

Annales Agriculturae Fenniae

Maatalouden
tutkimuskeskuksen
aikakauskirja

Journal of the
Agricultural
Research
Centre

Vol. 29,1

Annales Agriculaurae Fenniae

JULKAISIJA — PUBLISHER

Maatalouden tutkimuskeskus
Agricultural Research Centre

Ilmestyy 4 numeroa vuodessa
Issued as 4 numbers a year
ISSN 0570-1538

TOIMITUSKUNTA — EDITORIAL STAFF

Matti Näsi päätoimittaja — Editor
P. Vogt, toimitussihteeri — Co-editor
Erkki Kemppainen
A. Kurppa
Seppo Sorvari

ALASARJAT — SECTIONS

Agrogeologia et -chimica — Maa ja lannoitus ISSN 0358-139X
Agricoltura — Peltoviljely ISSN 0358-1403
Horticultura — Puutarhaviljely ISSN 0358-1411
Phytopathologia — Kasvitaudit ISSN 0358-142X
Animalia nocentia — Tuhoeläimet ISSN 0517-8436
Animalia domestica — Kotieläimet ISSN 0358-1438

JAKELU JA VAIHTO

Maatalouden tutkimuskeskus, Kirjasto, 31600 Jokioinen

DISTRIBUTION AND EXCHANGE

Agricultural Research Centre, Library, SF-31600 Jokioinen

This journal is selectively referred by AGRIS, Animal Breeding Abstracts, Automatic Subject Citation Alert, Bibliography and Index of Geology — American Geological Institute, Bio-control News and Information, Biological Abstracts of Bioscience Information Service, Bulletin Signaletique — Bibliographie des Sciences de la Terre, Chemical Abstracts, Current Contents, Dairy Science Abstracts, Entomological Abstracts, Excerpta Medica, Field Crop Abstracts, Food Science and Technology Abstracts, GeoRef., Helminthological Abstracts, Herbage Abstracts, Horticultural Abstracts, Index Veterinarius, Informascience — Centre National de la Recherche Scientifique, INIS Atomindex (International nuclear information system), Nutrition Abstracts & Reviews, Plant Breeding Abstracts, Referativnyj Zhurnal, Review of Applied Entomology (Series A. Agricultural) — Commonwealth Institute of Entomology, Review of Plant Pathology, Soils and Fertilizers, Veterinary Bulletin, VITIS, Weed Abstracts.

PRODUCTION OF VIRUS-FREE PLANTS OF VEGETATIVELY
PROPAGATED ONION *ALLIUM CEPA* L.

KATRI BREMER

BREMER, K. 1990. Production of virus-free plants of vegetatively propagated onion *Allium cepa* L. Ann. Agric. Fenn. 29: 1—7. (Univ. of Helsinki, Dept. Pl. Pathol., SF-00710 Helsinki, Finland.)

Vegetatively propagated onion, *Allium cepa*, of the aggregatum group, has been deteriorated by virus diseases caused by the onion yellow dwarf and shallot latent viruses. Therefore research to produce virus-free onions through thermotherapy and tissue culture was begun. During three years about 2200 shoot meristem tips were grown *in vitro*. After testing, virus-free onions from about twenty clones were obtained. The best virus-free clones will be used as nucleus stock to obtain virus-free set onions for farmers.

Index words: *Allium cepa* L., onion yellow dwarf virus, shallot latent virus, virus-free propagation.

INTRODUCTION

Different populations of vegetatively propagated onion, *Allium cepa*, were earlier the most commonly grown onions in Finland. This onion forms bulbs like the shallot. Later virus diseases have deteriorated onions. In the southern parts of the country, onions now are grown by means of sets grown from true seed. Vegetatively propagated onions are still grown in northern Finland. The origin of these plants is not known, but at least some populations were introduced from northern Russia by monks and chapmen (cf. AURA 1963).

Onion populations collected by Kirsti Osara, M.Sc. (Agric.), University of Helsinki, Department of Horticulture, were used in this work. Most of these onions showed virus symptoms. An examination with antisera and an electron-

microscope proved them all to be virus-infected. As farmers have an increasing interest in growing these onions, it was necessary to produce virus-free onions through heat therapy and tissue culture. *A. cepa* seems not to have been the subject of such a study because *A. cepa* is usually propagated by seed. Several workers have employed tissue culture of *A. cepa* for studying clonal multiplication of shoots and regeneration of plants from callus tissue (FRIDBORG 1971, DUNSTAN and SHORT 1977a, b, HUSSEY 1978, FUJIEDA et al. 1979, HUSSEY and FALAVIGNA 1980).

