. 1. 4. 1978.
- Sänkt levnadsstandard bot på ekonomisk kris. Hbl 2. 4. 1978.
- Nykyajan kotieläinjalostus — suunnitelmallista ja tehokasta. Uusi Suomi US-FAKTA 10. 10. 1978.
- Världen — ett första utkast. Hbl 26. 10. 1978.
- Genetisk manipulering ger billigare insulin. Hbl 7. 11. 1978.
- Nötköttproduktionen och husdjursaveln. Landsb. Folk 10. 11. 1978.
- Möjligheter till effektivare fiskavel? Hbl 1. 12. 1978.
- Effektivast utan människor. Hbl 5. 8. 1978.
- Suomi, lama ja kehitysapu. Helsingin Sanomat 18. 8. 1978.
- Jalostuksella terveempiä eläimiä. 1. Yleistä hedelmällisyyden ja vastustuskyvyn jalostuksesta. Karjalalous 54, 3: 4—5. 2. Käytännön mahdollisuudet. Karjalalous 54, 5: 4—6.
- Käytä sonneja järkevästi. Karjalalous 54, 5: 13—15.
- Limousinia, uutta pihvirotua maahamme. Lihantuottaja 4: 34—35.
- Maidon valkuainen. Kotieläinjalostuksen tiedote 27. 13 p.
- Husdjursproduktionens framtid i Finland. LOA 59, 5: 188—191.
- I-länderna ställs mot väggen. Hbl 3. 1. 1978.
- Maidon valkuaisista jalostetaan — kun hinta on oikea. Maatalous 2, 71: 25—28. Kotieläinjalostuksen tiedote 20. 8 p.
- Husdjursproduktionens betydelse i framtidens livsmedelsförsörjning. LOA 59, 7: 275—277. Nord. Mejeri-industri 5, 7—8: 380—383.
- Ay-eläinten valintaa voidaan vielä tehostaa. Karjalalous 54, 8: 4—6.
- Urvalet inom Ay-rasen kunde ytterligare effektiveras. LOA 59, 8: 314—316.
- Kotieläintuotannon merkitys huomispäivän ravintohuollossa. Karjalalous 54, 9: 4—7.
- Pihvisonnien käytöstä hyviä kokemuksia lypsykarjoissa. Karjalalous 54, 11: 36—39.
- Suomessa tarvitaan suomalaista maataloustutkimusta. Lihantuottaja 7: 8.
- Rätt tjur till varje ko. Husdjur 10: 12—13.
- & SOLBU, H. *Studies on milk records from Kenya. II Systematic effects on production traits.* Z. Tierz. Zücht. biol. 95, 1: 33—42.
- & SYVÄJÄRVI, J. *Use of fields records in breeding for mastitis resistance in dairy cattle.* Livestock Prod. Sc. 5, 1: 29—44.
- & SYVÄJÄRVI, J. Vasikkakuolleisuuteen vaikuttavista tekijöistä. Suom. Eläinlääk.l. 12: 551—565.
- & SYVÄJÄRVI, J. Terveystarkkailun kehittäminen on välttämätöntä. Nautakarja 8, 5: 9—11.
- & SYVÄJÄRVI, J. Lehmäindeksi varmentaa lehmien arvostelun. Karjalalous 54, 5: 10—11.
- , SYVÄJÄRVI, J. & VILVA, V. Lehmäindeksi osoittaa lehmän jalostusarvon. Nautakarja 8, 2: 4—6.
- & TIGERSTEDT, P. Världens matförsörjning och vär. 62 p. Helsinki.
- RUOHOMÄKI, H. Roturisteytysten hyväksikäyttö lihantuotannossa. Koetoim. ja Käyt. 21. 3. 1978. p. 9.

- Nuorten lihanautojen mittojen ja elopainojen välisistä yhteyksistä kasvukauden aikana sekä mittojen merkityksestä elopainon arvioimisessa. Kotieläinjalostuksen tiedote 23. 39 p.
- Lihanautakokeiden tuloksia II. Kotieläinjalostuksen tiedote 27. 19 p.
- Naudanjalostus Suomessa — Nautoja vientiinkin. Uusi Suomi US-FAKTA 10. 10. 1978.
- Kotieläinjalostusosasto. Maatalouden tutkimuskeskuksen kahdeksan vuosikymmentä 1898—1978. p. 164—174. Helsinki.
- SITTONEN, L. Kotieläintutkimuksen päivät Norjan maatalouskorkeakoululla. Siipikarja 3: 39—43.
- Munivat kanat ja keinosiemennys. Siipikarja 3: 43.
- , EISKONEN, A. & UUSITALO, H. Lisätietoja kanatalouskoeasemalla päätyneestä hybridivertailusta. Siipikarja 12: 302—305.
- SIRKKOMAA, S. Tietokone jäljittelee jalostusta. Siipikarja 10: 247—249.
- Kuinka naudasta tuli kotieläin. Karjatalous 54, 6—7: 31—33.
- Kanaa jalostavat monikansalliset jättytyhtiöt. Uusi Suomi US-FAKTA 10. 10. 1978.
- ÖSTERBERG, S. Lamma. Otavan Suuri Ensyklopedia 5: 3 513—3 514. Keuruu.
- Suomalaista maatiaislammasta kannattaa kehittää. Uusi Suomi US-FAKTA 10. 10. 1978.
- Maantutkimuslaitos, Vantaa**
Institute of Soil Science, Vantaa
- ERVIÖ, R. Riihimäki—Mäntsälä. *Summary: Soil map of Riihimäki—Mäntsälä.* Ann. Agric. Fenn. 17, Suppl. 1: 1—38+12 karttaa.
- Mitä maata? Pellervo 78, 10: 40—41, 43.
- Viljelymaan laatu keskisellä Uudellamaalla. Koetoim. ja Käyt. 26. 9. 1978. p. 34.
- PELTOMAA, R. Om möjligheter att använda gruvavfall för kalkning i Finland. Nord. Jordbr.forskn. 60: 712—713.
- Kaivosjätteiden käyttömahdollisuuksista kalkitusaineena Suomessa. Maanviljelyskemian ja -fysiikan laitoksen tiedote 8: 70—71.
- Kalilannoitus useassa erässä tuorerehunurmelle. Koetoim. ja Käyt. 25. 4. 1978. p. 17.
- RINNE, S-L., SILLANPÄÄ, M., HUOKUNA, E. & HIIVOLA, S-L. *The effect of nitrogen fertilization on K/(Ca+Mg) ratio in grass.* Ann. Agric. Fenn. 17: 83—88.
- SILLANPÄÄ, M. *Background and purpose of the study on mineral elements in Finnish soils and plants.* Acta Agric. [Scand. Suppl. 20: 8—10.
- *Availability of secondary and micronutrients to crops.* FAO Soils Bull. 37: 51—55.
- Kalkningens långvariga inverkan på jordprofilens kemiska egenskaper. Nord. Jordbr.forskn. 60: 691—692.
- Kalkituksen pitkäaikainen vaikutus maaprofilin kemiallisiin ominaisuuksiin. Maanviljelyskemian ja -fysiikan laitoksen tiedote 8: 25—26. Maantutkimuslaitoksen tiedote 1: 1—10.
- Lannoitus ja kalkitus »vihreän linjan» viljelyssä. Maantutkimuslaitoksen tiedote 4: 1—16.
- Lannoitus ja maan ravinnevarojen kehitys. Käytännön Maamies 27, 3: 17—21.
- »Vihreä linja» ja kalkitus. Etelä-Pohjanmaan Maatalouskeskus, Kalkkisanomat 1978: 8—9.
- SIPPOLA, J. *Availability of soil copper, iron and manganese reserves.* Ann. Agric. Fenn. 17: 153—157.
- Kivennäisaineiden uuttuvat pitoisuudet Suomen viljelymaissa. Referat: Mängden extraherbara mineralämnen i Finlands åkerjordar. Kehittyvä Maatalous 40: 8—19.
- Uuttuvien kivennäisaineiden pitoisuudet Suomen viljelymaissa kunnittain. Maantutkimuslaitoksen tiedote 5: 1—19.
- Kivennäisainetutkimuksen tuloksia. Timoteipeltojen happamuus, kalium, fosfori ja magnesium selvitetty. Koetoim. ja Käyt. 19. 12. 1978. p. 46.
- & MARJANEN, H. Viljavuusluokittaiset sadonlisäykset paikallisissa nousevien fosfori- ja kaliummäärien koikeissa. Maantutkimuslaitoksen tiedote 3: 1—16.
- & TARES, T. *The soluble content of mineral elements in cultivated Finnish soils.* Acta Agric. Scand. Suppl. 20: 11—25.
- & YLÄRANTA, T. & JANSSON, H. *Macronutrient contents of wheat during the growing season.* Ann. Agric. Fenn. 17: 158—162.
- TARES, T. Kivennäisainetutkimuksen tuloksia. Maan kaliumluku laskee viidenneksen ilman lannoitusta. Koetoim. ja Käyt. 19. 12. 1978. p. 46.
- & SIPPOLA, J. *Changes in pH, in electrical conductivity and in the extractable amounts of mineral elements in soil, and the utilization and losses of the elements in some field experiments.* Acta Agric. Scand. Suppl. 20: 90—113.
- URVAS, L. Maantutkimusosasto. Maatalouden tutkimuskeskuksen kahdeksan vuosikymmentä 1898—1978. p. 85—96. Helsinki.
- , ERVIÖ, R. & HYVÄRINEN, S. *Soil nutrient status as related to soil textural classification.* Ann. Agric. Fenn. 17: 75—82.
- VIRRI, K. Tutkimus ojattomien ja avo-ojitettujen peltojen viljelystä. Maantutkimuslaitoksen tiedote 2: 1—13.

1978 painetut maaperäkartat. *Soil maps printed in 1978.*

1:20 000

1043 03	Merimasku	11	Mankala
06	Naantali	12	Airajärvi
07	Lillmälö	3212 01	Muuratjärvi
08	Kakskerta	02	Vesanka
09	Turku	03	Vertaala
1143 06	Palus	04	Säynätsalo
08	Kullaa	05	Jyväskylä
09	Tuurujärvi	06	Puuppola
11	Sääksjärvi	07	Oravisaari
12	Kivijärvenmaa	08	Vaajakoski
3111 07	Villikkala	09	Vihtavuori
08	Uusikylä	10	Huikko
09	Nastola	11	Lievestuore
10	Hietana	12	Lievestuoreenjärvi

1:40 000

1043 01+02+04+05 Rymättylä — Aasluoto

1:20 000 (Yhteistyössä Geologisen tutkimuslaitoksen ja Maanmittaushallituksen kanssa. *In cooperation with the Geological Survey of Finland and the National Board of Survey of Finland.*)

1134 12	Kokemäki	03	Karhiniemi
1143 05	Kaasmarkku	04	Kukonharja
2112 01	Rutava	07	Kanteenmaa

Maanviljelyskemian ja -fysiikan laitos, Vantaa

Institute of Agricultural Chemistry and Physics, Vantaa

ELONEN, P. Användning av konstgödsel i Norden. Mängder, inverkan på växter och natur, framtida perspektiv. Nord. Jordbr.forskn. 60: 408—409.

— Väkilannoitteiden merkitys ja kehitys Pohjoismaissa. Käytännön Maamies 27, 4: 89—93.

— Sadetus varmistaa satoa. Pellervo 79, 1: 18—19.

— Savimaat talleamiselle arkoja. Koetoim. ja Käyt. 25. 4. 1978. p. 20.

— Kalkituksen merkitys Pohjoismaissa. Etelä-Pohjanmaan maatalouskeskus, Kalkkisanomat 1978: 1.

— Ylläpitokalkitus. Etelä-Pohjanmaan maatalouskeskus, Kalkkisanomat 1978: 9.

— Kesannon hoito. Käytännön Maamies 27, 6: 15—16.

— Maan muokkaus. Spectrum tietokeskus 7: 215—217. Porvoo.

— Maan vesitalous. Spectrum tietokeskus 7: 230—233. Porvoo.

— Laitumien sadetus. Laidunopas. Tieto tuottamaan 5: 32—34.

— Suomen maatalouden tuotanto. Suomen tieteen ulottuvuuksia. p. 205—215. Porvoo.

— Kuivuuden haittojen ehkäisy. Kasvinviljelyoppi 1: 113—127. Helsinki.

ETTALA, T., KREULA, M. & TÄHTINEN, H. *The effect of sulphur deficiency and sulphur fertilization on the nitrogen compounds of timothy.* J. Scient. Agric. Soc. Finl. 50: 137—146.

JAAKKOLA, A. Lannoitus. Spectrum tietokeskus 6: 340—344. Porvoo.

— Maanparannus ja kalkitus. Spectrum tietokeskus 7: 222—224. Porvoo.

— Maaperä. Spectrum tietokeskus 7: 242—244. Porvoo.

— Kalkituksen vaikutus maan ravinteiden hyväksikäyttöön ja lannoitukseen, Etelä-Pohjanmaan maatalouskeskus, Kalkkisanomat 1978: 4.

— Vaikuttaako kalkitus fosforilannoituksen tehoon. Koetoim. ja Käyt. 29. 8. 1978. p. 31.

— Viekö vesi voiman? Pellervo 79. 17: 10—11, 16.

— Nitrate, ammonium and urea nitrogen as fertilizers for mbeat and rye in a field experiment. J. Scient. Agric. Soc. Finl. 50: 346—360.

— Kalkningens inverkan på fosforgödslingens effekt. Nord. Jordbr.forskn. 60: 695.

— Kalkituksen vaikutus fosforilannoituksen tehoon. Maanviljelyskemian ja -fysiikan laitoksen tiedote 8: 32—34.

— Maanparannus ja kalkitus. Kasvinviljelyoppi 1: 129—144. Porvoo.

— Peltojen lannoitus. Kasvinviljelyoppi 1: 145—191. Porvoo.

— Kasvinvuorotus. Kasvinviljelyoppi 1: 193—197. Porvoo.

— & VOGT, P. *The effect of mineral elements added to Finnish soils on the mineral contents of cereal, potato, and hay crops. I. Calcium, magnesium, phosphorus, potassium, copper, iron, manganese, sodium and zinc.* Acta Agric. Scand., Suppl. 20: 53—68.

— & VOGT, P. Kivennäisainetutkimus. 4. Lannoituksena maahan annettujen kivennäisainesten vaikutus satojen pitoisuuksiin. Kehittyvä Maatalous 40: 35—48.

JOKINEN, R. *The effect of magnesium fertilizing on spring cereal and ley yield and on soil nutrient contents at two potassium and nitrogen fertilization levels.* Ann. Agric. Fenn. 17: 192—204.

— Talkindustrins avfall som kalkningsmedel och magnesiumgödsel. Nord. Jordbr.forskn. 60: 708—709.

— Finhetsgradens inverkan på kalcit- och dolomitkalkens effekt. Nord. Jordbr.forskn. 60: 722—723.

— Talkkiteollisuuden sivutuotteet kalkitusainena ja magnesiumlannoitteina. Maanviljelyskemian ja -fysiikan laitoksen tiedote 8: 64—66.

— Hienousasteen vaikutus kalsiitti- ja dolomiittikalkin tehoon. Maanviljelyskemian ja -fysiikan laitoksen tiedote 8: 85—86.

— Peltokasvien magnesiumlannoitus. Koetoim. ja Käyt. 25. 4. 1978. p. 18.

- Jauhatusasteen vaikutus kalkkien tehoon. Koetoim. ja Käyt. 29. 8. 1978. p. 31.
- Dolomiittikalkki magnesiumlannoitteena. Koetoim. ja Käyt. 29. 8. 1978. p. 32.
- Kalkin karkeusaste ja kalkkilajit. Etelä-Pohjanmaan maatalouskeskus, Kalkkisanomat 1978: 2.
- Dolomiittikalkki magnesiumlannoitteena. Etelä-Pohjanmaan maatalouskeskus, Kalkkisanomat 1978: 10.
- & LARPE, G. Kevätöljykasvien lannoitus ja kylvöaika Koetoim. ja Käyt. 28. 2. 1978. p. 6.
- KOSKELA, I. *Disposal of municipal sludges containing heavy metals in agriculture*. Seminar on heavy metals. Copenhagen 4.—7. June 1978. Proc. 3. 5: 1—10.
- Puhdistamolietteidien lannoitekäyttöä koskeva tutkimus. Jätehuoltoseminaari Tallukassa 5. 10. 1978. Mimeogr. 3 p.
- Puhdistamolietettä kannattaa kokeilla lannoitteena. Koetoim. ja Käyt. 19. 12. 1978. p. 45.
- KÄHÄRI, J. Kaliumia kalliosta peltoon. Pellervo 79, 1: 10—11.
- Kalkki ei pure pinnasta. Pellervo 79, 11: 14—15.
- Nurmen pintakalkitus. Maanviljelyskemian ja -fysiikan laitoksen tiedote 8: 93—98.
- Vallens ytkalkning. Nord. Jordbr.forskn. 60: 728—729.
- & NISSINEN, H. *The mineral element contents of timothy (Phleum pratense L.) in Finland. I. The elements calcium, magnesium, phosphorus, potassium, chromium, cobalt, copper, iron, manganese, sodium and zinc*. Acta Agric. Scand., Suppl. 20: 26—39.
- & PAASIKALLIO, A. Timotein kivennäisainepitoisuudet Suomessa kunnittain. Maanviljelyskemian ja -fysiikan laitoksen tiedote 7: 1—19.
- LALLUKKA, U. & JOKINEN, R. Rukiin typpilannoitus. Koetoim. ja Käyt. 29. 8. 1978. p. 29.
- LARPE, G. Spargödsling våren 1978. Landsb. Folk 27. 1. 1978.
- Föt- och nackdelar med plogfri odling. Landsb.Folk 17. 2. 1978.
- Kevään 1978 säästölannoitus. Käytännön Maamies 27, 3: 25—26.
- Oljevallmo intressant nyhet. Landsb. Folk 17. 3. 1978.
- Vårrysps för odlingsäkerhet. Landsb. Folk 24. 3. 1978.
- Unikko — eksoottinen viljelykasvi. Käytännön Maamies 27, 4: 39—41.
- Hiesuisille maille sopii kevätkyntökin. Koetoim. ja Käyt. 25. 4. 1978. p. 18.
- Bevattningsekonomi och Östersjövatten. Landsb.Folk 16. 6. 1978.
- Kuorikomposti maanparannusaineena. Koetoim. ja Käyt. 4. 7. 1978. p. 28.
- Kuorikomposti maanparannusainena. Esitelmä Suomen ja SEVin tieteilijöiden kokouksessa Varsovassa 16.—19. 5. 1978. 4. p.
- Auraton viljely. Käytännön Maamies 27, 9: 61—62.
- Lannoituksen vaikutus savimaiden kalkitustarpeeseen. Koetoim. ja Käyt. 29. 8. 1978. p. 32.
- Gödslingens inverkan på lerjordars kalkningsbehov. Nord. Jordbr.forskn. 60: 698—699.
- Lannoituksen vaikutus savimaan kalkin tarpeeseen. Maanviljelyskemian ja -fysiikan laitoksen tiedote 8: 39—40.
- SALONEN, M. & KÄHÄRI, J. *The nitrogen effect of peat addition in clay soil*. J. Scient. Agric. Soc. Finl. 50: 78—84.
- TÄHTINEN, H. Koetuloksia pohjoisesta: Nurmien liian aikainen kevätlannoitus ei kannata. Maas. Tulev. 16. 5. 1978. p. 9.
- *Nitrogen and potassium fertilization of potato*. J. Scient. Agric. Soc. Finl. 50: 67—77.
- *Determining the sensitivity of cereal varieties to copper deficiency in pot experiment*. Ann. Agric. Fenn. 17: 147—151.
- VOGT, P. & JAAKKOLA, A. *The effect of mineral elements added to Finnish soils on the mineral contents of cereal, potato, and hay crops II. Aluminium, boron, molybdenum, strontium, chromium, cobalt, lead, nickel*. Acta Agric. Scand., Suppl. 20: 69—79.

Puutarhantutkimuslaitos, Piikkiö

Institute of Horticulture, Piikkiö

- ANON. SF-vihanneskasvilajikkeet. Referat: SF-grönsaksorter. Kehittyvä Maatalous 37: 1—24.
- De nya SF-sorterna. Trädgårdsnytt 32: 133.
- HIIRIALMI, H. Mustaherukasta kehitettävä karviaishärmää kestäviä jalosteita. Puutarha 81: 316—317.
- *Interspecific breeding of berry plants*. Samnordisk doktorandkurs i växtförädling nr 5 »Artkorsningar och ploidmanipulation i växtförädling» 1979. Fiskebäckskil. p. 34—37. Uppsala.
- HUPILA, I. & PESSALA, R. Fabro-kalvon käyttö avomaan vihannesviljelyssä. Kotipuutarha 38: 184—186.
- & PESSALA, R. Fabro-kalvon käyttö avomaan vihannesviljelyssä. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 18: 42—48.
- KALLIO, T. K. Pensashanhikki — monien käyttömahdollisuuksien pensas. Kotipuutarha 38: 286—287.
- Hortensiat — komeita kukkijoita. Kotipuutarha 38: 288—289.
- Varpukasvit koristekasveina. Puutarha 81: 224—225.
- KURKI, L. Auringonsäteily ja kasvien haihduttaminen. Koetoim. ja Käyt. 28. 2. 1978. p. 8.
- Myöhäissyksyn tuotanto kiinankaalista. Koetoim. ja Käyt. 28. 11. 1978. p. 41.
- Paprika ja chilipaprika. Koetoim. ja Käyt. 28. 11. 1978. p. 42.
- Tomaattilajikkeiden satoisuus v. 1977. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 17: 1—3.

- Kasvihuonekurkun lajikekokeiden tuloksia vuodelta 1977. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 17: 4—6.
- Talven ja myöhäissyksyn salaatti. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 17: 7—9.
- Auringonsäteilyyn perustuva automaattikka kasvualustan kastelun ja kasvien suihkutuksen säätäjänä kasvihuoneissa. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 17: 10—18.
- Kasvien haihduttaminen ja aurinkoenergian käyttö fotosynteesiin. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 17: 19—20.
- Sortforsök med tomater och gurka på Pikis 1977. Trädgårdsnytt 32: 95.
- Vihannestuotanto vastaa ravitsemussuosituksen haasteeseen. Puutarha 81: 7.
- Tomaatti ja kurkku, paprika ja meloni sadonkorjuun jälkeen. Puutarha 81: 264.
- Korjuutuoreita vihanneksi kuluttajille. Puutarha 81: 322.
- Kasvihuonevihannesten lajikkeita. Puutarha 81: 498—499.
- Auringonsäteilyyn perustuva kastelu ja suihkutus kasvuun vaikuttavana tekijänä kasvihuoneviljelyssä. Puutarha-Uutiset 30: 13—16.
- Meloni kausiviljelyn lajiksi. Puutarha-Uutiset 30: 264.
- Kasvihuonevihannesten suositeltavat lajikkeet. Puutarhakalenteri 38: 167, 169, 171—174.
- Kasvihuonetomaatin viljelyvuosi. Puutarhakalenteri 38: 253—255, 257—261, 263—265, 267—269, 271, 273, 275.
- & PESSALA, R. SF-vihanniskasvilajikkeet. Puutarha-Uutiset 30: 1 133—1 136.
- LEHMUSHOVI, A. Puolukan viljelytutkimusten nykyvaihe. Koetoim. ja Käyt. 4. 7. 1978. p. 26—27.
- Kasvunsäätöiden käyttö puutarhakasveilla. Koetoim. ja Käyt. 28. 11. 1978. p. 44.
- & PESSALA, T. Kasvihuonekukkien kasvunsäädettävyydestä. Puutarha 81: 403—405.
- PESSALA, R. Aikaiset keräkalilajikkeet. Puutarha 81: 110—111.
- Avomaankurkun lajikekoc. Puutarha 81: 162—163.
- Avomaankurkun lajikevalinta. Koetoim. ja Käyt. 28. 11. 1978. p. 44.
- Mukulasellerin taimikasvatuksesta. Puutarha 81: 562—563.
- Avomaankurkun lajikekoe avomaalla vuosina 1975—77. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 18: 9—16.
- Avomaankurkun lajikekokeet muovihuoneessa. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 18: 17—24.
- Avomaankurkun taimikasvatus muovihuoneviljelyä varten. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 18: 25—30.
- Korjuutiheyskoe avomaankurkun muovihuoneviljelyssä. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 18: 31—35.
- Mukulasellerin taimikasvatuskokeet. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 18: 36—41.
- & BOMAN, U. Aktuella sorter för sädd lök och sättlök i Finland. Nord. Jordbr.forskn. 60: 12—13.
- & KURKI, L. SF-vihanniskasvilajikkeet. Puutarha 81: 182—187.
- & SYRILÄ, M. Avomaaviljelyyn suositeltavat vihannelajikkeet. Puutarhakalenteri 38: 175, 177, 179, 181, 183, 185—186.
- PESSALA, T. Krysanteemin keskeytetty lyhytpäivä. Puutarha 81: 62—63.
- Sääolosuhteiden vaikutus neilikan kukintaan. Puutarha-Uutiset 30: 792—793.
- Syyskrysanteemi ja kasvunsäädettäisytyt. Puutarha 81: 358—359.
- Leikkoruusulajikkeisto. Koetoim. ja Käyt. 28. 11. 1978. p. 42.
- Kukkanäyttelyä hollantilaiseen tapaan. Puutarha-Uutiset 30: 1 158—1 160, 1 180.
- SISSONEN, L. & PESSALA, R. Kesäkodin puutarhuri. Maatila- ja mökkilomailu. Tieto tuottamaan 4: 56—58.
- SYRILÄ, M. Viljelyyn soveltuvista purjolajikkeista. Puutarha 81: 457—458. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 18: 49—51.
- SÄKÖ, J. *YP, a hardy clonal rootstock for apple*. XXth Intern. Hort. Congr. 1978. Abstr. 1 443. Sidney. N.S.W. Australia.
- Marjanviljelyn tutkimus puutarhantutkimuslaitoksessa. Puutarha 81: 330—331.
- Puutarhaosasto. Maatalouden tutkimuskeskuksen kahdeksan vuosikymmentä 1898—1978. p. 139—152. Helsinki.
- & HIIRSAALMI, H. Förädling av *Rubus*- och *Vaccinium*-släktenas bärväxter i Finland. Statens Offentliga Utredningar 1978, 23: 290—294.
- & LAURINEN, E. *The effect of NPK fertilizers on the growth, yield and vitamin C of black currant in two kinds of soil*. XXth Intern. Hort. Congr. 1978. Abstr. 1 517. Sidney. N.S.W. Australia.
- , RYNNÄNEN, A. & LAURINEN, E. Mansikan lajikekokeiden tuloksia. Koetoim. ja Käyt. 28. 11. 1978. p. 41—43.
- VIROLAINEN, V. Kasvihuonekurkun varrentaminen. Puutarha 81: 14—15. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 17: 21—23.
- & PESSALA, R. Avomaankurkun kasvualusta kevytrakenteisessa muovihuoneessa. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 18: 1—8.

Tuhoeläintutkimuslaitos, Vantaa

Institute of Pest Investigation, Vantaa

- EKBOM, P. Karjasuojien karpästorjunta. Karjatalous. 54, 5: 42.
- Varastotuholaiset 1973—77. Maas. Tulev. 26. 9. 1978.
- Museomateriaalin tuholaiden torjunta Ruotsissa. Suomen museoliitto tiedottaa 1978, 6: 5—7.

- HEIKINHEIMO, O. *Two new aphid species, Aphis pseudolysimachiae sp. n. and Metopolophium brevirostre sp. n. (Homoptera, Aphididae)*. Not. Ent. 58: 75—84.
- Terveiden ja aitojen taimien tuotanto. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1978. Kasvinsuoj.seur. Julk. 58: 19—22.
- Hedelmä- ja marjakasvit. Yleisiä ruiskutusohjeita. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1978. Kasvinsuoj.seur. Julk. 58: 82—83.
- Hedelmä- ja marjakasvit. Tuhoeläimet. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1978. Kasvinsuoj.seur. Julk. 58: 90—93.
- Herukat ja karviainen. Yleisiä ruiskutusohjeita. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1978. Kasvinsuoj.seur. Julk. 58: 96.
- Herukat ja karviainen. Tuhoeläimet. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1978. Kasvinsuoj.seur. Julk. 58: 100—102.
- Vadelma. Tuhoeläimet. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1978. Kasvinsuoj.seur. Julk. 58: 105—106.
- Mansikka. Yleisiä ruiskutusohjeita. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1978. Kasvinsuoj.seur. Julk. 58: 107.
- Mansikka. Tuhoeläimet. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1978. Kasvinsuoj.seur. Julk. 58: 110—111.
- Om vinbärsknoppmalens (*Kessleria rufella* Tgstr.) (*Lep., Hyponomeutidae*) livshistoria och betydelse som skadegörare. Norwegian J. Ent. 25: 94—95.
- Feromonfångst som metod för faunistiska undersökningar. Norwegian J. Ent. 25: 102.
- HÄMÄLÄINEN, M. & MARKKULA, M. Koloradokuoriaainen (*Leptinotarsa decemlineata*, *Chrysomelidae*) Suomessa. Summary: *Colorado beetle, Leptinotarsa decemlineata, Chrysomelidae in Finland*. Not. Ent. 58: 85—87.
- KARILUOTO, K. Hyönteisten keinoravinnosta. Summary: *On artificial diets for insects*. Luonnon Tutkija 82: 35—38.
- *Optimum levels of sorbic acid and methyl-p-hydroxybenzoate in an artificial diet for Adalia bipunctata (Coleoptera, Coccinellidae) larvae*. Ann. Ent. Fenn. 44: 94—97.
- LÖYTTYNIEMI, K. & SARAKOSKI, M. L. *Nematodes in forest tree nurseries in Finland*. Commun. Inst. For. Fenn. 95, 5: 1—8.
- MARKKULA, M. *Aphidoletes aphidimyza* Rond., — an aphid eating midge. Aphidologists' Newsl. 14, 1: 11—12.
- *Pests of cultivated plants in Finland in 1977*. Ann. Agric. Fenn. 17: 32—35.
- Biologiset menetelmät tuhoeläintorjunnassa. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1978. Kasvinsuoj.seur. Julk. 58: 16—18.
- Nurmikasvit, apila. Tuhoeläimet. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1978. Kasvinsuoj.seur. Julk. 58: 46.
- Niittonurmet ja laitumet. Tuhoeläimet. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1978. Kasvinsuoj.seur. Julk. 58: 49.
- Kirvat biologisin keinoin kuriin kasvihuoneissa. Kirvasääsken markkinointi aloitetaan tänä keväänä. Puutarha-Uutiset 30: 362—369.
- Biologisia torjuntamenetelmiä kehitetään. Suom. Akat. Tied.l. 1978, 5: 2—4.
- Kirvat ja kaalikoi kesän tuholaiset. Maas. Tulev* 30. 11. 1978. p. 1.
- Moniste asuntojen ja varastojen tuhoeläimistä. Selostus: Vappula, N.A., Kanervo, V. & Hämäläinen, M. Asuntojen, varastojen ja muiden sisätilojen tuhoeläimet. Tuhoeläintutkimuslaitoksen tiedote 1: 1—119. Not. Ent. 58: 128.
- Lasinalaisviljelysten kasvinsuojelun kehitysnäkymiä. Puutarha-Uutiset 30: 928—929.
- Tuholaisista vain vähän haittaa. Viljelykasvien tuhoeläimet 1977. Koetoin. ja Käyt. 31. 1. 1978. p. 4.
- Ympäristönsuojelun hallinnon kehittäminen. Puutarha 81: 195—196.
- Maatalouden tutkimuskeskus syntyi »Keisarillisen Majestectin Armollisella Julistuksella» 80 vuotta sitten. Hels. Seutu 6. 10. 1978: 8—9.
- Ympäristönsuojelun hallinto ja kunnat. Kunnallistiet. Aikak. 1978, 1: 83—96.
- & RYRSÄ, E. Bestämmelser och kontroll av bekämpningsmedel. 23 p. Vanda.
- MYLLYMÄKI, A. Kotipuutarhan myyräongelmat ja myyräntorjunta. Kotipuutarha 38: 270—272.
- Myyräntorjunnan uudet linjat. Puutarha 81: 414—416.
- Uusi myyränsyötti metsätaimistoihin. Metsälehti 45, 35: 6.
- Myyräntorjunnan menetelmät. Koetoin. ja Käyt. 26. 9. 1978. p. 33.
- Nya linjer för sorkbekämpningen. Landsb. Folk 32, 40: 2.
- & AL. *Improving rodent control in developing countries*. OECD/FAO/WHO Expert Consultation on Rodent Problems, Control and Research. DD-594. 29 p.
- & TENOVUO, R. *Bird damage to cultivated field crops in Finland*. EPPO Publ. Ser. B 84: 21—22.
- MÄKELÄ, K. & TIITANEN, K. Lasinalaisten koristekasvien tärkeimmät taudit ja tuholaiset sekä niiden torjunta. Puutarhakalenteri 38: 283—324.
- RAUTAPÄÄ, J. Torjunta-aine pilleröintimassassa — sokerijuurikkaan tuholaisen uusi torjuntakeino. Kasvinsuojelulehti 11: 23—27.
- Torjunta-aineet elintarvikkeissa. Kasvinsuojelulehti 11: 30—32.
- Torjunta-aine siemenen pilleröintimassassa. Juurikasokeri 2: 5—9. SaSon Uutiset 20, 2: 5—9.
- Bekämpningsmedel i fröets pelleteringsmassa. Betsocker 2: 5—9.
- Puunsuojausaineet. INSKO 67—78, IV a: 1—12.

- Limantorjunta- ja homecnestoaineet. INSKO 67—78, IV b: 1—6.
- Torjunta-aineiden jäämät elintarvikkeissa. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1978. Kasvinsuoj.seur. Julk. 58: 14—15.
- Viljojen tuhoeläimet. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1978. Kasvinsuoj.seur. Julk. 58: 35.
- & SARAKOSKI, M. L. Perunan tuholaiset. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1978. Kasvinsuoj.seur. Julk. 58: 57—58.
- SARAKOSKI, M. L. Förekomst av rotsårnematoden (*Pratylenchus*) i Finland. Nord. Jordbr.forskn. 60: 147—148.
- & MUSTONEN, L. Peruna-ankeroinen on vakava vaara. Käytännön Maamies 27, 4: 24—26.
- TIITTANEN, K. Avomaan vihannekset. Yleinen tuhojen torjunta. Tuhoeläimet. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1978. Kasvinsuoj.seur. Julk. 58: 68.
- Avomaan vihannekset. Kaali, lanttu, nauris ym. ristikukkaiset. Tuhoeläimet. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1978. Kasvinsuoj.seur. Julk. 58: 70—71.
- Avomaan vihannekset. Porkkana, selleri, tilli ym. sarjakukkaiset. Tuhoeläimet. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1978. Kasvinsuoj.seur. Julk. 58: 73—74.
- Avomaan vihannekset. Sipulit ja purjo. Tuhoeläimet. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1978. Kasvinsuoj.seur. Julk. 58: 76.
- Avomaan vihannekset. Herne ja papu. Tuhoeläimet. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1978. Kasvinsuoj.seur. Julk. 58: 79.
- Avomaan koristekasvit. Koristepuut ja -pensaat, perennat. Tuhoeläimet. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1978. Kasvinsuoj.seur. Julk. 58: 116—117.
- Mitkä tuhoeläimet voidaan torjua pyretriinillä. Puutarha 81: 169.
- Tuholaitostenkin osuus myyntiin. Puutarha-alan hankintaopas. p. 62—63. Helsinki.
- Kasveja peräisin olevat tuhoeläinten torjunta-aineet. Kasvinsuojelulehti 11: 62—65.
- Avomaan vihannesten tuholaiset. Tuhoeläinten torjunta-aineiden koetulokset. Kasvinsuojelulaitoksen tiedote 15: 20.
- Kasvihuonetuholaiset. Tuhoeläinten torjunta-aineiden koetulokset. Kasvinsuojelulaitoksen tiedote 15: 21—22.
- & PUTTONEN, R. PU Tietopaketti. Lasinalaisviljelysten kasvinsuojelu. Kasvinsuoj.seur. Julk. 59: 1—30.
- & PUTTONEN, R. Växtskydds-ABC för gurk- och tomatodlare. Trädgårdsnytt 32: 182—185.
- TULISALO, U. Ruokaperunan tuholaiset ja niiden torjunta. Tieto tuottamaan 2: 28—31.
- Aloittaisinko öljykasvien viljelyyn. Pellervo 79, 5: 21—23.
- Uusia supertorjunta-aineita. Pellervo 79, 7: 8—9.
- Öljykasvien tuholaiset. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1978. Kasvinsuoj.seur. Julk. 58: 63—65.
- Öljykasvien tuholaitorjunta. Koetoim. ja Käyt. 28. 2. 1978. p. 6.
- Äkämäankeroiset äitienpäiväruusujen harmina. Puutarha-Uutiset 30: 4—5.
- Tuhoeläinosasto. Maatalouden tutkimuskeskuksen kahdeksan vuosikymmentä 1898—1978. p. 131—139. Helsinki.
- VARIS, A.-L. & RAUTAPÄÄ, J. *Mangold fly: predicting damage and the economics of control*. Ann. Agric. Fenn. 17: 103—107.

Lounais-Suomen koeasema, Mietoinen

South-West Finland Experimental Station, Mietoinen

- KÖYLJÄRVI, J. Itävyyden ja jyvän koon vaikutus siemenviljan käyttöarvoon. Koetoim. ja Käyt. 31. 1. 1978. p. 3.
- Miten perustan siemennurmen punanadasta ja niittynurmikasta. Koetoim. ja Käyt. 11. 4. 1978. p. 13.
- Aikainen rikkakasvien torjunta syysviljoista edullisin. Koetoim. ja Käyt. 25. 4. 1978. p. 19.
- Kaura herneen tukikasvina. Koetoim. ja Käyt. 21. 3. 1978. p. 12.
- Punanadan ja niittynurmikan siemennurmien perustaminen. Kasvinviljelylaitoksen tiedote 11: 15—21.
- Anläggning av frövall för rödsvingel och ängsröe. Referat af indlaeg ved 7. Nordiske seminar vedrørende fröavlsforsøk i Finland 4.—6. juli 1978. p. 47—54.
- Viljelytekniikka nurmi- ja nurmikkokasvien siemennurmissa. Kylvösiemen 18, 1: 21—27.
- Menikö usko herneeseen. Pellervo 79, 5: 10.
- Typpilannoituksen tarve jatkuva. Pellervo 79, 8: 9.
- Herneen viljely. Käytännön Maamies 27, 2: 22.
- Juolavehnan torjunta. Maamiehen Lääke 19, 1: 4—5.
- Miten hävitän rikkakasvit kevätiljasta. Savialueen maataloussanomien 1978, 1: 1.
- Erikoiskasveista vaihtoehtoja viljanviljelyyn. Skuffaren 1978, 2.
- Lannoita oikein: Paljonko ravinteita sato tarvitsee. Maas. Tulev. 12. 1. 1978. p. 8.
- Lannoita oikein: Maassa olevat ravinnevarat ja lannoitteiden käyttö. Maas. Tulev. 17. 1. 1978. p. 10.
- Pieni siemen alentaa satoa. Näin huono siemenvuosi oli vain vuonna 1962. Maas. Tulev. 21. 1. 1978. p. 1.
- Lannoita oikein: Kalkitus parantaa fosforin käyttöä. Maas. Tulev. 9. 2. 1978. p. 13.
- Lannoita oikein: Typpi lisää valkuaista ohralla. Maas. Tulev. 16. 2. 1978. p. 9.
- Erikoistuminen laajentaa sopimusviljelyn alaa. Maas. Tulev. 25. 2. 1978. p. 8.
- Lannoita oikein: Typen levitys syysviljoille talven aikana ei kannata. Maas. Tulev. 28. 2. 1978. p. 9.
- Kevät- ja syysviljojen lannoitusosuudet. Maas. Tulev. 9. 3. 1978. p. 8.