Three onion viruses: onion yellow dwarf virus (OYDV), shallot latent virus (SLV), and leek yellow stripe virus (LYSV), are known to infect *A. cepa* (BOS 1983). Sometimes soil-borne,

nematode transmitted viruses infect onions as well (CALVERT and HARRISON 1963, GRAICHEN 1975).

Preliminary results of the collected onion

populations and their viruses were published by OSARA (1987), BREMER (1987) and OSARA and BREMER (1987, 1989).

MATERIAL AND METHODS

The onion populations and clones used in the present work were named according to the numbers of the original populations (cf. ASTLEY 1988, OSARA and BREMER 1989).

Onions were harvested in August, dried and kept at room temperature for about 6–8 weeks. After that, the first lot of onions were planted in a peat and sand mixture in clay pots and placed into the heat chamber. The temperature was raised slowly from 25 to 35–37 °C. Heat treatment given to dormant onions did not affect the viruses. Therefore the onions had to grow during the treatment. After three to four weeks, the onions were taken from the heat chamber and a new lot was treated. After the onions had been removed from the soil, their leaves and roots were removed. After washing the outer scales, the leaves of segments were removed and small onion segments were surface sterilized by rapid immersion into 70 % alcohol, then into 5 % sodium hypochlorite for 15–20 minutes followed by three washes in autoclaved water. Subsequently, scale leaves of the segments were removed and small shoot meristem tips (length of 0.5–1.5 mm) were excised and transferred onto filter paper in a liquid medium (medium 1). Usually one bulb had several axillary buds with several meristems. As many tips as possible were excised.

Three or four different media in succession were used. These media were modified from Hussey's medium (1978), which is based on MURASHIGE and SKOOG (1962) medium = M.S. medium.

All media contained macro- and micronutrients as in M.S.- medium. Vitamins were added as in M.S.- medium except thiamine,

which was used in double amount. Hormones were used as follows:

1. medium: NAA 0.5 mg/l
BAP 2.0 »
2. medium was the same as 1., but contained agar 6–7 g/l
3. » NAA 1.0 mg/l
BAP 2.0 » + agar
4. » no hormones, but + agar

The following virus inhibiting chemicals were used: adenine 9-B-arabinofuraside = Vidarabine (Sigma), Cycloleucine (Sigma), 3-deazauridine (Sigma), DHAP (Sigma) and ribavirin = Virazole (Serva) cf. DAWSON (1984).

All media were adjusted to pH 5.7–5.8 with NaOH or HCl, autoclaved at 1.95 kg/cm for 20 min. and poured into glasstubes 15 × 2.5 cm.

Shoot meristem tips were grown at 22–28 °C under cool white and Flora Lux bulbs providing 3000–5000 lx light. Day length was 16 hours. Rooted onion plantlets were planted into an unsterilized peat-sand mixture and kept under a humidity saving cover. After two weeks the plants were transferred to a glass house, where they were grown one season before the dormancy and one season after it. Onions were indexed for viruses with an electron microscope for the first time when the plants had 3–4 leaves, for the second time when the plants were forming bulbs. Sap transmission to *Chenopodium quinoa* was made from plants which had passed these two tests. The ISEM-test, using the method described by MILNE and LESEMANN (1984), was made from leaves of onions growing after dormancy. A part of the plants were tested last with the ELISA-test (PAS-

ELISA) as described by EDWARDS and COOPER (1985). The following antisera were used:

antiserum against: onion yellow dwarf virus
 shallot latent »
 leek yellow stripe »
 garlic latent »

The three first antisera were kindly supplied by

Drs D.Z. Maat and P. van Dijk (Wageningen, Netherlands) and the fourth by Drs M. Fukami (Chiba Prefectural Agric. Exp. Station, Chiba, Japan) and K. Graichen (Inst. Phytopath. Aschersleben, GDR). Onions having passed all of these tests were delivered to the Seed Potato Center of Agricultural Research Centre to be propagated for onion farmers.

RESULTS

Growth of onion tips

Many onions became infected by fungi and bacteria in the field. During heat treatment even slight infections destroyed onions. On average about 33 % of onions (88 from 266, counted in one year) were wasted in this way.

Small tips and meristems grew better on a fluid medium. Therefore agar was omitted from the first medium. On the other hand, if the tips always grew on a fluid medium, they developed

soft and watery leaves. Therefore agar was added to subsequent media. Usually one tip developed into one plantlet, but some tips produced several shoots. Higher amounts of BAP (2—3 mg/l) in the media caused abundant side shoot formation, but the abundance of shoots varied according to the onion population, too. High concentrations (5 and more mg/l) of BAP caused abnormal growth. Only 14 % of the total number of all explants grew into virus-free plants. Table 1 indicates the

Table 1. Growth of onion shoot meristem tips.

Onion population/ clone	Number of tips							
	excised No	infected %	not grown %	planted in soil		died %	virus infected/ tested No	virus-free %
				No	%			
09	39	5.1	28.2	26	66.7	3.8	2/25	92.0
10	91	11.0	42.9	42	46.2	26.2	12/31	61.3
12	58	12.1	46.6	24	41.2	50.0	4/12	67.7
15	51	9.8	66.7	12	23.5	25.0	3/9	67.7
35	20	10.0	25.0	13	65.0	30.8	6/9	33.3
40	37	18.9	16.2	24	64.9	10.8	15/20	25.0
46	137	17.5	50.4	44	32.1	16.8	3/21	85.8
51	99	23.6	52.5	34	34.3	11.8	6/30	80.0
52	51	15.7	37.3	24	47.1	70.8	4/7	42.9
54	293	18.4	51.2	89	30.4	61.8	15/34	55.9
61	38	7.9	60.5	12	31.6	33.3	5/8	37.5
62	48	45.8	31.3	9	18.4	22.2	2/7	71.4
64	55	10.9	70.9	10	18.2	0	6/10	60.0
67	46	0	28.3	33	71.7	45.5	14/18	22.2
73	25	20.0	40.0	10	40.0	28.0	5/7	28.6
74	33	6.1	57.6	12	36.4	25.0	7/9	22.2
75	36	25.0	19.4	20	55.6	22.2	8/12	33.3
78	51	39.0	23.5	37	72.5	27.5	6/23	73.9
88	28	14.3	46.4	11	39.3	27.3	3/8	62.5
90	19	10.5	36.8	10	52.6	0	6/10	40.0
96	40	0	42.5	23	57.5	13.0	13/20	35.0
Total	1337			559	62.3 %	37.7 %		34.6 %
%	100	14.3	44.1	100	41.8	15.8		14.4 %

losses of tips at different stages of the investigation. Only tips from populations, from which at least 20 explants were obtained, are counted.

About 14 % of the tips growing on the media were spoiled by fungi and bacteria, probably originating from field infection. Over 40 %, mostly tips taken after long term storage, did not grow at all. About 42 % grew into plantlets but about 16 % died after being planted into the soil. Thus only 25 % of the explants grew into mature plants.

The onion plantlets were grown in a glass house. Lighting caused problems in the winter. Onions did not bulb in winter, when there were only 6—8 hours of daylight. The effects of different lamps were compared in the glass house in the period from the middle of October to the end of February when there was minimal sunlight. The daylength of 16 hours was used for all lamps. The quality of light seems to be important to bulbing. High pressure sodium and mercury lamps giving 5500—7000 lx light did not cause bulbing. Onions growing under these lamps formed more leaves (on aver-

age 9/plant, counted from 25—40 plants) and the leaves were longer (50 cm). Metal halide lamps gave only 3000—5000 lx light, but onions bulbed well under these lamps. The onions produced less leaves (7.5/plant) and the leaves were shorter (43 cm) under metal halide lamps. As the days lengthened the effect of the lamps became less evident.

Viruses and virus elimination

The viruses viz. OYDV and SLV frequently occurred together or separately in onions in the field and in the onions to be heat treated. Viruses were tested by antisera. Both methods, ISEM and PAS-ELISA gave reliable results.

Nepo-viruses, which are also known to infect onions, probably were not present according to the tests with *C. quinoa* and with antisera in double diffusion tests.

Because of the heavy deterioration of onions during the heat treatment, tips were taken from onions without heat treatment. Most plantlets then remained virus infected. Later, onions al-

Table 2. The effect of chemicals and heat treatment on the elimination of onion viruses.