- Satokatastrofi näkyy vielä ensi vuonnakin. Maas. Tulev. 16. 9. 1978. p. 1.
- 280 kg störrer hektarskörd krävs för att täcka höjda gödselpriser. Landsb. Folk 13. 1. 1978. p. 3.
- Kärnstorlekens och grobarhetens betydelse för utsädetts bruksvärde. Landsb. Folk 20. 1. 1978. p. 6.
- Det bäddades för katastrof redan under senaste vinter. Landsb. Folk 22. 9. 1978. p. 1.
- Lounais-Suomen koeasemalla toistasataa kenttäkoetta. Salon Seudun Sanomat 16. 9. 1978. p. 6.
- Mitä katovuosi opetti. Turun Sanomat 26. 11. 1978. p. 18.
- Lounais-Suomen koeasema. Maatalouden tutkimuskeskuksen kahdeksan vuosikymmentä 1898—1978. p. 180—186. Helsinki.
- & MUSTONEN, L. Viljelenkö kevätropsia vai -rypsyä. Koetoim. ja Käyt. 28. 2. 1978. p. 5.

Satakunnan koeasema, Kokemäki

Satakunta Experimental Station, Kokemäki

- TEITTINEN, P. Klormekvatin käyttö viljoissa. 13. rikkakasvipäivä Viikissä 11. 1. 1978. p. B13—B17.
- Nurmi yksipuolisen viljanviljelyn keskeyttäjänä. Käytännön Maamies 27, 4: 71—72.
- Herneen arvo kasvintuotannon osana. Palkokasvipäivä. Helsingin yliopisto, Kasvinviljelytieteen laitos, Julk. 3. 4 p+kuv.
- Kokemuksia valkoapilan siementuotannosta. Kylvösiemen 18, 4: 17—19.
- Sev-maiden maatalouskaupan kehittäminen. Sev-kaupan kehittäminen, Pori 19. 1. 1978 Mimeogr. 4 p.
- Omakin siemen voi olla käyttökelpoista. Satakunnan Kansa 19. 4. 1978.
- Elävä maa. Pellervo 79, 9: 6—7.
- Viljanviljely vaikeuksissa. Kanatalous 5: 7—8.

Sata-Hämeen koeasema, Mouhijärvi

Sata-Häme Experimental Station, Mouhijärvi

- RINNE, K. Kokemuksia vuohenherneestä Suomessa. Pellervo 79, 1: 17.
- Huomio tasapainoiseen lannoitukseen. Kokooma: tarvitaanko ja miten paljon. Pellervo 79, 8: 8—9.
- Lohkoluvun vaikutus laitumen satoon. Koetoim. ja Käyt. 21. 3. 1978. p. 11.
- Nurmen perustaminen. Koetoim. ja Käyt. 11. 4. 1978. p. 14.
- Suojaviljan ja nurmen fosforilannoitus. Koetoim. ja Käyt. 11. 4. 1978. p. 15.
- Nurmiviljelyn vaikein vaihe on perustaminen. Käytännön Maamies 27, 4: 58—60.
- Laitumet kuntoon. Lihantuottaja 4: 22—23.

- Lampaiden laitumen typpilannoitus. Sata-Hämeen koeaseman tiedote 2.
- Lypsykarjan laitumen typpilannoitus. Sata-Hämeen koeaseman tiedote 3.
- Laidunnurmen perustaminen. Laidunopas. Tieto tuottamaan 5: 20—22.
- *The effect of maturity on herbage pasture during grazing season.* Ann. Agric. Fenn. 17: 10—17.
- & ETTALA, E. *Meadow fescue and cocksfoot in pasture silage leys.* Ann. Agric. Fenn. 17: 1—9.

Hämeen koeasema, Pälkäne

Häme Experimental Station, Pälkäne

- TAKALA, M. Om ogräsbekämpning i olika klöverarter. Nord. Jordbr.forskn. 60: 820—821.
- Hämeen koeasema. Maatalouden tutkimuskeskuksen kahdeksan vuosikymmentä 1898—1978. p. 198—204. Helsinki.
- ANTILA, S. & TAKALA, M. Tuleentuneen hernesadon tuottamisen ydinkysymyksiä. Käytännön Maamies 27, 4: 42—44.

Kymenlaakson koeasema, Anjala

Kymenlaakso Experimental Station, Anjala

- VIRRI, K. *Crop production. Socio-economic survey of Badakhsban 3:* 5—25. UNDP/Finconsult 1976.
- & BJÖRKBÄCKA, R. Kauran viljelystä Kymenlaaksossa. Kymenlaakson koeaseman tiedote 3: 1—13.

Etelä-Savon koeasema, Mikkeli

South Savo Experimental Station, Mikkeli

- HUOKUNA, E. *Factors limiting the optimum grass yield in Northern Europe.* 7th Gen. Meet. Europ. Grassld. Fed. Gent 1978. 11 p.
- Lypsykarjan laiduntaminen. Tieto tuottamaan 5: 41—46.
- Lampaiden laiduntaminen. Tieto tuottamaan. 5: 51—53.
- Puna-apilan uusi tuleminen. Karjatalous 54, 4: 8—9.
- Puna-apila takaisin peltoihimme. Käytännön Maamies 27, 12: 14—15.
- Laiduntilan juhannusviikolla. Pellervo 78, 11: 28.
- Nurmi kasvaa suopellolla. Pellervo 78, 13: 22—23.
- Etelä-Savon koeasema. Maatalouden tutkimuskeskuksen kahdeksan vuosikymmentä 1898—1978. p. 210—216. Helsinki.
- & RIPATTI, S. Enemmän kuiva-ainetta, vähemmän vettä. Pellervo 79, 9: 18—19.
- RINNE, S.-L., SILLANPÄÄ, M., HUOKUNA, E. & HIIVOLA, S.-L. *The effect of nitrogen fertilization on K/(Ca+Mg) ratio in grass.* Ann. Agric. Fenn. 17: 83—88.
- RYYNÄNEN, A. Odling av åkerbär. Mimeogr. 8 p.

Karjalan koeasema, Tohmajärvi

Karelia Experimental Station, Tohmajärvi

- HEIKKILÄ, R. Lajikekysymys tärkeä siementä varattaessa. Karjalainen 21. 2. 1978.
- Kesä -78 suosi pohjoiskarjalaista maanviljelijää. Kontu 4: 13—14.
- Karjalan koeasema. Maatalouden tutkimuskeskuksen kahdeksan vuosikymmentä. 1898—1978. p. 227. Helsinki.
- JUOLA, P. Hallat heikensivät viljojen itävyyksiä. Karjalainen 21. 2. 1978.
- LINDBLAD, H. & HEIKKILÄ, R. Tuloksia viljojen lajikekokeista Karjalan koeasemalla 1970—1977. Karjalan koeaseman tiedote 2: 1—20.

Pohjois-Savon koeasema, Maaninka

North Savo Experimental Station, Maaninka

- ETTALA, E. 1976. Tuotostaso — monipuolinen haaste. Tuottava Maa 3: 228—251.
- On pyrittävä valkuaisruokinnan omavaraisuuteen. Pellervo 79, 8: 6—7.
- Säilörehutkimukset Pohjois-Savon koeasemalla. Käytännön Maamies 27, 5: 52—54.
- Maidon valkuaiseen voidaan vaikuttaa. Paimentorvi 1.
- Säilöntämenetelmien vaikutus säilörehun laatuun, maittavuuteen ja tuotantoarvoon. Karjalainen 54, 6—7: 43—46.
- Lehmien laidunruokinnasta. Tiedotuslehti 2: 6—7.
- Säilörehuruokinta ja maidontuotanto. Koetoim. ja Käyt. 26. 9. 1978. p. 33.
- *Factors affecting silage intake by cows*. Min. Agric. and For.: Bur. Intern. Aff. Symp. in Viikki 5.—8. 9. 1978.
- Säilörehun korjuuasteen vaikutus lehmien tuotantoon. Koetoim. ja Käyt. 31. 10. 1978. p. 38.
- & HUIDA, L. Laidunruohon sokeripitoisuus. Koetoim. ja Käyt. 6. 6. 1978. p. 22.
- , RISSANEN, H. & LAMPILA, M. Säilörehun korjuuasteen vaikutus lehmien tuotantoon. Kehittyvä Maatalous 38: 17—33.
- & VIRTANEN, E. Muurahaishapon ja Viherhapon annostuksen vaikutus säilörehun arvoon. Kehittyvä Maatalous 38: 34—48.
- RINNE, K. & ETTALA, E. *Meadow fescue and cocksfoot in pasture/silage leys*. Ann. Agric. Fenn. 17: 1—9.
- RISSANEN, H. & ETTALA, E. Valkuaisväkirehujen merkitys korkeatuottoisten lehmien ruokinnassa. Koetoim. ja Käyt. 31. 10. 1978. p. 37.
- VIRTANEN, E. Säilörehun ja heinän vitamiinien riittävyys nautakarjalle. Koetoim. ja Käyt. 28. 2. 1978. p. 7.
- Heinä ja sää. Teho 5: 48—49.
- & SALO, M.-L. Sään vaikutus heinän laatuun. Koetoim. ja Käyt. 6. 6. 1978. p. 23.

Keski-Pohjanmaan koeasema, Toholampi

Central Pohjanmaa Experimental Station, Toholampi

- JÄRVI, A. Nurminata ja typpilannoitus. Koetoim. ja Käyt. 31. 1. 1978. p. 2.
- Timoteilajikkeet ja typpilannoitus. Koetoim. ja Käyt. 11. 4. 1978. p. 15.
- Timotein siemenviljely. Koetoim. ja Käyt. 11. 4. 1978. p. 16.
- Kalsium ja magnesium nurmen ravinteena. Etelä-Pohjanmaan maatalouskeskus, Kalkkisanomat 1978: 5.
- Nurmikasvien siemenviljelytutkimuksia 1978. Nurmi- ja nurmikkokasvien siemenviljely Keski- ja Pohjois-Suomessa. Kasvinviljelylaitoksen tiedote 11: 22—28.
- Vaihtoehtona nurmikasvien siemenviljely. Pellervo 79, 8: 10.
- Nurmen viljely Keski-Pohjanmaalla. Keskipohjanmaa, Maa- ja metsätalousliite. 10. 3. 1978.
- Om fröodling för vallar och grönytor i Mellersta och Norra Finland. 7. Nordiske seminar vedrørende frøavlssørg, 4.—6. 7. 1978. Åbo, Finland. p. 66—70.
- Om fröodling för vallar och grönytor i Mellersta och Norra Finland. Nord. Jordbr.forskn. 60, 4: 798—799.

Kainuun koeasema, Vaala

Kainuu Experimental Station, Vaala

- VALMARI, A. & VUORINEN, M. Kainuun koeasema. Maatalouden tutkimuskeskuksen kahdeksan vuosikymmentä 1898—1978. p. 238—243. Helsinki.
- VUORINEN, M. Syyshallojen vaikutuksista Pelsonsuolla. Kainuun koeaseman tiedote 3: 1—14.
- Tavoitteena hyvä ruokaperunasato. Kainuun Sanomat 24. 5. 1978. p. 2.
- Kainuun koeaseman kokemuksia viime vuoden säilörehupalvelusta. Kainuun Osuusmeijerin tiedotuslehti 1978, 2: 3.
- Kalkitusta ei sovi unohtaa talvellakaan. Kainuun Sanomat 27. 12. 1978. p. 7.

Pohjois-Pohjanmaan koeasema, Ruukki

North Pohjanmaa Experimental Station, Ruukki

- HAKKOLA, H. Ei ole kysymys hätäratkaisusta. Pellervo 79, 6: 6—8.
- Tasapainoinen lannoitus takaa nurmen talvehtimisen. Leipä Leveämmäksi 26, 1: 10—11.
- Kun laidunkausi lähestyy. Lihantuottaja 4: 16—17.
- Teurasmullikokeita tehty Ruukissa yli 10 vuoden ajan. Lihantuottaja 7: 24.
- Lihanautojen laiduntaminen. Tieto tuottamaan 5: 47—50.
- Pohjois-Pohjanmaan koeasema toiminut Ruukissa yli 50 vuotta. Määviesti, Juhlanumero. p. 6.

- Nurmikasvikokeiden tuloksia. Pohjois-Pohjanmaan koegaseman tiedote 5: 1—28.
- Nurmen perustaminen syyskesällä. Koetoim. ja Käyt. 11. 4. 1978. p. 14.
- Pohjois-Pohjanmaan koasema. Maatalouden tutkimuskeskuksen kahdeksan vuosikymmentä 1898—1978. p. 243—249. Helsinki.
- & PONKALA, J. Oikea korjuuajankohta ennakoitavissa. Leipä Leveämmäksi 26, 3: 6—7.
- LUOMA, S. & HAKKOLA, H. Aikaiset keräkalilajikkeet. Pohjois-Pohjanmaan koegaseman tiedote 6: 1—5.
- & HAKKOLA, H. Muovihuoneessa ja avomaalla tuotetun pikkuistukassipulin vertailu sipulin viljelyssä. Pohjois-Pohjanmaan koegaseman tiedote 6: 6—11.
- PUUMALA, L., HAKKOLA, H. & NISULA, H. Ureoiitu murskesäilövilja lihanautojen rehuna. Koetoim. ja Käyt. 4. 7. 1978 p. 25.
- RUOHOMÄKI, H. & HAKKOLA, H. Friisiläis- ja herefordristeytyseläimet charolaisristeytysten rinnalla lihanautakokeessa. Kotieläinjalostuksen tiedote 27: 1—6.

Lapin koasema, Rovaniemi

Lapland Experimental Station, Rovaniemi

- MUSTALAHTI, A. 1977. Täällä Rovaniemi, valmistaudumme neljanteen hoitokesään. Mehiläistalous 1977, 6: 170—171.
- Mustaherukkalajikkeet Pohjois-Suomessa. Puutarha 81, 4: 192—193.
- SILVENNOINEN, M. & VALMARI, A. Lapin koasema. Maatalouden tutkimuskeskuksen kahdeksan vuosikymmentä 1898—1978. p. 253—261. Helsinki.
- SYRJÄLÄ, L., VALMARI, A. & VALIMAA, E. Jäkälä- ja säilörehukoe poroilla. Poromies 45, 6: 8—10.
- VALMARI, A. 1977. Torrlägningsfrågor på myrjordar. Nord. Jordbr.forskn. 59, 4: 640—641.
- 1977. Övervintringsskador i vall. Anteckningar från Nordkalottkommitténs Jordbruksseminarium, Rovaniemi 9.—10. Maj 1977. Nordkalottkommitténs promemorior 11.
- Hallaisuus Kemijokivarressa ja muualla. Pohjolan Sanomat 31. 3. 1978. p. 4.
- & PERTTUNEN, E. 1977. Kuollan porojen risteytyskokeet Lapin koasemalla Apukassa. Poromies 44, 6: 16—19.

Sikatalouskoasema, Hyvinkää

Swine Research Station, Hyvinkää

- ALAVIUKKOLA, T. Puolitiiviste — kolmas vaihtoehto. Sika 3: 5—6.
- Viljan valkuaispitoisuuden merkitys sikojen ruokinnassa. Koetoim. ja Käyt. 4. 7. 1978, p. 28.
- Eriarvoisuutta sikojen ruokintaan. Pellervo 79, 14: 14—15.

- Milloin säästäminen muuttuu tuhlaukseksi? Tuottoisa kotieläintalous 4: 103—104.
- Kolmen lisääneen vertailu pikkuporsilla. Sika 5: 23—24.
- Rankkijauho lihasikojen rehuna. Koetoim. ja Käyt. 31. 10. 1978. p. 39.
- Vihjeitä sikaloille katoviljasta. Lihantuottaja 8: 22—23, 32.
- PARTANEN, J. Valkuainen sikojen ruokinnassa. Tuottoisa kotieläintalous 1: 5—8.
- Pekilo soijan ja kalajauhon korvaajana lihasikojen väkirehuseoksissa. Sika 1: 19—20.
- Kuitu lihasikojen rehussa. Sika 1: 35—36.
- Sianjalostuksen tavoitteista nyt ja tulevaisuudessa. Sika 2: 13—14.
- Ureafosfaatti lihasikojen fosforikivennäisrehuna. Suom. Eläinlääk. 4: 221—226.
- SUOMI, K. Sikojen sisänsäät. Sisänsäätien ennustaminen porsasvaiheessa. Sika 4: 37—38.
- Ureafosfaatti pikkuporsaiden fosforikivennäisrehuna. Koetoim. ja Käyt. 19. 12. 1978. p. 48.
- , RAPO, P. & SCHULMAN, A. Sikojen sisänsäät voidaan havaita parhaiten puolen vuoden ikäisiltä. Koetoim. ja Käyt. 31. 10. 1978. p. 40.

Isotooppilaboratorio, Vantaa

Isotope Laboratory, Vantaa

- PAASIKALLIO, A. *The mineral element contents of timothy (Pheum pratense L.) in Finland. II. The elements aluminium, boron, molybdenum, strontium, lead and nickel.* Acta Agric. Scand., Suppl. 20: 40—52.
- Isotooppilaboratorio. Maatalouden tutkimuskeskuksen kahdeksan vuosikymmentä 1898—1978. p. 276—279. Helsinki.
- KÄHÄRI, J. & PAASIKALLIO, A. Timotein kivennäisainepitoisuudet Suomessa kunnittain. Maanviljelyskemian ja -fysiikan laitoksen tiedote 7: 1—19.

Paikalliskoetoimisto, Helsinki

Bureau for Local Experiments, Helsinki

- MARJANEN, H. Boorin puutosta Kainuun kasveilla. Kainuun Sanomat 5. 1. 1978. p. 8.
- Boorilannoitus nurmiviljelyn varmentajana. Pohjolan Sanomat 15. 1. 1978. p. 6. Lapin Kansa 6. 1. 1978. p. 11.
- Tuorerehunurmilla herkästi kuparin puutos. Lapin Kansa 4. 3. 1978. p. 3.
- Kuparin puutosta tuorerehunurmilla. Kainuun Sanomat 9. 3. 1978. p. 8.
- Puutteen kasvinravinteissa syynä talvehtimisvaurioihin. Maas. Tulev. 8. 7. 1978. p. 7.
- Pohjois-Suomen nurmituhot. Pohjolan Sanomat 1. 7. 1978. p. 9.

- Paikalliskoetointisto. Maatalouden tutkimuskeskuksen kahdeksan vuosikymmentä 1898—1978. p. 270—276. Helsinki.
- & ANDERSSON, L. Anvisningar för utförande av lokala fältförsök. Byrån för lokala fältförsök publikation 9: 1—47.
- & SOINI, S. Kivennäisainesten ja vitamiinien merkityksestä. 237 p. Helsinki.
- SIPPOLA, J. & MARJANEN, H. Viljavuusluokittaiset sadonlisäykset paikallisissa nousevien fosfori- ja kaliüm-määrien kokeissa. Maantutkimuslaitoksen tiedote 3: 1—16.
- Kasvinsuojelulaitos, Vantaa**
Pesticide Regulation Unit, Vantaa
- BLOMQVIST, H. Torjunta-aineet ja niiden käyttö. Puutarhakalenteri 1978: 317—326.
- & RYTSÄ, E. Torjunta-ainesäännökset. Ympäristö ja Terveys 8: 572—573.
- & RYTSÄ, E. Torjunta-ainesten tarkastus ja rekisteröinti. Ympäristö ja Terveys 8: 576—579.
- HILTUNEN, T. Torjunta-ainesten yhdistäminen. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Kasvinsuoj.seur. Julk. 58: 9—10.
- & BLOMQVIST, H. Vesakontorjunta-ainesten lentolevitykset vuonna 1977. Metsä ja Puu 5: 25.
- MARKKULA, M. & RYTSÄ, E. Kasvinsuojelu. Otavan Suuri Ensyklopedia 4: 2 773. Keuruu.
- & RYTSÄ, E. Bestämmelser och kontroll av bekämpningsmedel. Kasvinsuojelulaitoksen moniste. p. 1—23.
- PESSALA, B. Hukkakauran siementen säilyvyys maassa. Kasvinsuojeluseuran rikkakasvipäivä 13: B1—B10.
- Suunnitelmallinen juolavehnan torjunta. Kasvinsuojeluseuran rikkakasvipäivä 13: B20—B24.
- Flyghävrefröns livslängd i fält. Ogräs och ogräsbekämpning. 19:e sv. ogräskonf. Rapp. 1: B14—B23.
- *Longevity of Avena fatua seeds in the field. Weeds and weed control.* 19th Swed. Weed Conf. Rep. 1: C14—23.
- Hukkakaura. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Kasvinsuoj.seur. Julk. 58: 24—26.
- Juolavehnan ja leskenlehden torjunta. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Kasvinsuoj.seur. Julk. 58: 24—26.
- Hukkakauran torjunta. Savialueen Maataloussanomata 1: 3.
- Uthällighet krävs mot flyghavren. Beakta också kärnor i jorden då du bekämpar flyghavren. Landsb. Folk 32, 18: 1—2.
- Se upp för flyghavren. Vasabladet 13. 6. 1978.
- Perunan rikkakasvien torjunta. Preston viljelyuutiset 2: 1—5.
- Besprutning mot ogräs får ej bli slentrian. Landsb. Folk 32, 23: 6—7.
- Suffix kan nu användas också i väroljevaxter. Landsb. Folk 32, 23: 7.
- Hukkakauran siementen säilyvyys maassa. Koetointi ja Käyt. 6. 6. 1978. p. 22.
- Glyfosaatti juolavehnan torjunnassa. Koetointi ja Käyt. 29. 8. 1978. p. 29.
- RYTSÄ, E. Kasvinsuojelulaitos. Maatalouden tutkimuskeskuksen kahdeksan vuosikymmentä 1898—1978. p. 283—286. Helsinki.
- Suojaimet ja niiden käyttötarve. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Kasvinsuoj.seur. Julk. 58: 10—11.
- Torjunta-ainesten kaupasta, varastoinnista ja käytöstä. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Kasvinsuoj.seur. Julk. 58: 4—9.
- TIITTANEN, K. & BLOMQVIST, H. *Sales of Pesticides in Finland in 1977.* Kemia-Kemi 5: 481—483.

HELSINGIN YLIOPISTO

University of Helsinki

Elintarvikekemian ja -teknologian laitos

Institute of Foodchemistry and Technology

- ERKKILÄ, M. Suolatusta ja marinoidusta kalasta valmistetut puolisäilykkeet. Laudatur-työ. EKT-sarja 444. 72 p.
- HYVÖNEN, L. Makeuteen vaikuttavista tekijöistä. Licensiaattitutkimus. EKT-sarja 440. 146 p.
- , VARO, P. & KOIVISTOINEN, P. 1977. *Tautomeric Equilibria of D-Glucose and D-Fructose: Gas-Liquid Chromatographic Measurements.* J. of Food Sci. 42, 3: 654—656.
- , VARO, P. & KOIVISTOINEN, P. 1977. *Tautomeric Equilibria of D-Glucose and D-Fructose: Polarimetric Measurements.* J. of Food Sci. 42, 3: 652—653.
- , KOIVISTOINEN, P. & RATILAINEN, A. *Sweetening of Soft Drinks with Mixtures of Sugars and Saccharin.* J. of Food Sci. 43, 5: 1 580—1 584.
- , KURKELA, R., KOIVISTOINEN, P. & ALA-KULJU, M.-L. *The Relative Sweetness of Fructose, Glucose and Xylitol in Acid Solutions at Different Temperatures.* Lebensm.-Wiss. u. -Technol. 11: 11—14.
- , KURKELA, R., KOIVISTOINEN, P. & RATILAINEN, A. *Fructose-Saccharin and Xylitol-Saccharin Synergism.* J. of Food Sci. 43: 251—254.

- , KURKELA, R., KOIVISTOINEN, P. & RATILAINEN, A. *Sweetening of Coffee and Tea with Fructose-Saccharin Mixtures*. J. of Food Sci. 43, 5: 1 577—1 579.
- , & WESTERMARCK-ROSENDAHL, C. Sockrets roll i matbrödet. EKT-sarja 485. 11 p.
- JUNNILA, M. Mäskin, panimohiivan ja rankin teknologinen soveltuvuus elintarvikkeisiin. Lisensiaattitutkimus. EKT-sarja 455. 161 p.
- Mäskin, panimohiivan ja rankin teknologinen soveltuvuus elintarvikkeisiin. Loppuraportti. EKT-sarja 453. 164 p.
- KIVI, K. Säteilysuojan ja yökannen vaikutus avopakaste-säilyttimen energiankulutukseen ja tuotteiden lämpötiloihin. Laudaturtyö. EKT-sarja 454. 57 p.
- KIVIMÄKI, M. Mäskin, panimohiivan ja rankin teknologinen soveltuvuus elintarvikkeisiin 2. I. Mäskin käytöstä ja elintarviketeknologisesta soveltuvuudesta. II. Mäskin, panimohiivan ja rankin soveltuvuudesta leipomotuotteisiin. Laudatur-työ. EKT-sarja 450. 151 p.
- KOIVURINTA, J. *Functional properties of Pekilo[®], a microfungus biomass from *Penicillium variotii* as compared to soya, torula and casein products in food systems*. Väitöskirja. EKT-sarja 471. 155 p.
- Pekilomassan funktionaalista ominaisuuksista. Lisensiaattitutkimus. EKT-sarja 451. 117 p.
- KOSONEN, O.-P., KIURU, K. & KOIVISTOINEN, P. *Report of investigation on phylazyme-10 (liquid), phylazyme (powder) and endo-PG preparations in the production of clarified juices and juices for alcoholic beverages*. EKT-sarja 452. 9 p.
- KURKELA, R. & MATIKAINEN, E. *Flavour intensity of some edible fungi*. EKT-sarja 445. p. 35—37.
- KUUPPO, M. Ahvenen ja särjen suolaus. EKT-sarja 476. 13 p.
- , KOIVURINTA, J. & KOIVISTOINEN, P. Ahvenen ja särjen marinointi. J. Scient. Agric. Soc. Finl. 50: 212—223. EKT-sarja 469.
- , KOIVURINTA, J. & KOIVISTOINEN, P. *On the suitability of roach, perch, vendace and whitefish for canning in small scale canning stations*. J. Scient. Agric. Soc. Finl. 50: 361—371. EKT-sarja 477.
- , LAINE, J. & KOIVISTOINEN, P. Tutkimus pakastuksen soveltuvuudesta muikuun ja kirjolohen varastoinnissa. J. Scient. Agric. Soc. Finl. 50: 224—239. EKT-sarja 468.
- MÄKINEN, Y. & NEVALAINEN, K. Talvijuuressa viljelyohjeet. EKT-sarja 431. 7 p.
- PULLINEN, T. Mäskin, panimohiivan ja rankin teknologinen soveltuvuus elintarvikkeisiin 1. I. Väkiyiinan valmistus ja sen yhteydessä syntyvä sivutuote, rankki. II. Mäskin, panimohiivan ja rankin geelinmuodostus, emulsionmuodostus ja vaahdonmuodostus. Laudaturtyö. EKT-sarja 446. 106 p.
- RAUTJÄRVI, M. Mäskin, panimohiivan ja rankin teknologinen soveltuvuus elintarvikkeisiin 3. I. Panimohiivan käyttömahdollisuuksista elintarvikkeissa. II. Mäskin, panimohiivan ja rankin soveltuvuus lihavalmisteisiin. Laudatur-työ. EKT-sarja 447. 114 p.
- SEPPÄLÄ, S. Teknis-taloudellinen tutkimus kalojen pientä säilöntäasemasta. Laudatur-työ. EKT-sarja 443. 84 p.
- TAKKUNEN, N. *Commercial aspects of the mushroom yield in fertilized forests*. EKT-sarja 448. 9 p.
- TUOMI-NURMI, S. Kouluruokailuyksikön tuotevalikoiman optimointi. Lisensiaattitutkimus. EKT-sarja 449. 137 p.
- TÖRMÄ, R. Sakkarosin korvaaminen marja- ja hedelmä-säilykkeissä. Laudatur-työ. EKT-sarja 467. 100 p.
- VARO, P. Maaperä ja ihmisen terveys — Onko yhteyttä? Käytännön Maamies 27, 5: 34—35. EKT-sarja 470.
- WESTERMARCK-ROSENDAHL, C. Faltalet som mätt på spannmålens bakningsegenskaper. Landsb. Folk 18: 6. EKT-sarja 466.
- *Harvest deterioration of wheat and rye and some efforts to reduce its detrimental effects on technological properties*. Väitöskirja. EKT-sarja 465. 97 p.
- *Hydrothermal treatment of sprout-damaged grain. II. Effects on the technological quality of rye*. J. Scient. Agric. Soc. Finl. 50: 254—262. EKT-sarja 464.
- Idäntävaurioituneen viljan lämpökäsittelystä. Leipuri 12: 18—21. EKT-sarja 491.
- Itselämpeneminen leipäviljan teknologisenä ongelmana. Maatal.hall. Aikak. 8, 4: 7—15. EKT-sarja 481.
- *Spontaneous heating in newly harvested wheat and rye. II. Effects on the technological quality of flour*. Acta Agric. Scand. 28: 159—168.
- & JUNNILA, L. *Efforts to Improve the Bakeability of Sprout-Damaged Wheat by Reagents Reducing α -Amylase Activity. II. Effect of Various Reagents on the pH of Meal-Water Suspensions used in the Falling Number Test*. EKT-sarja 486. 10 p.
- , JUNNILA, L. & KOIVISTOINEN, P. *Efforts to Improve the Bakeability of Sprout-Damaged Wheat by Reagents Reducing α -Amylase Activity. I. Screening Tests by the Falling Number Method*. EKT-sarja 484. 13 p.
- & SALOVAARA, H. *Hydrothermal treatment of Sprout-Damaged Grain. I. Effects on the Technological quality of Wheat*. J. Scient. Agric. Soc. Finl. 50: 240—253. EKT-sarja 463.
- & YLIMÄKI, A. *Spontaneous heating in newly harvested wheat and rye. I. Thermogenesis and its effects on grain quality*. Acta Agric. Scand. 28: 151—158. EKT-sarja 461.

Kasvinviljelytieteen laitos

Department of Plant Husbandry

KANGASMÄKI, T. Siemenen koko puna-apilan kylvösiemenen laatutekijänä. Kasvinviljelylaitoksen tiedote 11: 8—14.

- Fröstorleken som kvalitetsfaktor hos rödklöverutsäde. 7. Nordiske seminar vedrørende Frøavlfsorsøg i Finland 4.—6. Juli 1978. p. 29—35.
- PULLI, S. Härkäpavun soveltuminen Suomen kasvuoloihin. Helsingin yliopisto, Kasvinviljelytieteen lait. Julk. 3. 13 p.
- VARIS, E. Ruokaperunan lannoitus. Käytännön Maamies 27, 4: 29—30.
- Hyvän ruokaperunan tuottaminen. Maatal.hall. Aikak. 8, 3: 8—13.
- Sinimailanen nurmikasviemme kuningatar. Pellervo 79, 1: 8—9, 13.
- Herne — kotoinen soija. Pellervo 79, 4: 14—15.
- Ottaako ohraleipä? Pellervo 79, 6: 18—19.
- Timotei — nurmiemme perusheinä. Pellervo 79, 8: 26—27, 34.
- Ruista ranteessa — entä pellossa ja pöydässä. Pellervo 79, 11: 10—11.
- Hyvä ruokaperuna on makuasia. Pellervo 79, 13: 10—12.
- Vehnällä on vaikeuksia. Pellervo 79, 16: 30—32.
- Perunamaan peruskunto. Tärkkelysperuna 5, 4: 12—15.

Kasvipatologian laitos

Department of Plant Pathology

- HYTÖNEN, T., LISKOLA, K. & TAHVONEN, R. Ennakkotietoja herukan koneellisen korjuun soveltuvuudesta Suomen oloihin. Suomen itsenäisyyden juhluvuoden 1967 rahasto. 33 p. Helsinki.
- TAHVONEN, R. Sipulin varastotaudit ja niiden torjunta. Puutarha-Uutiset 30: 434—436.
- Persiljan ja porkkanan siemenlevintäiset sienet Suomessa. Abstract: *Seed-borne fungi on parsley and carrot*. J. Scient. Agr. Soc. Finl. 50: 91—102.

Kotieläinten jalostustieteen laitos

Department of Animal Breeding

- HELLMAN, T. Kokemuksia päässien yksilöarvostelusta. Lammastalous 1: 4—9.
- Suomalaisen lämminverihhevosen raviominaisuuksien periytyvyys ja jalostus. Hevosurheilu, kuvasto 1: 106—109.
- & OJALA, M. Karjujen ultraäänikuvaus. Kotieläinjalostuksen tiedote 21. 12 p. Helsinki.
- LAMPINEN, K. Poikimaväli ja/tai siemennysten määrä tiineyttä kohti lehmien hedelmällisyyden mittoina sonnien jälkeläisrivistelussa. Kotieläinjalostuksen tiedote 29. 83 p.
- MAIJALA, K. Kotieläinjalostus kannattaa. *Abstr. Animal breeding pays*. Maatal.tiet. Aikak. 50: 85—90. Karjalous 54, 4: 45—46.

- Möjligheter till genetiska framsteg inom boskapsaveln. LOA 59: 116—117.
- Kohtuus lehmien suuruuteen. Lihantuottaja 5: 37—39.
- Maito+lihaohjelman perusteet ja päälinjat. Karjalous 54, 12: 32—35.
- Introdktion till grupparbete om husdjur. Symposium om genbanker. NU B 1978, 30: 47—52.
- & SYVÄJÄRVI, J. *On the possibility of increasing the twinning frequency*. SHS Medd. 89: 150—151.

Kotieläintieteen laitos

Department of Animal Husbandry

- NÄSR, M. Rakeista rehua sioille. Saroilta 2: 24—25.
- , SALONIEMI, H. & KALLELA, K. *Dehydrated mink manure as a protein source for growing pigs*. Acta Vet. Scand. 19: 73—83.
- , SALONIEMI, H. & KALLELA, K. *Hematological and blood chemical data of pigs fed various amounts of mink manure*. Acta Vet. Scand. 19: 84—92.
- PELTONEN, T., KOSSILA, V., SYRJÄLÄ, L. & IMMONEN, I. *Feeding value of grass molasses pellets and their influence on the faecal microbiota in horses*. Ann. Agric. Fenn. 17: 109—114.
- POUTIAINEN, E. Rehutilanteen edellyttämiä ruokintaohjeita. Karjalous 54, 10: 9—10.
- Pysykö lehmäsi syyspoikivana? Pellervo 79, 2: 14—15.
- Sokerialkoholeja tutkitaan. Pellervo 79, 4: 20—21.
- Lammastalous myötämässä — lisävauhti tarpeen. Pellervo 79, 6: 10—11.
- Matkakirje Roomasta. Pellervo 79, 10: 47.
- Rehujen laatu vaikuttaa myös tuotteiden laatuun. Maas. Tulev. 8. 3. 1978.
- Nuorkarjan kasvatus. Kurssimoniste 15 p. +liitteet.
- Rehut ja ruokinta. Naudanlihan Tuotanto. Tieto tuottamaan 1: 23—51.
- Vasikkani vallaton. Pellervo 79, 8: 40—41.
- Erikoistuneen naudanlihan tuotannon ruokintavaihtoehdot. Lihantuottaja 5: 10.
- SALO, M.-L. *Dried mink manure as a feed ingredient for laying hens*. Scientifur 2: 18.
- & PUUMALA, L. *Nutritive evaluation of spent sulphite liquors*. Acta Agric. Scand. 28: 298—302.
- Puumelassi tuoreviljan säilöntäaineena. J. Scient. Agric. Soc. Finl. 50: 206—211.
- *Relationships between physical and chemical characteristics and calculated metabolizable energy value in barley and oats with highly variable volume weights*. J. Scient. Agric. Soc. Finl. 50: 276—284.
- Hehtolitrapäinön ja lajikkeen vaikutus ohran rehuarvoon sikojen ruokinnassa. J. Scient. Agric. Soc. Finl. 50: 285—290.
- Vehnänrankijauhon rehuarvo sikojen ruokinnassa. J. Scient. Agric. Soc. Finl. 50: 291—295.