Onion population/ clone	Heat treatment	Chemical added to media	No of plants virus-free/treated			
			No	%		
54	—	—	3/10	10/27	30.0	} 29.0 %
»	+	—	7/17		41.2	
»	+	Vidarabine	6/9		66.7	
»	—	»	3/7		42.9	
51	+	»	23/24		95.8	
09	+	»	14/18		77.8	
»	+	Cycloleucine	8/10		65.4	
10	+	Vidarabine	25/36		69.4	
»	+	Cycloleucine	11/17		65.4	
40	+	Vidarabine	6/22		27.2	
»	+	DHAP	15/18		77.8	
46	+	Vidarabine	16/19		84.0	
»	+	DHAP	15/18		77.8	
67	+	Vidarabine	3/7		42.9	
»	+	DHAP	2/5		40.0	
»	+	Deazauridine	2/8		25.0	
»	+	Virazole	1/4		25.0	
88	+	Vidarabine	2/9		22.0	
»	+	Deazauridine	4/11		36.4	
»	+	Virazole	1/9		11.1	

Treatment with heat and Vidarabine, virus-free plants/total = 95/144 = 66.0 %, other chemicals, total = 59/100 = 59.0 %.

ways were heat treated and this clearly increased the number of virus-free plants. A part of the plantlets, however, always remained virus infected. The number of virus infected plantlets varied from 7 to 78 % after heat treatment. Therefore virus inhibiting chemicals were employed. The results are presented in Table 2. Ribavirin (used in the concentration 1 mg/l) caused deformations in onion tips, however, it did not seem to have any effect on viruses. But these results are not reliable because of the small number of tips treated with ribavirin.

Adenine arabinofuraside suppressed viruses when used in the concentration of 1 mg/l. This concentration did not damage onion tips.

Therefore adenine arabinofuraside was later added to all media. When the results from all tips treated with adenine arabinofuraside were counted together from all clones, the average number of virus-free plants/tested plants was higher, $95/144 = 66\%$, compared with that, $59/100 = 59\%$, of those treated with other chemicals and still higher compared with that of untreated tips, $17/27 = 37\%$.

DHAP and cycloleucine also seemed to suppress viruses and they merit more testing.

Some tests gave inadequate results but the main aim of the work, that of obtaining virus-free onions to be used as nuclear stock, was achieved.

DISCUSSION

Vegetatively propagated onions such as shallot and garlic seem to be totally virus infected throughout the world. Virus diseases occur in onions propagated by seed and in the leek, too (BOS 1983). In Scandinavia PALUDAN (1980) has studied onion and leek viruses.

Heat treatment and meristem culture have been successful in eradicating viruses from garlic in the works of e.g., GUIOT et al. (1972), HAVRANEK (1973), BHOJVANI et al. (1982) and ornamental bulbs (QUAK 1977, MOWAT 1980, BRUNT 1985, COHEN et al. 1985). Tissue culture as a means of propagating onions has been effective, as shown in the works of HUSSEY (1978), HUSSEY and FALAGVINA (1980), and FUJIEDA et al. (1979).

In the present work, meristems grew well on the media modified from those used by HUSSEY (1980), if the mother onion was healthy. In many cases, however, the growth of shoot meristem tips was greatly hindered by the severe infection of fungi and bacteria in the source onions. Virus infection had probably exposed onions to fungal infection. There is much

information showing that a virus infection increases the susceptibility of plants to diseases. As long ago as in 1937, Bremer showed that virus infected onions were very prone to decaying fungi and bacteria in storage. In the same way, peas infected with the bean yellow mosaic virus (KVICALA 1966) and maize infected by the maize mosaic dwarf mosaic virus (FUTTRELL and SCOTT 1969) are more vulnerable to infection by *Fusarium*-fungi. Also potatoes infected by potato virus Y are more severely damaged by *Phytophthora infestans* (HOOKER and FRONEK 1961).

In the present work heat treatment increased the number of virus-free plants, but many plants (7—78 %) of some onion populations remained infected after heat treatment and tissue culture. Similarly some viruses present in narcissus bulbs could not be eliminated by thermotherapy and meristem culture (PHILLIPS et al. 1980).

SLV seems to be more difficult to eradicate than OYDV, because SLV occurred more commonly in plantlets grown from tissue culture,

although mother onions carried both viruses.

Various chemicals, which have been found to be effective against animal viruses, have been tested against plant viruses as well (DAWSON 1984). Ribavirin (Virazole) has inhibited a number of DNA and RNA viruses of animals and several plant viruses, such as the potato viruses Y, X, S, M and chlorotic leaf spot in apple trees (KARTHA 1986). Ribavirin, used in the concentration of 10 mg/l *in vitro* grown bulblets, has suppressed the lily symptomless virus but not the tulip breaking virus in *Lilium parkmanii*-hybrids (COHEN et al. 1985). BLOM-BARNHOORN and van AARTRUJK (1985) were able to eliminate both viruses with ribavirin in the meristems of one *Lilium*-cultivar but not in another one.