- *Ensiling, preservation losses and effluent binding of sugar beet tops*. J. Scient. Agric. Soc. Finl. 50: 297—304.
- *Chemical composition and feed value of the Pekilo*. Pekilo symposium in Tampere 12.—15. 9. 1978. Repr. 12 p.
- Kasvuasteen ja typpilannoituksen vaikutus säilörehunurmen rehuarvoon. Kehittyvä Maatalous 38: 3—10.
- Kuivaustavan vaikutus ruohonäytteen koostumukseen. Kehittyvä Maatalous 38: 11—16.
- SYRJÄLÄ, L. Kotimaisen valkuaisen tuotanto ja käyttö. Maatalous 1: 15—16.
- Valkuaisen suojaaminen säästää lypsylehmien rehua. Maamiehen Lääke 3: 11—12.
- Apilasta säilörehua. Karjalous 54, 4: 9—10.
- Ruokinta ja maidon koostumus. Kellokas. p. 16—17.
- Lampaastakin Lapin asuja — Hoitokokeita Muddusniemessä. Maas. Tulev. 23. 3. 1978.
- Säilörehua lisärehuna tutkittu — Porojen vasomisaika alkamassa. Maas. Tulev. 4. 5. 1978.
- Urea lampaiden rehuna. I. Teoreettista selvittelyä. Lammastalous 2: 4—7.
- Urea lampaiden rehuna. 2. Käytännön mahdollisuuksia. Lammastalous 3: 4—6.
- Fiskens betydelse för vår proteinhushållning. Fiskeritidskrift för Finland 3: 60—62.
- Mjölkkproduktion med inhemskt foder. LOA 59: 196—199.
- Kotimaisen valkuaisuotannon mahdollisuudet. Maatalous ja energia. Isäntäakatemia. p. 84—104.
- Säilörehun väkevyys merkittävä lypsylehmille. Kainuun Sanomat 18. 6. 1978.
- Eläin tarvitsee suolaa. Heinän suolaus. Käytännön Maamies 27, 7: 21.
- Oljesta energiaa nautakarjalle. Pellervo 79, 12: 10—11.
- Sisäruokintakaudelle siirryttäessä. Pellervo 79, 14: 20—21.
- Rehu vaikuttaa maidon koostumukseen. Etelä-Suomen Sanomat 30. 3. 1978.
- *Factors influencing utilization of silage*. Suomen ja Unkarin säilörehuseminaari. Seminar on methods for conservation of grass and quality of silage 9 p. Mimeogr.
- Täydennä tietojasi kotieläintutkimukseen tutustumalla. Pellervo 79, 16: 24—26.
- Rehuksi viljaa riittää — mutta minkälaista. Pellervo 79, 18: 8—9.
- Kalan merkitys valkuaisravinnossamme. Karjantuote 61, 12: 8—9.
- Poro — muutakin kuin joulupukin kulkuneuvo. Pellervo 79, 19—20: 30—31.
- & KAUPPINEN, V. Sinimailanen säilörehun raaka-ainecena. Koetoim. Käyt. 21. 3. 1978. p. 10.
- & KORPIJAAKKO, H. Rypsirouhe lypsylehmien valkuaisen lähteenä. Koetoim. Käyt. 31. 10. 1978. p. 37.
- & OJALA, R. Kevät- ja syysadosta eri kehitysasteilla valmistetun timoteisäilörehun ravintoarvo. Kehittyvä Maatalous 39: 36—49.
- & OJALA, R. Timoteiruohon ja siitä valmistetun säilörehun kivennäisainepitoisuus kevät- ja syysadon eri kehitysasteilla. Kehittyvä Maatalous 39: 50—57.
- & POIKONEN, H. Puna-apila säilörehun raaka-ainecena. Koetoim. Käyt. 6. 6. 1978. p. 24.
- & POUTIAINEN, E. Maitojauhe lypsylehmien valkuaisvajauksen täydentäjänä. Karjalous 54, 1: 13—15.
- & POUTIAINEN, E. Mjölkkpulver fyller ut mjölkknors proteinunderskott. LOA 59: 117—119.
- , POUTIAINEN, E. & KOSKELA, V.-H. *Untreated and formaldehyde treated skim milk powder as a protein supplement for dairy cows*. J. Sci. Agric. Soc. Finl. 50: 155—165.
- , SUVITIE, M. & SEPPÄLÄ, J. Timoteinurmen sato, koostumus ja sulavuus kasvukauden eri aikoina. Kehittyvä Maatalous 39: 27—35.
- , SYVÄOJA, E.-L. & BOMAN, M. *Utilization of untreated and formaldehyde treated skim milk powder and skim milk-barley pellets by ruminants*. J. Sci. Agric. Soc. Finl. 50: 166—176.
- , VALMARI, A. & VÄLIMAA, E. Jäkälä- ja säilörehukoe poroilla. Poromies 6: 8—10.
- TUOMI, M. & POUTIAINEN, E. Silva-proteiini vasikoiden juomarehussa. Koetoim. ja Käyt. 21. 3. 1978. p. 11.
- TUORI, M. & POUTIAINEN, E. *A polyol mixture or molasses treated beet pulp in the silage based diet of dairy cows. 1. The effect on the feed utilization, milk yield and blood values*. J. Scient. Agr. Soc. Finl. 49: 315—329.
- & POUTIAINEN, E. *A polyol mixture or molasses treated beet pulp in the silage based diet of dairy cows. 2. The effect on lactoperoxidase and thiocyanate content of milk and the udder*. J. Scient. Agr. Soc. Finl. 49: 330—345.
- VIRTANEN, E. & SALO, M.-L. Sään vaikutus heinän laatuun. Koetoim. Käyt. 6. 6. 1978. p. 24.

Lihateknologian laitos

Institute of Meat Technology

- KUUSELA, K., PUOLANNE, E., PETÄJÄ, E. & NIINIVAARA, F. P. *Schnellverfahren zur Aktivitätsbestimmung von Rohwurst-Starterkulturen*. 24. Eur. Fleischforscher-Kongr. 1978. G 6.
- PETÄJÄ, E., KOSTAMO, P. & NIINIVAARA, F. P. *Über die Einsatzmöglichkeiten gewisser in Milchprodukten verwendeter Streptokokkenstämmen bei der Rohwurstherstellung*. Helsingin yliopiston lihateknologian lait. Julk. 210.
- & KUUSELA, K. *Einsatzmöglichkeiten von Laktobazillen als Starterkulturen für Rohschinken*. Helsingin yliopiston lihateknologian lait. Julk. 210.
- PUOLANNE, E. *Der Einfluss von verringerten Nitrit- und Nitratzusätzen auf die technologischen Eigenschaften der Rohwurst*. 24. Eur. Fleischforscher-Kongr. Kulmbach. W 1.

- , KARIMAA, J., RUUSUNEN, M. & NIINIVAARA, F. P. Nitriittisuolaesisuolauksen vaikutus keittomakkaran laatuun. *Suom. Eläinlääk.l.* 6: 325—339.
- & RUUSUNEN, M. *Verfahren zur Untersuchung der Eigenschaften von Brühmurstbrät.* *Fleischwirtschaft* 58: 1 543—1 544.
- RUUSUNEN, M., PUOLANNE, E. & NIINIVAARA, F. P. Nitriitin ja nitraatin käytöstä suomalaisissa lihavalmisteissa. *Suom. Eläinlääk.l.* 5: 271—280.

Maanviljelyskemian laitos

Department of Agricultural Chemistry

- AURA, E. *Determination of available soil phosphorus by chemical methods.* *J. Scient. Agric. Soc. Finl.* 50: 305—316.
- *Phosphate desorption from soil in anion-exchange resin extraction.* *J. Scient. Agric. Soc. Finl.* 50: 335—345.
- HARTIKAINEN, H. *Leaching of plant nutrients from cultivated soils. I Leaching of cations.* *J. Scient. Agric. Soc. Finl.* 50: 263—269.
- *Leaching of plant nutrients from cultivated soils. II. Leaching of anions.* *J. Scient. Agric. Soc. Finl.* 50: 270—275.

Maanviljelystälouden laitos

Department of Agricultural Economics

- ALM, T. Tätortsnära lantbruk i Finland. *Lantbruksekon. Inst. vid Helsingfors univ. Publ.* 3: 37 p.
- HEMLÄ, K. Metsätalouden asema kirjanpitoiltojen rahoituksesta ja investointien rahoituksessa vuosina 1966—1975. *J. Scient. Agric. Soc. Finl.* 50: 196—205.
- Maatalouden investoinnit rahoitetaan vain osaksi metsätuloilla. *PSM-katsaus* 2: 31—33.
- Nautakarjatalouden kannattavuus. *Karjatalous* 54, 1: 23—25.
- RYYNÄNEN, V. Arvioimistieteen perusteita ja menetelmiä. Helsingin yliop. *Maanviljelystäl. lait. Julk.* 1: 69 p.
- Maatalousyritysten kasvu. *Maatalous* 71, 10: 171—174.
- & PÖLKKI, L. *Maanviljelystälous.* 265 p. Helsinki.
- TURKKI, A. Lypsylehmien ruokinnan taloudellinen optimointi. Käytettävän mallityypin ja mallin tekijöiden kvantifointi. Helsingin yliop. *Maanviljelystäl. lait. Julk.* 2: 120 p.
- Säilörehuruokinnan yksityistaloudellinen merkitys. *Karjatalous* 54, 1: 18—21.
- Ruokinnan suunnittelun perusteet. *Karjatalous* 54, 9: 26—28.
- Paljonko energiaa lypsylehmille? *Karjatalous* 54, 10: 4—6.
- Paljonko valkuaista lypsylehmille. *Karjatalous* 54, 11: 4—6.
- Energiarehujen korvaussuhteet maidontuotannossa. *Karjatalous* 54, 12: 26—27.

- Ruokintanormit talouslaskelmilla. Säilörehu edullisin lehmien rehu. *Maas. Tulev.* 51: 4.
- WECKMAN, K. J. Tätortsnäta lantbruk. *LOA* 59, 12: 497—498.
- WESTERMARCK, N. Yhteisnavetta elää ja voi hyvin. *Pel-lervo* 79, 11: 34—36.
- Gynnsamma erfarenheter av produktionsringar i mjölkboskapskötseln. *LOA* 59, 11: 454—455.
- YLÄRANTA, M. Kasvihuonetomaatin ja -kurkun työmenekki eräillä viljelmillä. Helsingin yliop. *Maanviljelystäl. lait. Julk.* 4: 62 p+liitt.
- YLÄTALO, M. Maan tuottoarvo ja siihen vaikuttavat tekijät eräillä Etelä-Suomen kirjanpitoiltoilla vuosina 1968—1972. Helsingin yliop. *Maanviljelystäl. lait. Julk.* 5: 107 p.+liitt.
- Maatalouden taloudellinen suunnittelu viljelijän kannalta. *Käytännön Maamies* 27, 10: 15—17.
- Maatalouden osa-alueiden taloudellinen suunnittelu. *Käytännön Maamies* 27, 11: 16—18.

Maatalous- ja metsäeläintieteen laitos

Department of Agricultural and Forest Zoology

- KOPONEN, M. *Apion gracilipes (Coleoptera, Curculionidae) found in Finland.* *Not. Ent.* 58: 158.
- NUORTEVA, M. Metsänsuojelua. *Kiina Sanoin ja Kuvin* 23, 5/6: 28—29.
- Nya arbetsområden i tillämpad entomologi. *Norw. J. Ent.* 25: 99.
- Metsän hyönteistuhot kuriin. *Teoll. Metsäviesti* 2: 12—13.
- SELANDER, J. *Evidence of pheromone-mediated behaviour in the large pine weevil, Hylobius abietis (Coleoptera, Curculionidae).* *Ann. Ent. Fenn.* 44: 105—112.
- TAPIO, E. & VARIS, A.-L. 1977. *Kasvinsuojelu. Spectrum tietokeskus* 5: 207—212. Porvoo.
- VARIS, A.-L. *Lygus rugulipennis (Heteroptera, Miridae) damaging greenhouse cucumbers.* *Ann. Ent. Fenn.* 44: 72.
- *Finnish entomological literature published in 1976.* *Ann. Ent. Fenn.* 44, 4 a: 1—5.
- Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. *Sokeri- ja punajuurikas. Tuholaimet. Kasvinsuojeluseur. Julk.* 58: 59—61.
- Suomalaista hunajaa tutkitaan. *Mehiläishoitaja* 12: 122—123.
- & RAUTAPÄÄ, J. *Mangold fly: predicting damage and the economics of control.* *Ann. Agric. Fenn.* 17: 103—107.

Maatalouspolitiikan laitos

Department of Agricultural Policy

- IHAMUOTILA, R. Maataloutemme tuotantotavoite ja tulevaisuuden näköalat. *Karjantuote* 1: 4—5.
- Onko maataloustulojärjestelmällä vaihtoehtoa? *Maatalouspolitiikan sarjoilta. Samuli Suomelan juhla* *Julk.* p. 28—37.

- *The standard of living of rural people*. IAAS-Seminar report: The changing role of rural population. p. 73—80.
- Maatalouden rakenne: Rakenteen sisältö ja rakenne-muutos. Käytännön Maamies 27, 8: 17—19.
- Maatalousväestön elintaso. Suomen Osuustoimintalehti 4: 146—149.
- Maatalouden rakenne: Rakenteiden yleismaailmallinen luokittelu. Käytännön Maamies 27, 9: 25—27.
- Maatalouden rakenne: Suomen maatalouden rakenne-kehitys. Käytännön Maamies 27, 10: 18—20.

Maatalousteknologian laitos

Department of Agricultural Engineering

- LAITINEN, A. Säilörehuvaraston rakentamiskustannuksista. Karjalaisuus 54, 6—7: 27—28.
- Mihin kotieläinten käyttäytymistutkimuksilla pyritään? Käytännön Maamies 27, 7: 22—23.
- Karjanhoito kevyemmäksi. Pellervo 79, 12: 34—36.
- Miten kotieläinten käyttäytymistä tutkitaan? Käytännön Maamies 27, 8: 24—25.
- Navetan rehutilat kannattaa suunnitella ja mitoittaa huolella. Teho 9: 12—14.
- Maatalouden työsuojelututkimus — työtä viljelijän hyväksi. Teho 11: 8—9.
- , HALONEN, J. & OKSANEN, E. H. Peruskorjattujen navetoiden rakennustekninen ja toiminnallinen onnistuneisuus. Maat.tekn. lait. tutkimustiedote 28: 1—98.
- & ORAVA, R. Parempi parsi lehmälle. Pellervo 79, 1: 24—25.
- , ORAVA, R. & PAKARINEN, J. Lukijakyselyn tuloksia. Parsi lyhyemmäksi? Käytännön Maamies 27, 3: 87—88.
- PAKARINEN, J. Työnkäytöstä peruskorjatuissa navetoissa. Maat.tekn. lait. tutkimustiedote 26: 1—131.
- PEHKONEN, A. *Accuracy of timing in some time study methods*. Selostus: Ajanmittauksen tarkkuudesta aikatutkimuksissa. Maatal.tiet. Aikak. 50: 1—66.
- Maatalouskoneiden käyttöenergian tarve. Koneviesti 13: 6—7.
- Traktoreiden energiataloudellinen käyttö. Koneviesti 15: 4—6, 16: 4—5.
- Mängdkontroll vid spridning av konstgödsel. Nord. Jordbr.forskn. 3: 426—427.
- Ajanmittauksen tarkkuus aikatutkimuksissa. Teho 11: 38—40.
- SALONIEMI, H. Eläinten tarveydentilan muuttuminen peruskorjatuissa navetoissa. Maat.tekn. lait. tutkimustiedote 27: 1—36.
- SCHÄFER, W. *Verfahrensvergleich gezogener und zapfwellengetriebener Bodenbearbeitungsgeräte hinsichtlich des Leistungs- und Arbeitszeitbedarfs sowie der Verfahrenskosten*. Maat.-tekn. lait. tutkimustiedote 25: 1—150.

Maitotalouslaitos

Department of Dairy Science

- AHONEN, T., KORHONEN, H. & ANTILA, M. *The characteristics and concentration of lactoferrin in Finnish bovine milk*. Meijeritiet. Aikak. 36: 68—89.
- ALI-YRKKÖ, S., KARPPINEN, A. & KORHONEN, H. *Evaluation of the API- and Minitek-systems for the biochemical identification of clostridia*. 20th Intern. Dairy Congr., Paris, E: 342—343.
- , KORHONEN, H. & ANTILA, M. *The species of clostridia in feed and cow manure*. Meijeritiet. Aikak. 36: 35—41.
- , KORHONEN, H. & ANTILA, M. *Differentiation of the species of clostridia by cellular fatty acids*. Meijeritiet. Aikak. 36: 42—56.
- , KORHONEN, H. & ANTILA, M. *Cheese spoiled with clostridia as food for mice*. Meijeritiet. Aikak. 36: 57—67.
- KORHONEN, H., AHONEN, T. & ANTILA, M. *The lactoferrin content in Finnish cows' milk*. 20th Intern. Dairy Congr., Paris, E: 45—46.
- , ALI-YRKKÖ, S., AHOLA-LUTTILA, H. & ANTILA, M. *The antagonistic properties of lactobacilli against clostridia isolated from cheese, feed and manure*. Meijeritiet. Aikak. 36: 20—34. 20th Intern. Dairy Congr., Paris, E: 536—537.
- , ALI-YRKKÖ, S. & HAKKARAINEN, H. *The clostridia content in Finnish emmental cheese*. 20th Intern. Dairy Congr., Paris, E: 764—765.
- & ANTILA, M. *The antibacterial effect of lactoferrin against lactobacilli, propionibacteria and clostridia*. 20th Intern. Dairy Congr., Paris, E: 537—538.
- , HALINEN, K. & ANTILA, M. *The production of Salmonella typhimurium-antibodies in bovine blood, colostrum and milk*. 20th Intern. Dairy Congr., Paris, E: 156—157.
- , MERILÄINEN, V. & ANTILA, M. *Ternimaidon koostumus ja merkitys vastasyntyneelle vasikalle*. Suom. Eläinl. 84: 375—391.
- , RINTAMÄKI, O. & ANTILA, M. *The effect of diet on the lactoperoxidase and thiocyanate content of milk*. 20th Intern. Dairy Congr., Paris, E: 84—85.
- MALKAMÄKI, J., RASTAS, T., LINNA, P. & ANTILA, M. *Measuring the hardness of butter*. 20th Intern. Dairy Congr., Paris, E: 403—404.
- MERILÄINEN, V. & ANTILA, M. *Propionic-acid bacteria in Finnish emmental cheese*. 20th Intern. Dairy Congr., Paris, E: 592—593.

Mikrobiologian laitos

Department of microbiology

- CARLBERG, G. Kärpästen mikrobiologinen torjunta antanut lupaavia tuloksia. Käytännön Maamies 27, 5: 78—79.
- , HOLMBERG, A. & SIEVÄNEN, R. *Fermentation of Bacillus thuringiensis for exotoxin production — a process analysis study*. Helsinki University of Technology, System Theory Lab. Rep. Series. Rep. B 51: 1—19.

- NIEMELÄ, S. *Statistical Evaluation of Results from quantitative Microbiological Examinations*. Nord. metodikkommitté för livsmedel. 47 p.
- SUNDMAN, V., HUHTA, V. & NIEMELÄ, S. *Biological changes in northern spruce forest soil after clear-cutting*. Soil Biol. Biochem. 10: 393—397.

Puutarhatieteen laitos

Department of Horticulture

- HÄRDH, K. Odling av kinakål. Nord. Jordbr.forskn. 60: 577—578.
- Purafil-kaasunsuodattimen käytöstä tomaatin varastoinnissa. Puutarha-Uutiset 30: 860.
- YLÄTALO, M. Pistokkaiden juurtuvuuteen vaikuttavat tekijät. Puutarha 81: 76—77, 114—116.
- Parantunut viljelytekniikka ja uudet lajikkeet avaavat uusia mahdollisuuksia ruokkusuoklaamille. Puutarha-Uutiset 30: 414—417.

Ravitsemustieteen laitos

Department of Nutrition

- AHLSTRÖM, A. Ravinto ja liikunta. Kuntoliikunta II. Liikuntatieteellisen seur. Julk. 62: 36—42.
- Ravitsemus ja elintarviketuotantomme. Ympäristö ja Terveys 9: 102—105.
- Ravitsemuspolitiikassa edessä tärkeitä tehtäviä. Sosiaalinen Aikak. 72, 3: 12—18.
- Åtgärder för förbättring av folkosten i Finland. Näringsforskning 22: 278—279.
- , RÄSÄNEN, L. & PRÄTTÄLÄ, R. *Consumer behaviour in relation to sweetness of food*. Abstracts, NJF Symposium on Carbohydrate Sweeteners: 13—14.
- HASUNEN, K. Suomalainen varhaisaamiainen. KELE:n julk. ML: 15/78. Helsinki.
- Suomalaisista ruokavaliota muutettava terveellisemmäksi. Sosiaalinen Aikak. 72: 4—11.
- & SAHI, T. *Milk drinking habits and nutrient intake in people with lactose malabsorption in a Northern Finnish commune*. The USSR Academy of Medical Sciences, Siberian Branch Circumpolar Health. Abstr. IV Intern. Symp. on Circumpolar Health, Novosibirsk. II: 206—207.
- PAJUNEN, I. *The effect of the ambient temperature on the periodicity of hibernation in the garden dormouse, Eliomys quercinus L.* Abstr. Symposium on Strategies in Cold: Natural Torpidity and Thermogenesis. J. Therm. Biol. 3: 102.
- PEKKARINEN, M., HASUNEN, K., KOSKINEN, E. H. & SEPPÄNEN, R. *Food consumption and nutrient intake of Finnish people*. Näringsforskning 22: 250—255.
- & MALIRANTA, H. *Preliminary study on the consumption of mushrooms in Finland*. Karstenia 18, Suppl.: 46—48.
- PIETINEN, P. Ruokasuolan käytön vähentämisestä. Kotitalous 42: 380—383, 409.

- RÄSÄNEN, L. *Assesment of obesity in children*. Abstr. XI Intern. Congr. Nutr. Rio de Janeiro. p. 246.
- Ravitsemus ja ruokaileminen. Terveys varhaiskasvatuksen tavoitteena — seminaari 31. 10.—1. 11. 1977. Mannerheimin Lastensuojeluliitto. Lapsiraportti B 28: 28—38.
- Ravitsemuskasvatus edistämään terveyttä. Sosiaalinen Aikak. 72: 42—47.
- , WILSKA, M., KANTERO, R.-L., NÄNTÖ, V., AHLSTRÖM, A. & HALLMAN, N. *Nutrition survey of Finnish rural children. IV. Serum cholesterol values in relation to dietary variables*. Am. J. Clin. Nutr. 31: 1 050—1 056.
- TUOMILEHTO, J., RAJALA, A.-L., TIKKANEN, J., PIETINEN, P. & KARPPANEN, H. Ruokasuolan käytön yhteys verenpaineeseen. Hallinto ja Terveys 5: 409—416.
- WASZ-HÖCKERI, O., ÅKERBLOM, H., HASUNEN, K., ÅKERBLOM, L., SILTALA, E. L. & MÄKELÄ, J. *The change of nutrition habits during a ten year followup period in families with school-aged children in the Northern province of Finland*. The USSR Academy of Medical Sciences, Siberian Branch Scientific and Technical Progress and Circumpolar Health. Abstr. IV Intern. Symp. on Circumpolar Health, Novosibirsk. I: 224.
- WILSON, O., HASUNEN, K., ÅSTRAND, T. O., ÅSTRAND, I. & ANDERSON, K. L. *Daily energy exchange in Scolt Lapps*. The USSR Academy of Medical Sciences, Siberian Branch Scientific and Technical Progress and Circumpolar Health. Abstr. IV Intern. Symp. on Circumpolar Health, Novosibirsk. II: 206—207.

Ympäristönsuojelun laitos

Department of Conservation

- NUORTEVA, P. Tehomaatalous vaarantaa luonnontalouden toimintaa. Satakunnan Työ 18. 11. 1978. p. 3.
- Tehomaanviljely, otsoni ja vaaralliset myrkyt. Satakunnan Työ 21. 11. 1978. p. 3. Uusi Suomi 20. 11. 1978. p. 2.
- Ympäristönsuojelun nykytavoitteet. Suomen Luonto 30: 10—11.
- Avoin ravinnekysymys Kemiralle. Satakunnan Työ 9. 12. 1978. p. 2.
- Tehoviljely tuottaa ja tuhoaa. Helsingin Sanomat 13. 12. 1978. p. 2.
- Livsmedelsproduktionen. Hufvudstadsbladet 22. 12. 1978. p. 2.
- Luonnon lannoituskestävyyden rajat. Satakunnan Työ 30. 12. 1978 p. 8.
- , HÄSÄNEN, E. & NUORTEVA, S.-L. *Kvicksilveranrikning i kadaverätande insekter*. Finlands Natur 37: 39—41.
- , HÄSÄNEN, E. & NUORTEVA, S.-L. *Bioaccumulation of mercury in sarcosaprophagous insects*. Norw. J. Entomol. 25: 79—80.
- SUCKCHAROEN, S., NUORTEVA, P. & HÄSÄNEN, E. *Alarming signs of mercury pollution in a freshwater area of Thailand*. Ambio 7: 113—116.

MUUT TUTKIMUSLAITOKSET

Other institutions

Biokemiallinen tutkimuslaitos, Helsinki

Biochemical Institute, Helsinki

- BERGLUND, H., NORDLUND, J. & ANDERSSÉN, V. Täydennysmaidon laatuun vaikuttavista tekijöistä. Karjantuote 61, 3: 4—5.
- ETTALA, T., KREULA, M. & TÄHTINEN, H. *The effect of sulphur deficiency and sulphur fertilisation on the nitrogen compounds of timothy*. Maatal.tiet. Aikak. 50: 137—146.
- HAKKARAINEN, H. & KREULA, M. *The effect of silage quality on the quality of milk*. Sem.Meth.Conserv.Grass and Quality of Silage. Minist. Agr. For. p. 1—27.
- HARJU, M. & HEIKONEN, M. *Microbial problems in continuous processing with immobilized lactase. Bioconversion in food technology*. Proc. 2nd Franco—Finnish Symp. Biotechn., Helsinki. p. 68—72.
- , HEIKONEN, M., KREULA, M., PAJUNEN, E. & LINKO, M. Teollisuusalkoholin ja alkoholijuomien valmistus herasta. Karjantuote 61, 9: 4—6.
- HEIKONEN, M., MOISIO, T. & KREULA, M. AIV-rehun laatuperusteet. Karjatalous 54, 4: 14—19.
- , MOISIO, T. & KREULA, M. *Assessment of the quality of AIV silage*. Sem.Meth.Conserv.Grass and Quality of Silage. Minist. Agr. For. p. 1—27.
- HELMINEN, J. & KREULA, M. Säilörehun laatu erilaisissa säilöissä. Työtehoseura, Maataloustied. 232. p. 4.
- Säilörehun valmistuksessa kannattaa nopeus. Karjatalous 54, 4: 31—32.
- & INGVALL, J-E. Kontrollera syratillsättningsaggregatens funktion. LOA 59, 6: 257—258.
- & MOISIO, T. *Pre-wilted silage*. Sem.Meth.Conserv. Grass and Quality of Silage. Minist. Agr. For. p. 1—10.
- KORHONEN, H., ALI-YRKKÖ, S. & HAKKARAINEN, H. *Über den Clostridiengehalt des Finnischen Emmentalerkäses*. Meijeritiet. Aikak. 35: 43—65.
- KREULA, M., RAURAMAA, A. & ETTALA, T. *The effect of feeding on the hippuric acid content of cow's urine*. Maatal.tiet. Aikak. 50: 372—377.
- , RAURAMAA, A. & TEGENGREN, M. *On the metabolism of benzoic acid by cows on purified protein-free and low-protein feed*. Maatal.tiet. Aikak. 50: 177—181.
- , SAARIVIRTA, M. & KARANKO, S-L. Luonnonvaraisien ja viljeltyjen marjojen ravintoainekoostumuksesta. Karjantuote 61, 3: 6—8.
- , SAARIVIRTA, M. & KARANKO, S-L. *Contents of nutrients and dietary fibre in wild and cultivated musbrooms*. Karstenia 18: 43—45.
- LINDFORS, P. & KREULA, M. Heinäsadon laatututkimus 1977. Karjatalous 54, 1: 30—31.
- & KREULA, M. Säilörehujen laatu syksyllä 1977 nykyisten laatuvaatimusten perusteella. Karjatalous 54, 4: 33—35.
- MOISIO, T., HEIKONEN, M. & KREULA, M. Säilörehun valkuaispitoisuuden mittaaminen. Karjatalous 54, 4: 26—28.
- RAURAMAA, A. & KREULA, M. *Utilisation of (¹⁴C) urea in the biosynthesis of milk components by a cow on low-protein, urea-rich feed*. Finnish Chemical Letters 2—3: 105—107.
- ROPONEN, I. Kotoisen typpitehtaan voi perustaa palkkasvien avulla. Maas. Tulev. 45. p. 8.
- & KREULA, M. *On the mycelial growth of the lorel of false morel, Gyromitra esculenta (pers.) Fr.* Karstenia 18: 58—63.
- SAIJONMAA, T., HEIKONEN, M., KREULA, M. & LINKO, P. Laktitoli — sokerialkoholi maitosokerista. Karjantuote 61, 10: 4—6.
- SALOMAA, E. & NORDLUND, J. Värjätetyt antibioottivalmisteet maidon antibioottijäämien toteamisen helpottamiseksi. Karjatalous 54, 5: 34—35.
- SYRJÄLÄ, L., SYVÄOJA, E-L. & BOMAN, M. *Utilization of untreated and formaldehyde-treated skim milk powder and skim milk-barley pellets by ruminants*. Maatal.tiet. Aikak. 50: 166—176.
- SYVÄOJA, E-L. & KREULA, M. *The effect of processing treatments on the rumen microbial digestion in vitro of skim milk powder protein*. Maatal.tiet. Aikak. 50: 147—154.
- TIMONEN, E. Maitovalmisteiden aistinvaraisesta arvostelusta. Karjantuote 61, 6—7: 4—6.
- TYKKYLÄINEN, P., SALOMAA, E., KALSTA, H., NORDLUND, J., HEIKONEN, M. & KREULA, M. Kylmäsäilytysajan merkitys maidon proteolyyysiin ja maidon soveltavuuteen iskukuumennuskäsittelyihin. Karjantuote 61, 2: 18—25.
- VAISTO, T., HEIKONEN, M., KREULA, M. & LINKO, P. Selluloosaa pilkkovien entsyymien käyttö AIV-rehussa. Karjatalous 54, 10: 26—28.
- , HEIKONEN, M., KREULA, M. & LINKO, M. *The use of cellulases for increasing the sugar content of AIV-silage*. Maatal.tiet. Aikak. 50: 392—397.
- VATTULA, T. Kaseiinin valmistus ja käyttösovellutuksia. Karjantuote 61, 11: 4—6.

Farmos-Yhtymä Oy, Turku

Farmos-Concern Co., Turku

- HAHL, J. Glyfosaatti (Roundup) metsätaloudessa. Koneviesti 5. 4. 1978. p. 34—35.
- Vesakon- ja heinittymisensorjunta maatilataloudessa. Maamiehen Lääke. 19. 4. 1978. p. 25—26.
- KNAAPINEN, R. Tehokkaaseen ja turvalliseen viljojen rikkakasvien torjuntaan. Maamiehen Lääke 19. 3. 1978. p. 24—25.

- Kesän kasvinsuojelusta. Maamiehen Lääke 19. 4. 1978. p. 23—24.
- Sadonturvaohjelma- avain määrältään ja laadultaan korkealuokkaiseen satoon. Maamiehen Lääke 19. 1. 1978. p. 6.
- MERENSALMI, M. Asetonitauti on vakava asia. Maamiehen Lääke 19. 2. 1978. p. 18—19.
- VIKKI, M. Valkuaisen hyväksikäyttöä voidaan tehostaa. Maamiehen Lääke 19. 2. 1978. p. 10—11.
- Säilörehun hyödyntämisestä lypsykarjalla. Maamiehen Lääke 19. 3. 1978. p. 7—8.
- Viherlinjan kivennäisruokinta. Maamiehen Lääke 19. 3. 1978. p. 9—10.
- Energiakriisikö lehmällä? Maamiehen Lääke 19. 4. 1978. p. 3—6.
- VIROLAINEN, V. Kasvihuonekurkun varrentaminen. Puutarha, 81: 14—15.
- , HOLMLUND, N., KAUKOVIRTA, E., & TUOMOLA, P. Kokemuksia kivivillan käytöstä kurkun kasvualustana. Puutarha 81: 333—334.
- & PESSALA, R. Avomankurkun kasvualusta kevytrakenteisessa muovihuoneessa. Puutarhantutkimuslaitoksen tiedote 18: 1—8.
- SALOVAARA, S. Emakkosikalaohjelma. Maamiehen Lääke 19. 4. 1978. p. 12—14.
- Ehkäise vitamiininpuutos ennakolta. Maamiehen Lääke 19. 2. 1978. p. 7—8.
- Eläinlääketieteellinen korkeakoulu, Helsinki**
College of Veterinary Medicine, Helsinki
- Biokemian laitos
Department of Biochemistry
- BENGTSSON, G., HAKKARAINEN, J., JÖNSSON, L., LANNEK, N. & LINDBERG, P. Requirement for selenium (as selenite) and vitamin E (as α -tocopherol) in weaned pigs. I. The effect of varying α -tocopherol levels in a selenium deficient diet on the development of the VESD syndrome. J. Anim. Sci. 46: 143—152.
- , HAKKARAINEN, J., JÖNSSON, L., LANNEK, N. & LINDBERG, P. Requirement for selenium (as selenite) and vitamin E (as α -tocopherol) in weaned pigs. II. The effect of varying selenium levels in a vitamin E deficient diet on the development of the VESD syndrome. J. Anim. Sci. 46: 153—160.
- HAKKARAINEN, J., LINDBERG, P., BENGTSSON, G., JÖNSSON, L. & LANNEK, N. Requirement for selenium (as selenite) and vitamin E (as α -tocopherol) in weaned pigs. III. The effect on the development of the VESD syndrome of varying selenium levels in a low-tocopherol diet. J. Anim. Sci. 46: 1 001—1 008.
- , LINDBERG, P., BENGTSSON, G. & JÖNSSON, L. Serum glutathione peroxidase activity and blood selenium in pigs. Acta Vet. Scand. 19: 269—284.
- , LINDBERG, P., BENGTSSON, G. & JÖNSSON, L. Combined therapeutic effect of dietary selenium and vitamin E on manifested VESD syndrome in weaned pigs. Acta Vet. Scand. 19: 285—297.
- JUOKSLAHTI, T., LINDBERG, P. & SJÖGÅRD, B. Koliinikloridin käyttö minkin maksarapeutuman hoidossa. Turkistalous 50: 327—329.
- TANHUANPÄÄ, E. Hevosen veritutkimus ja suorituskyky. Hevosmiehen kalenteri p. 131—138.
- Kotieläinhygienian laitos
Department of Animal Hygiene
- KALLELA, K. Är rött pigment i Fusariummycelium ett tecken på förekomst av F-2 toxin i substratet? XIII Nord. Vet. Kongr. Turku. p. 327.
- Combined action of plant estrogens, F-2 toxin and natural estrogens. Nord. Vet. Med. 30: 132—136.
- Kornas krav med hänsyn till produktionsmiljön. LOA 59: 456—457.
- , HINTIKKA, E.-L. & YLIMÄKI, A. Variation of F-2 toxin production on different substrates. Nord. Vet. Med. 30: 424—429.
- & SAASTAMOINEN, I. Analysis of plant estrogens in fodder by liquid chromatography. Kemia-Kemi 5: 622—623.
- KOIRANEN, L., ROINE, K. & SALONIEMI, H. Om växlingarna i mastitfrekvensen och de bakteriologiska fynden i fältundersökningar. XIII Nord. Vet. Kongr. Turku. p. 313.
- NÄSI, M., SALONIEMI, H. & KALLELA, K. Hematological and blood chemical data of pigs fed various amounts of mink manure. Acta Vet. Scand. 19: 84—92.
- , SALONIEMI, H. & KALLELA, K. Dehydrated mink manure as a protein source for growing pigs. Acta Vet. Scand. 19: 73—83.
- ROINE, K. & SALONIEMI, H. Incidence of infertility in dairy cows. Acta Vet. Scand. 19: 354—367.
- & SALONIEMI, H. Incidence of some diseases in connection with parturition in dairy cows. Acta Vet. Scand. 19: 341—353.
- SALONIEMI, H. Utaretulehduksen, asetonitaudin ja poikimahalvauksen taloudellinen merkitys. Karjatalous 54, 2: 31—33.
- Spenarnas avstånd till bäspallen och dess samband med juverhälsan. XIII Nord. Vet. Kongr. Turku. p. 315.
- Nautakarjan sisälmysloiset ja laidunkausi. Käytännön Maamies 27, 4: 56—57.
- Sorkkien hoito. Nautakarja 8, 2: 8.
- Nännivauriot. Nautakarja 8, 3: 18.
- Utaretulehduksen ehkäisy. EAAP:n 29. kongressi Tukholmassa. Nautakarja 8, 4: 29—30.
- Kiimatarkkailu. Nautakarja 8, 4: 36.
- Lehmien terveys peruskorjatuissa navetoissa. Pellervo 79, 8: 32—33.
- Naudan demodikoosi. Nautakarja 8, 5: 37

— & AUVINEN, M. Tuottajamaidon laatuun vaikuttavista tekijöistä ja laadun määritysmenetelmistä. Suom. Eläinlääk.l. 84: 495—504.

— & ROINE, K. Frekvens av produktionsbelastnings-sjukdomar i olika besättningsstorleksgrupper i Finland. XIII Nord. Vet. Kongr. Turku. p. 303.

—, ROINE, K. & SYVÄJÄRVI, J. Influence of some management factors on the incidence of infertility in dairy cows. 29th Ann. Meet. Eur. Ass. Anim. Prod. Stockholm M/5. 08/1—3.

— & VASENIUS, H. Inverkan av peroral antibiotikabehandling på coliflorans antibiotikaresistens hos svin. XIII Nord. Vet. Kongr. Turku. p. 342.

VASENIUS, L. & PALIN, L. Suomen lämminverinen hevokanta seerumproteiinin ilmentämänä. Suom. Eläinlääk.l. 84: 211—218.

Mikrobiologian ja epizootologian laitos

Department of Microbiology and Epizootology

HINTIKKA, E.-L. *Mycotoxic Fungi, Mykotoxins, Mycotoxicoses*. Encyclopedic Handbook. (Ed. T.D. Wyllie, L.G. Morehouse, Marcel Dekker.) Inc. New York. 1978. luvut:

— *The genus Stachybotrys*. I: 91—98.

— *Stachybotryotoxicosis in Cattle and Captive animals*. II: 152—161.

— *Stachybotryotoxicosis in Horses*. II: 181—185.

— *Stachybotryotoxicosis in Sheep*. II: 203—207.

— *Stachybotryotoxicosis in Swine*. II: 268—273.

— *Stachybotryotoxicosis in Poultry*. II: 327—331.

— *Stachybotryotoxicosis in Laboratory animals; Bioassay systems*. II: 462—471.

— *Stachybotryotoxicosis in Dogs*. II: 471—472.

— *Human Stachybotryotoxicosis*. III: 87—89.

— Homemyrkyt eli mykotoksiinit. Kasvinsuojelulehti 11, 1: 9—10.

SIHVONEN, L. Hitaat virukset — uusi uhka lammasta ja vuohikannallemme. Maas. Tulev. 23. 2. 1978.

— & TUOMI, J. *A Seroepidemiological Survey of Adenovirus Activity (Types 1—3) at Two Finnish Calf Rearing Farms*. Acta Vet. Scand. 19: 192—203.

VEIJALAINEN, P. & RIMAILA-PÄRNÄNEN, E. *A case of chromosomal polymorphism in an inbred Yorkshire pig*. Hereditas 88, 2: 276—279.

YLMÄKI, A., KOPONEN, H., HINTIKKA, E.-L., NURMI, M., NIKU-PAAVOLA, M.-L., ILUS, T. & ENARI, T.-M. Sienet ja eräät niiden muodostamat toksiinit suomalaisessa viljassa. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Biotekniikan lab. Tied. 18. Helsinki.

Hankkijan kasvinjalostuslaitos Anttilan koetila, Tuusula Nikkilän koetila, Kangasala

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

AIKASALO, R. & KIVI, E. Härkäpapu herneen tukena. Pellervo 79, 5: 12—14.

HOVINEN, S. Muista kevätöljykasvien viljelyniiksit. Saroilta 3: 5.

— Valkuaiskasvien vaikeudet ja lupaukset. Saroilta 4: 4—5.

Joy, P. Hankkijan Tiiti-timotei. Kylvösiemen 3: 24—25.

— Nurmikasvien jalostusongelmia Brittein saarilla. Saroilta 5: 8—10.

JUURI, T. Hankkijan Jussin muotokuva. Saroilta 6—7: 18—19.

— Hankkijan Taava-kevävehnä. Kylvösiemen 3: 23.

— Parempaa kevävehnää. Saroilta 10: 9—10.

KIVI, E. Kuoreton ohra kuin kuuma peruna. Pellervo 79, 19—20: 46—48, 52.

— Näitä peltoja on viljelty 9 000 vuotta. Saroilta 1: 8—10.

— Sakoluku putoa — jyvää valmistautuu itämään. Pellervo 79, 17: 8—9.

— Tervetuloa Taava ja Tiiti. Pellervo 79, 15: 8—9, 14.

— Uhkaavako massavehnyt meitä? Pellervo 79, 10: 32—33, 35.

— Viljelyvarma lajike kasvinjalostajan pysyvä tavoite. Kylvösiemen 3: 9—12.

— Viljelyvarmuus palkokasvien jalostustavoitteena. Palkokasvipäivä, Helsingin yliopisto, Kasvinviljelytieteen lait. Julk. 3. 10 p.

— *Short season barley breeding. Fourth Regional Winter Cereals Workshop*. Amman, Jordan, 24.—28. April. 2: 109—118.

— *Use of Radioisotopes in Agriculture*. Rep. to the Government of Iraq. IAEA Rep. 1 308.

LAITINEN, A. Voivatko epidemiat yllättää. Saroilta 8: 8—9.

REKUNEN, M. Kesän 1977 sää. Pellervo 79, 6: 20—22.

— Lajike ja ympäristö. Pellervo 79, 5: 26—27.

— Ohra ja maaperän luonne. Saroilta 9: 4—5.

— Ohralajikkeiden satoisuuden riippuvuus eräistä ympäristötekijöistä. Hankkijan kasvinjalostuslaitoksen tiedote 1. 102 p.

— Sään vaikutus kasvintuotantoon. Koetoin. ja Käyt. 28. 2. 1978. p. 8.

— Voiko lajikkeeseen luottaa. Pellervo 79, 1: 20—21, 23.

SAARI, J. Eeron ensiaskeleet. Saroilta 11—12: 4—5.

Kesko, Länsi-Häkkialan opetus- ja koetila, Hauho
*Kesko, The Länsi-Häkkiala Training
and Experimental Farm, Hauho*

ANTILA, S. Lehtivihreä rypsin ja rapsin siemensadossa. Käytännön Maamies 27, 3: 22—23.

- Rehunurmien satotason ja laadun vaihtelut. Käytännön Maamies 27, 4: 12—15.
- Erikoistumisen etuja ja haittoja peltoviljelyssä. Käytännön Maamies 27, 9: 15—17.
- Boris Sv-nurminata. Kylvösiemen 3: 25.
- Tutkimus vie öljykasvituotantoa eteenpäin. Maatilan Pirkka 3: 3—5.
- Öljykasvilajit, -lajikkeet ja viljelytekniikka. Pelto-Pirkan Päiväntieto 1979: 139—151.
- Öljykasvilajit, -lajikkeet ja viljelytekniikka. IX viljelytekniikan tehostamispäivät Länsi-Hahkialan koetilalla, Hauholla 7. 6. 1978: 11—21.
- Klormequat och kvävegödsling i fröodling av timotej. Nord. Jordbr.forskn. 60, 4: 808—809.
- Klormequat och kvävegödsling i fröodling av timotej. Referat af indlaeg ved 7. nordiske seminar vedrørende frøavlsforsøg i Finland 4.-6. juli 1978. p. 109—116.
- Klormekvatti ja typpilannoitus timotein siemenviljelyssä. Kasvinviljelylaitoksen tiedote 11: 29—35.
- & TAKALA, M. Tuleentuneen hernesadon tuottamisen ydinkysymyksiä. Käytännön Maamies 27, 4: 42—44.
- LAMPINEN, R. Rehuohran valkuaisen laadun parantaminen. Maatal.hall. Aikak., 2: 11—20.
- Kauran siemenen säilyminen säkitettynä. Käytännön Maamies 27, 1: 27—28.
- Lysiiniohran kehitysnäkymiä. Käytännön Maamies 27, 2: 33—34.
- Kauran laon torjunta. Käytännön Maamies 5: 41—42.
- Viljelytekniikka taidettava rukiin viljelyssä. Käytännön Maamies 27, 7: 18—19.
- Kaurastako öljykasvi. Käytännön Maamies 10: 39—40.
- Valkuainen viljan hinnoittelun perustana. Käytännön Maamies 27, 11: 29—30.
- Ruis. Pirkka 1—2: 43.
- Kaura. Pirkka 3: 52—53.
- Ohra. Pirkka 4: 56.
- Tattari. Pirkka 5: 63.
- Vehnä. Pirkka 6—7: 48.
- Herne. Pirkka 8: 53.
- Maissi. Pirkka 9: 56.
- Hirssi. Pirkka 10: 56.
- Papu. Pirkka 11: 56.
- Riisi. Pirkka 12: 56.
- Kasvinviljely. Pelto-Pirkan Päiväntieto 1979: 85—92.
- Amitrol kauralle — huokea menetelmä juolavehnan torjuntaan. Leipä Leveämmäksi 26, 2: 15.
- KORKMAN, J. Fosforia tarvitaan yli kasvin käytön. Leipä Leveämmäksi 26, 1: 14—15.
- Lannoitus sateisen vuoden jälkeen. Leipä Leveämmäksi 26, 2: 6—7.
- Syysviljan tuotantoa mahdollisuus lisätä. Leipä Leveämmäksi 26, 3: 5.
- Gödsling och kalkning. Lantbrukskalendern 1979: 101—119.
- Eri kasvien lannoitus. Pelto-Pirkan Päiväntieto 1979: 103—111.
- KYLMÄKORPI, K. Viljavuustutkimus on osa lannoitus-suunnitelmaa. Leipä Leveämmäksi 26, 3: 8.
- LESKELÄ, A. Syyshallat alensivat koekenttien viljasatoja. Leipä Leveämmäksi 26, 1: 23—25.
- Siirtysinkö irtolannoitekäsittelyyn. Leipä Leveämmäksi 26, 2: 19.
- PIRTTILÄ, H. Maataloudenko asialla. Pellervo 79, 4: 38.
- Katsaus kasvinsuojeluun. Leipä Leveämmäksi 26, 1: 16—17.
- Viljojen rikkakasvintorjunnan yleistuote-Dipro. Leipä Leveämmäksi 26, 2: 11.
- Uutta öljykasvien tuholaistorjuntaan. Leipä Leveämmäksi 26, 2: 20.
- Juurikkaan rikkahävitteeksi edelleen Pyramin. Leipä Leveämmäksi 26, 2: 21.
- Kärpäset pois karjasuojista. Leipä Leveämmäksi 26, 2: 24.
- Talvituhojen torjuntaa peittauksesta orasruiskutukseen. Leipä Leveämmäksi 26, 3: 10.
- Varmista oraiden talvehtiminen. Leipä Leveämmäksi 26, 4: 15.
- Lannoitteita, torjunta-aineita ja olkiammoniakkia. Mestariymyjä 79, Maatalous 71: 248—252.
- Uutta kasvinsuojelussa. Pelto-Pirkan Päiväntieto 1979: 121—125.
- Hukkakauratilanne pahenee. Saroilta 4: 32—33.
- SYVÄLAHTI, J. Miksi kivennäisaineet ovat tärkeitä. Käytännön Maamies 27, 1: 20—21.
- & KORKMAN, J. *The Effect of Applied Mineral Elements on the Mineral Content and Yield of Cereals and Potato in Finland.* Acta Agric. Scand. 20: 80—89.
- UORI, J. Viljojen rikkakasvien torjunnasta. Kasvinsuojeluseuran 13. Rikkakasvipäivä: C 9—11.
- Kasvinsuojelu kannattaa. Pellervo 79, 3: 24—25.
- Älä laiminlyö peittausta. Pellervo 79, 7: 6—7.
- Torjuntaan talvituhoja. Pellervo 79, 13: 8—9.
- Harmillinen hukkakaura. Pellervo 79, 10: 30—31.
- Biologiset menetelmät kasvinsuojelussa. Käytännön Maamies 27, 5: 13—15.
- Hukkakaura hallintaan. Leipä Leveämmäksi 26, 2: 10.
- Älä viljele juolavehnanä. Leipä Leveämmäksi 26, 3: 9.
- Kokemuksia kirvakesästä. Leipä Leveämmäksi 26, 4: 8.

Kemira Oy, Helsinki

Kemira Oy, Helsinki

- ACHRÉN, R. Hedelmän- ja marjanviljelijän kuukausimuitio. Puutarhakalenteri: 1979: 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130.
- Kasvihuonevihanneksen pahimmat tuholaiset voidaan torjua biologisesti. Saroilta 3: 8—9.
- JUVANKOSKI, T. Kalkitus ja lannoitus täydentävät toisiaan. Leipä Leveämmäksi 26, 4: 14.

Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos, Helsinki

Research Institute of Agricultural Economics, Helsinki

Tutkimuksia Suomen maatalouden kannattavuudesta. Tilivuosi 1975. *Summary: Investigations on the Profitability of Agriculture in Finland Business Year 1975*. Maatal. tal. tutk.lait. Julk. 36. 74 p.

Ajankohtaista maatalousekonomiaa. Kirjanpitolilojen tuloksia. Tilivuosi 1976. Maatal. tal. tutk.lait. tied. 50. 49 p.

Ajankohtaista maatalousekonomiaa. Eri tuotantosuuntia harjoittavien kirjanpitolilojen tuloksia. Tilivuosi 1976. Maatal. tal. tutk.lait. Tied. 51. 32 p.

AALTONEN, S. *Farm Specialization and Scale of Dairy Production in Finland*. Maatal. tal. tutk.lait. Tied. 53, 1: 1—20.

— Maataloustuotteiden tuotantokustannusten seuranta. Helsingin yliopiston maanviljelystalouden laitos. Mimeogr. 92 p.

— Mikä nostaa kotieläintuotteiden tuotantokustannuksia? Käytännön Maamies 27, 7: 8—10.

— Maatalouden hintajärjestelmä — sisältöä ja tavoitteita. Käytännön Maamies 27, 10: 8—10.

— Puola ja Unkari — kehittyviä maitotalousmaita? Karjalatous 54, 11: 28—30.

— Lihan maailmanmarkkinat tänään ja huomenna. Lihantuottaja 7: 10—12.

HALJALA, H. Hintamarginaalit kasvavat. Käytännön Maamies 27, 12: 8—10.

HANHILAHTI, H. Aluetuen vaikutus viljelijöiden tuloihin. Käytännön Maamies 27, 9: 21—22.

IKONEN, J. Maatilarityksen rahaliike. Käytännön Maamies 27, 11: 14—15.

— Kirjanpitolilojen tuloksia vuodelta 1976. Karjalatous 54, 9: 36—39.

JÄRVELÄ, H. Maidontuotannon kannattavuudesta kirjanpitoliloilla tilivuonna 1976. Maatalouspolitiikan sarjoilta. Samuli Suomelan 60-vuotisjuhla-julkaisu. Maatal. tal. tutk.lait. Julk. 37: 86—92.

KARLSSON, L. En modell för simulering av lantbruksföretagets ekonomiska utveckling. Lantbr. ekon. forskn.anst. Medd. 52. 107 p.

— Maatalouden kokonaislaskelmat — maatalouspolitiikan tärkeä apuväline. Käytännön Maamies 27, 4: 8—9.

KETTUNEN, L. Pohjoisen viljelijät jätettävä lailla ilman markkinointimaksuja. Kainuun Sanomat 6. 1. 1978.

— Sianlihan hinnan muodostumisesta. Sika 1: 9—10.

— Maatalouden tulotason kehittyminen. Käytännön Maamies 27, 3: 9—10.

— Maataloustuotannon kehitys vuosina 1975—85. Maatalouspolitiikan sarjoilta. Samuli Suomelan 60-vuotisjuhla-julkaisu. Maatal. tal. tutk.lait. Julk. 37: 100—117.

— Suomen ravintotuotantomalli. Maatal. tal. tutk.lait. Mimeogr. 54 p.

— Maataloustuotantokorjauksen kynnyksellä. Käytännön Maamies 27, 8: 8—10.

— Selkeä neuvottelujärjestelmä helpottaisi ratkaisuun pääsyä. Kainuun Sanomat 9. 12. 1978.

— *The Development of Agricultural Production in Finland 1975—85*. Maatal.tiet. Aikak. 50: 378—391.

— Tuontantoennusteet vuodelle 1985. Valtion ravitsemusneuvottelukunta: Ehdotus Suomen ravitsemus- ja elintarvikehuoltopolitiittiseksi ohjelmaksi, liite 7. 11 p.

— & NEVALA, M. Maatalouden kehitys vuonna 1977. Maatal. tal. tutk.lait. Mimeogr. 21 p.

— & NEVALA, M. *The Development of Agriculture in Finland in 1977*. Agric. Econ. Research Inst. Mimeogr. 21 p.

LEHTINEN, R. Tuottajan saama osuus pienentynyt. Lihantuottaja 1: 20—21.

— Riittääkö öljykasvituotantomme. Käytännön Maamies 27, 5: 8—10.

NEVALA, M. Mihin maataloudessa investoidaan. Käytännön Maamies 27, 6: 10—13.

— Maataloustuotteiden myyntitulojen jakaumat. Maatalouspolitiikan sarjoilta. Samuli Suomelan 60-vuotisjuhla-julkaisu. Maatal. tal. tutk.lait. Julk. 37: 139—153.

— & HAGGREN, E. Kotieläintuotteiden markkinoitujen määrien lyhyt- ja pitkäaikaiset vaihtelut Suomessa. (*Summary: Short- and Long-Term Variations in the Monthly quantities of Livestock Products Marketed in Finland*). Maatal. tal. tutk.lait. Julk. 35: 1—43+16 liitetaul.

ROUHIAINEN, J. Tasapainoa tuotantoon. Pellervo 79, 1: 32—33.

— Puutarhatuotteet tuotannon vaihtoehtona, vihannesten ja hedelmien kulutusnäkyvät. Käytännön Maamies 27, 2: 15—18.

— Lähtevätkö sian- ja naudanliha kulkemaan eri teitä? Lihantuottaja 2: 12—13.

— Muuttuvien parametrien estimointi ja ennustaminen. Maatalouspolitiikan sarjoilta. Samuli Suomelan 60-vuotisjuhla-julkaisu. Maatal. tal. tutk.lait. Julk. 37: 154—165.

— Onko tilakohtaisista kiintiöistä tulossa uusi maataloustuotannon ohjausväline. Maatal.hall. Aikak. 3: 14—16. Maas. Tulev. 14. 9. 1978. p. 4.

— Maamme maitovalmisteiden vientinäkyvät ensi vuosikymmenellä. Karjantuote 61, 10: 16—17.

— Resurssien allokointi. Pellervo 79, 9: 47.

— Markkinatalous. Pellervo 79, 10: 29.

— Suunnitelmatalous. Pellervo 79, 11: 13.

— Budjetti. Pellervo 79, 13: 35.

— Innovaatio. Pellervo 79, 15: 36.

— Inflaatio: syyt. Pellervo 79, 17: 9.

— Inflaatio: haitat, torjunta. Pellervo 79, 19—20: 61.

SILTANEN, L. Tavoitehintojen toteutuminen. Maatalouspolitiikan sarjoilta. Samuli Suomelan 60-vuotisjuhla-julkaisu. Maatal. tal. tutk.lait. Julk. 37: 47—59.

— Maidon tuottajahinta erityyppisissä meijereissä. Käytännön Maamies 27, 9: 18—19.

- TORVELA, M. *Technical Progress, Concentration, Co-operation and Specialization in Agriculture and Their Effects on Agrarian Structure*. FAO/ECE/AGRI/WP. 3/R. 4: 1—23.
- *Report on Symposium on the Problems of the Agricultural Development of Less-Favoured Areas in Finland*. FAO/ECE/AGRI/WP. 3/SEM. 1/R. 4: 1—17.
- *Przeobrażenia techniczne rolnictwa Finlandii*. Wies, Wspolczesna Pismo Ruchu Ludowego, Poland. Rok XXI, 12: 90—97.
- Tuotantokustannusten ja tuottajahintojen kehityksestä vuosina 1975—77. Maatalouspolitiikan saroilta. Samuli Suomelan 60-vuotisjuhlijulkaisu. Maatal. tal. tutk.lait. Julk. 37: 63—75.
- *Main Features of Milk Subsidy Policy*. Maatal. tal. tutk.-lait. Tied. 53, 2: 20 p.
- Sadenkorjuu. Perunan varastointi. Lajittelu. Perunan varaston ja perunan käsittelylaitteiden vuotuiskunnostus ja hoito. Ruokaperunan tuotanto. Tieto tuottamaan 2: 51—67.
- Nurmiviljelyn suunnittelu. Karjanlanta. Aitaaminen. Laidunopas. Tieto tuottamaan 5: 4—13, 29—30, 35—37.
- SITTONEN, M. Maatilamme yrittäen eteenpäin. Osuuspankkilehti 1: 20—21.
- Miksi tarvitaan tarkkailua. Käytännön Maamies 27, 4: 10.
- Kotimaista ruokapöytään. Koti 5: 147.
- SISSONEN, L. Kiinankaali kasvaa meilläkin. Käytännön Maamies 27, 5: 82—83.

Sokerijuurikkaanviljelyn Tutkimuskeskus, Salo

Research Centre of Sugar Beet Cultivation, Salo

- Maatalouskeskusten Liitto, Helsinki
Association of Agricultural Centers, Helsinki
- AUTIO, M. Kotitekoiset rakennuselementit. Techo 5: 18—21. — Uusia omatoimisia rakenteita. Käytännön Maamies 27, 3: 43—46.
- LALLUKKA, R. Nurmien rikkakasvintorjunta. Käytännön Maamies 27, 5: 45—46.
- Nurmien haitalliset rikkakasvit. Käytännön Maamies 27, 6: 19—21.
- Kevätöljyasvien rikkakasvintorjunta. Koetoim. ja Käyt. 28. 2. 1978. p. 7.
- Haitalliset rikkakasvit ja niiden torjunta. Laidunopas. Tieto tuottamaan 5: 22—25.
- SALLASMAA, S. Tämän kevään kylvöongelmia. Käytännön Maamies 27, 2: 41.
- Lannoitus ja kalkitus. Maatalouskalenteri 1979: 116—124.
- Tuotantosuositukset ja todellisuus kasvintuotannossa. Maatalous 71, 11: 198—199.
- Ruokaperunan laatuvaatimukset, Ruokaperunan tuotanto. Tieto tuottamaan 2: 8—9.
- Lannoitus, kalkitus. Laidunopas. Tieto tuottamaan 5: 25—29, 31—32.
- SEPPÄLÄ, J. Kotieläintuotantomme tänään. Maatalous 71: 145—148.
- SEPPÄNEN, H. Suunnittelu nurmiviljelyn pohjaksi. Käytännön Maamies 27, 4: 53—56.
- Täysi hyöty laidunrehusta. Käytännön Maamies 27, 5: 40—50.
- Loppukesän laidun. Käytännön Maamies 27, 7: 24—25.
- Typpilannoitus — liikaa vai liian vähän. Karjatalous 54, 4: 4—5.
- Siemenseoksia erilaisille nurmille ja nurmen perustaminen. Maatalouskalenteri 1979: 150—152.
- BRUMMER, V. Sokerijuurikkaanviljelyn tutkimustoiminta 1953—1978. *Summary: The position of sugar beet growing in Finland*. Sokerijuurikkaanviljelyn Tutkimuskeskus 1953—1978. p. 5—75.
- Forskningsverksamhet för sockerbetsodling 1953—1978. Forskningscentralen för Sockerbetsodling 1953—1978. p. 5—76.
- ERJALA, M. Sokerijuurikkasmaiden kalkitus. SaSon Uutiset 20, 2: 19—22.
- Sockerbetsjordarnas kalkning. Betsocker 14, 2: 19—22.
- & KESÄVAARA, H. Lähdetäänkö lannoitussuosituksissa ATK-tielle? SaSon Uutiset 20, 4: 10—12.
- & KESÄVAARA, H. Skall vi slå in på datatekniken vid gödslingsrekommendationerna. Betsocker 14, 4: 8—10.
- HELLE, J. Naatin korjuutekniikan kehitysnäkymät. SaSon Uutiset 20, 3: 34—35. Juurikassokeri 14, 3: 34—35.
- Utvecklingsperspektiv för blastens skördeteknik. Betsocker 14, 3: 34—35.
- Korjuukoneiden nykyvaihe. SaSon Uutiset 20, 4: 16—23, Juurikassokeri 14, 4: 14—21.
- Skördemaskinernas nuvarande skede. Betsocker 14, 4: 14—21.
- NUORMALA, N. Torjunta-aineiden teho eri rikkakasveihin sokerijuurikkaan viljelyssä. Juurikas 106: 7—11. Juurikassokeri 14, 1: 20—24, SaSon Uutiset 20, 1: 20—24, Sokerisarika 2: 6—11.
- Bekämpningsmedlens effekt på olika ogräs i sockerbetsodlingen. Betsocker 14, 1: 20—24.
- Sokerijuurikkaan rikkakasvintorjunta tulevana kasvukautena. Juurikassokeri 14, 2: 12—17, SaSon Uutiset 20, 2: 12—17.
- Sockerbetans ogräsbekämpning under kommande vegetationsperiod. Betsocker 14, 2: 12—17.
- RAININKO, K. Framställning och kvalitet av helsädesocbs. Nord. Jordbr.forskn. 60, 4: 538.
- Rikkakasvien torjunnan merkitys sokerijuurikkaalla. Sokerisarika 2: 3—5.

- Käytä oikein turvetta viherrakentamisessa. Puutarha 81, 5: 230—231.
- Tutkimuksen tehtävät ja näköalat sokerijuurikkaan viljelyssä. Juurikas 109: 12—15.
- & KESÄVAARA, H. Sokerijuurikkaan asema viljelykasvina maasamme. *Summary: The position of sugar beet growing in Finland.* Sokerijuurikkaanviljelyn Tutkimuskeskus 1953—1978: 76—99.
- & KESÄVAARA, H. Sockerbetans ställning bland odlingsväxterna i vårt land. Forskningscentralen för sockerbetsodling 1953—1978: 77—96.
- & NUORMALA, N. Mitkä tekijät vaikuttavat sokerijuurikkaan sokeripitoisuuteen? SaSon Uutiset 20, 4: 4—7, Juurikassokeri 14, 4: 2—5.
- & NUORMALA, N. Vilka faktorer påverkar sockerbetans sockerhalt? Betsocker 14, 4: 2—5.
- RAININKO, S. Näin mullii kasvaa. SaSon Uutiset 20, 1: 25—27.
- Sä här växer ungtjuren till slakt. Betsocker 14, 1: 25—26.

Työteho-seura, Helsinki

Work Efficiency Association, Helsinki

- ANON. Kone- ja työkuulumukset maatalojen keskinäisessä työavussa. Teho 4: 10—12.
- ANTTILA, R. Olkivarasto laakasäilön päälle. Teho 5: 28—29.
- Ei unohdeta hevosta. Teho 5: 44—46.
- Karjarakennukset ja vesiensuojelu. Teho 8: 24—26.
- BJÖRKLÖF, L. Halm, bärgring, transport, lagring och användningsformer. Työteho-seuran Julk. 209: 1—166.
- HOLMA, M. Kevennyistä lannoitesäkkien käsittelyyn. Teho 4: 34—36.
- Lannanpoistolaitetutkimus loppusuoralla. Teho 5: 50—52.
- Lannanpoisto kotieläinrakennuksesta. Teho 8: 6—9.
- Lietelanta kannattaa mullata. Teho 8: 14—16.
- Lannanpoistolaitteet. Toiminta- ja soveltuvuustutkimus. Työteho-seuran Julk. 204: 1—64.
- Nesteet pellolle. Käytännön Maamies 27, 1: 22—25.
- HYTÖNEN, T., LISKOLA, K. & TAHVONEN, R. Ennakkotietoja herukan koneellisen korjuun soveltuvuudesta Suomen oloihin. SITRAn moniste 33+3 p.
- KALLIO-MANNILA, K. Mitä öljyn tilalle? Teho 3: 6—9.
- Energian tuotanto ja kulutus maataloudessa. Teho 5: 30—35.
- Auringosta energiaa myös maatilalla. Teho 9: 15—17.
- , HUUPPONEN, M., MAJURINEN, J. & NURMISTO, U. Energia maatalousrakennuksissa. Työteho-seuran Julk. 207: 1—129.
- & NURMISTO, U. Maatalousrakennusten sisäverhouslevyjen iskulujuus ja kulutuskestävyys. Testausmenetelmien kehittäminen. Työteho-seuran Julk. 205: 1—72.

- KIVINIEMI, J. & TERTSUNEN, V. Nurmisäilörehun valmistuksen ja käsittelyn tekniikka. Valtion maatalouskoneiden tutkimuslaitoksen moniste 55+10 p.
- LAITINEN, A. Navetan rehutilat kannattaa suunnitella ja mitoittaa huolella. Teho 9: 12—14.
- , ORAVA, R. & PAKARINEN, J. Parsi lyhyemmäksi? Käytännön Maamies 27, 3: 87—88.
- LEVANTO, S. Maatilojen hevokset. Teho 3: 44—45.
- Maatilojen traktorit, traktoriperävaunut ja -reet. Teho 4: 26—27.
- LISKOLA, K. Herukan poimintakoneet kehittyvät. Puutarha 81, 2: 74—75.
- NURMISTO, U. Lannan, virtsan ja puristenesteen varastointi. Teho 8: 10—13.
- OKSANEN, E. H. Lannoitteen käsittely piensäkeissä, irtotavarana, suursäkeissä. Teho 4: 36—38.
- Navetan peruskorjaus. Teho 5: 16—18.
- Suurtraktoreita. Teho 9: 18.
- Perunannostoa Lännen malliin. Teho 9: 20—21.
- *Effects of Major Repairs of Dairy Barns on Work in the Barns.* XIX CIOSTA Congr. II: 681—686.
- Navetan peruskorjaus ja sen vaikutukset. Pellervo 79, 3: 19.
- NAPERON kuulumisia. Suunnittelu ja toteutus. Pellervo 79, 5: 32—34.
- , HOLMA, M. & ORAVA, R. Traktorin ja leikkuupuumurin työtunnin hintalaskelma. Teho 4: 6—7.
- & TERTSUNEN, V. Viljankuivauksen kustannukset vuonna 1978. Teho 4: 8.
- ORAVA, R. Paripyörin pellolle. Teho 4: 14—15.
- Irtolannoitteen varastointi ja käsittely. Teho 5: 40—42.
- Tulevatko suursäkit? Teho 9: 8—10.
- TERTSUNEN, V. Kenen kannattaa säilyttää koneensa talvasalla. Teho 4: 32—33.
- Säilörehun tekniikka ja talous; korjuu koneketjut. Teho 4: 40—42.
- Säilörehun korjuuta koneellistetaan. Teho 5: 36—39.
- Työturvallisuus tärkeää säilörehun korjuussa. Teho 11: 24—25.
- Säilörehun korjuuvaihe tutkittu. Käytännön Maamies 27, 2: 88—91.
- Elementtijat avuksi säilörehun korjuutöiden suunnittelussa. Käytännön Maamies 27, 3: 92—94.
- Työturvallisuus tärkeää säilörehun korjuussakin. Käytännön Maamies 27, 4: 106—107.
- Esikuivatun säilörehun korjuuketjut. Käytännön Maamies 27, 9: 96—98.
- Säilörehun korjuun koneketjut. Pellervo 79, 5: 16—18.
- Säilörehun tekniikka ja talous. Karjatalous 54, 6: 49—53.
- TURKKILA, K. Työasennot säilörehun purkaustyössä. Teho 11: 26—28.

Valtion eläinlääketieteellinen laitos, Helsinki

State Veterinary Medical Institute, Helsinki

- KOIRANEN, L. Pohjoismainen yhteistyö mastiitin alalla. Suom. Eläinlääk.l. 84: 145—154.
- Praktiska erfarenheter efter vaccinerings mot mastit. XIII Nord. Vet. kongr. Åbo 1978. Sekt. 6. p. 225—228.
- Sintidsterapi: Rester av antibiotika i mjölk efter kalvning. XIII Nord. Vet.kongr., Åbo 1978. R 32. p. 328.
- , ROINE, K. & SALONIEMI, H. Om växlingarna i mastitfrekvensen och de bakteriologiska fynden i fältundersökningar. XIII Nord. Vet.kongr., Åbo 1978. R 18. p. 313.
- , STABEL-TAUCHER, R. & KARPPANEN, E. Selen-, bly- och kadmiumhalten i mjölk i Finland. XIII Nord. Vet. kongr., Åbo 1978. R 33. p. 329.
- NISKANEN, A., KOIRANEN, L. & ROINE, K. *Staphylococcal enterotoxin and thermolysin production during induced bovine mastitis and the clinical reaction of enterotoxin in udders*. Infection Immunity 19, 2: 493—498.
- RAEUORI, M. & KOIRANEN, L. *Bacillus cereus* utaretulhduksen aiheuttajana sekä bakteerin esiintyminen maidossa ja maitotaloustuotteissa. Suom. Eläinlääk.l. 84: 5—10.
- , SEUNA, E. & NURMI, E. *Salmonella infantis epidemic in Finnish broiler chickens in 1975—76*. Acta Vet. Scand. 19: 317—330.
- RANTAMA, A. & KOIRANEN, L. Mastiitin mikrobiologista diagnostiikkaa kenttäolosuhteissa. Suom. Eläinlääk.l. 84: 157—164.
- SCHULMAN, A. & KARPPANEN, E. A-vitamiinstatus hos grisar. XIII Nord. Vet.kongr. Åbo 1978. R 47. p. 344.
- SEUNA, E., RAEUORI, M. & NURMI, E. *An epizootic of Salmonella typhimurium var. Copenhagen in broilers and the use of cultured chicken intestinal flora for its control*. Br. Poul.Sc. 19: 309—314.

Valtion maatalouskemian laitos, Helsinki

State Institute of Agricultural Chemistry, Helsinki

- ANON. Valtion maatalouskemian laitos 1977. Meddelanden från Statens lantbrukskemiska anstalt med referat på svenska. Reports of the State Institute of Agricultural Chemistry with English summary. Maatilahall. Tied. 390. 88 p. Helsinki.
- SILTANEN, H. & ROSENBERG, C. *Residue Analyses of the Official Testing of Pesticides 1977*. Publ. State Inst. Agric. Chem. 15. 69 p.

Valtion maitotalouskoelaitos, Jokioinen

State Institute of Dairy Research, Jokioinen

- ANTILA, P. & ANTILA, V. Kulutusmaitotuotteiden askorbiinihapposisällöstä. Valt. maitotal.koel. Tied. 134: 2 p.

- & ANTILA, V. *The influence of mastitis on the nutritional value of cow's milk. 1. Riboflavin*. 20th. Intern. Dairy Congr. Paris. Brief Commun. p. 157—159.
- & ANTILA, V. *The influence of mastitis on the nutritional value of cow's milk. 2. Ascorbic acid*. 20th. Intern. Dairy Congr. Paris. Brief Commun. p. 159—160.
- & ANTILA, V. *The influence of mastitis on the nutritional value of cow's milk. 3. Cholesterol*. 20th. Intern. Dairy Congr. Paris. Brief Commun. p. 160—162.
- , ANTILA, V. & LEHTO, M. *The use of lactase-treated milk in the manufacture of yoghurt*. 20th. Intern. Dairy Congr. Paris. Brief Commun. p. 498—499.
- ANTILA, V. Maidon jäähdtyys, säilytys ja kuljetus. Viri lactis 1: 35—39.
- Maidon jäähdtyys tuotantotiloilla. Valt. maitotal.-koel. Tied. 135. 2 p.
- *Fractionation of milk fat*. 20th. Intern. Dairy Congr. Paris. Conf. 11 ST. 13 p.
- & KYLÄ-SIUROLA, A-L. Automaattisen näytteenotto-laitteen malli »MKT-ASP 90—48» koetus. Valt. maitotal. koel. Kone- ja tarvikkekoet. 84.
- & KYLÄ-SIUROLA, A-L. Automaattisen näytteenotto-laitteen merkki »Abo» koetus. Valt. maitotal.koel. Kone- ja tarvikkekoet. 85.
- & KYLÄ-SIUROLA, A-L. Advanced Model D II Kryoskoopin soveltuvuudesta vesilisäysten toteamisessa maidossa. Valt. maitotal.koel. Tied. 137.
- & KYLÄ-SIUROLA, A-L. Maitonäytteiden säilyttämisestä jäätympistemäärytyksiin. Valt. maitotal.koel. Tied. 138.
- KANKARE, V. & ANTILA, V. Jogurttijäätelön valmistuksesta. Valt. maitotal.koel. Tied. 136. 1 p.
- & ANTILA, V. HTST-pastörointia kestävästä mikrobeista. Valt. maitotal.koel. Tied. 139.
- & ANTILA, V. *Influence of pipeline milking machines on lipolysis in farm milk*. 20th. Intern. Dairy Congr. Paris. Brief Commun. p. 132.
- & ANTILA, V. *Melting and solidification characteristics of high melting glyceride fractions from milk and margarine fats*. 20th. Intern. Dairy Congr. Paris. Brief Commun. p. 878—880.
- KYLÄ-SIUROLA, A-L. & ANTILA, V. *Evaluation of the quality of milk by the Lactocult-method*. 20th. Intern. Dairy Congr. Paris. Brief Commun. p. 185—186.
- & ANTILA, V. *Determination of the freezing point of milk*. 20th. Intern. Dairy Congr. Paris. Brief Commun. p. 210—211.
- MÄLKKI, Y., KARAILA, P., ANTILA, V. & WITTING, Ö. *The use of peptidases in ripening of cheese. Bioconversion in food technology*. VTT Symposium Espoo. p. 91—95.

Valtion siementarkastuslaitos, Helsinki

State Seed Testing Station, Helsinki

- AHLBERG, E. Nurmikasvien siementilanne. Maas. Tulev. 28. 11. 1978. p. 5.

- HALKILAHTI, A. M. Viime kesän sato lentonoen tartuttamaa. Käytännön Maamies 27, 2: 35.
- Lentonoki levinnyt viime kesinä. Koetoin. ja Käyt. 11. 4. 1978. p. 13.
- ULVINEN, O. Korsiviljojen ja herneen viralliset viljelystarkastukset v. 1977. Kylvösiemen 18, 1: 16—20.
- VALLE, E. Vuoden 1977 sato ja nurmikasvien siemenseosten koostumus. Koetoin. ja Käyt. 26. 9. 1978. p. 34.
- Nurmikasvien siemenerien tasalaatuisuus. *Summary: Homogeneity of the herbage seed lots.* Maatilahall. Tied. 387: 35—38.
- YLÄNEN, H. Itäkö siemen? Pellervo 79, 4: 24—27.

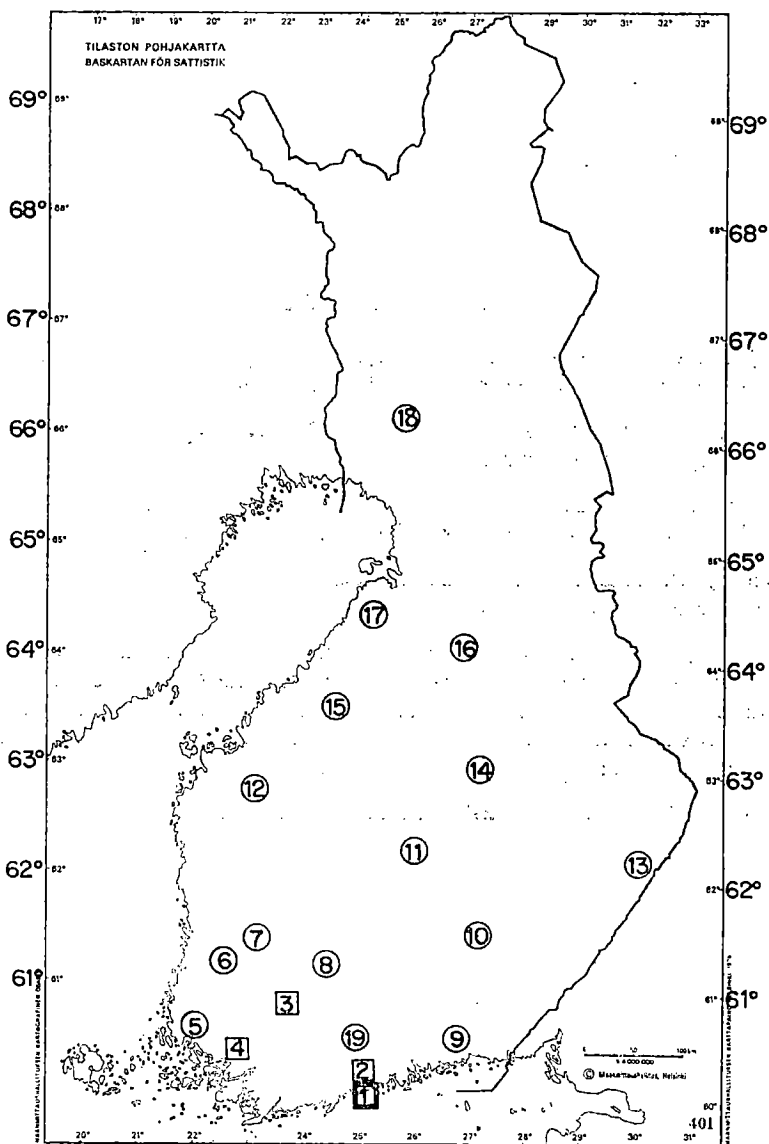
Vesihallitus, Helsinki

National Board of Waters, Helsinki

Hydrologian toimisto

Hydrological office

- SEUNA, P. 1977. Kasteluun vaikuttavista hydrometeorologisista tekijöistä. Vesientutkimuslaitoksen Julk. 24. 96 p.
- *Demand for and availability of irrigation water in Finland.* Collecta Symp. on Methodology of Hydrology of Surface Waters. Belgrad 5.—9. June, 1978. p. 67—72.
- *Need for and availability of irrigation water in Finnish conditions.* Proc. Nordic Hydrological Conf. Hanasaari July 31 — August 3, 1978. p. V 16—VI 13.



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 (JOKIÖNEN) — 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

RAUTAPÄÄ, J., PYYSALO, H., RAVIO, P. & BLOMQVIST, H. Mercury in cultivated soil in Finland ..	87
Selostus: Viljan peittauksen vaikutus peltomaan elohopeapitoisuuteen	91
MARKKULA, M. Pests of cultivated plants in Finland in 1978 (Research note)	92
Selostus: Viljelykasvien tuhoeläimet 1978	95
SÄKÖ, J. & LAURINEN, E. The effect of fertilization on the black currant in two soils	96
Selostus: Lannoituksen vaikutus mustaherukkaan kahdella eri maalajilla	105
— & LAURINEN, E. The use of mulch with the black currant	106
Selostus: Katteiden käyttö mustaherukalla	111
RAATIKAINEN, M., SILTANEN, H., ROSENBERG, C., RAATIKAINEN, T. & MUKULA, J. Herbicide residues in cowberries, bilberries and lichens in controlled ground spraying experiments on woodland	112
Selostus: Herbisidijäämät puolukassa, mustikassa ja poronjäkälässä valvotuissa kenttäreunakkeissa maasta käsin ruiskutettuna	116
Luettelo vuonna 1978 julkaistuista maatalousalan tutkimuksista ja koeselostuksista	117
List of agricultural research papers published in 1978	117