The effect of ribavirin seems to depend on its concentration, the species of the virus and on the host plants, even on the cultivar of the host.

In the present work, ribavirin was not tested sufficiently. Several concentrations for some onion populations should be tested. Vidarabin inhibits animal RNA-viruses, herpes- and pox

viruses, viz. tobacco mosaic and cowpea chlorotic mottle virus effectively in leaf tissue but less effectively in callus culture, in which it was somewhat phytotoxic (DAWSON 1984).

Vidarabin, the most tested chemical in this work, seemed to suppress both OYDV and SLV. The total number of virus free plants grown from shoot meristem tips treated with Vidarabin was 7 % higher than that of those treated with other chemicals, and 29 % higher than the number of untreated tips.

Vidarabin caused deformations in onion tissue cultures if used in higher concentrations than 1 mg/l. Therefore it would be useful to test Vidarabin further to determine the optimum concentration, length of treatment, etc. Also DHAP and cycloleucine ought to be tested more.

Acknowledgements — I wish to thank Mrs Kirsti Nieminen for providing excellent technical assistance and Miss Mirka Kokkola for carrying out the ELISA-tests.

This work was a part of the project "Improvement of cultivation of onion, *Allium cepa*, aggregatum group", which was financially supported by the Ministry of Agriculture and Forestry.

REFERENCES

- ASTLEY, D. (Ed.) 1988. European catalogue of *Allium*. International Board for Plant Genetic Resources. P. 11—13. Wellesbourne.
- AURA, K. 1963. Studies on the vegetatively propagated onions cultivated in Finland, with special reference to flowering and storage. *Ann. Agr. Fenn.* 2: 1—74.
- BHOJWANI, S.S., COHEN, D. & FRY, P.R. 1982. Production of virus-free garlic and field performance of micropropagated plants. *Sci. Hort.* 18: 39—43.
- BLOM-BARNHOORN, G.J. & AARTRUJK, J. van 1985. The regeneration of plants free of LSV and TBV from infected *Lilium* bulb-scale explants in the presence of Virazole. *Acta Hort.* 164: 179—184.
- BOS, L. 1983. Viruses and virus diseases of *Allium* species. *Acta Hort.* 127: 11—27.
- BREMER, H. 1937. Über die bisher fälschlich "Zwiebelrotz" genannte Gelbstreifigkeit an Zwiebelsamenträgern. *Phytopath. Z.* 10: 79—105.
- BREMER, K. 1987. Ryvässipulin virustaudit ja viruksista puhdistaminen. *Puutarha* 90: 712—713.
- BRUNT, A.A. 1985. The production and distribution of virus tested ornamental bulb crops in England: principles, practise and prognosis. *Acta Hort.* 164: 163—161.
- CALVERT, E.L. & HARRISON, B.D. 1963. Outbreaks of tomato black ring virus in onion and leek crops in Northern Ireland. *Hort. Res.* 2: 115—120.
- COHEN, D., MILNE, K.S. & HYLAND, M.J. 1985. In vitro manipulation of virus concentrations in hybrid lilies. *Acta Hort.* 164: 319—324.
- DAWSON, W.O. 1984. Effects of animal antiviral chemicals on plant viruses. *Phytopathology* 74: 211—213.
- DUNSTAN, D.J. & SHORT, K.C. 1977a. Improved growth of tissue cultures of the onion, *Allium cepa*. *Phys. Pl.* 41: 70—72.
- 1977b. In vitro studies on organogenesis and growth in *Allium cepa* tissue cultures. *Acta Hort.* 78: 139—145.
- EDWARDS, M.L. & COOPER, J.I. 1985. Plant virus detection using a new form of indirect Elisa. *J. Virol. Methods* 11: 309—319.
- FRIDBORG, G. 1971. Growth and organogenesis in tissue cultures of *Allium cepa* var. *proliferum*. *Physiol. Pl.* 25: 436—440.
- FUJIEDA, K., MATSUOKA, N., FUJITA, Y. Vegetative multiplication of onion, *Allium cepa* L., by tissue culture. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 48: 186—194.
- FUTTRELL, M.C. & SCOTT, G.E. 1963. Effect of maize dwarf

- mosaic virus infection on invasion of corn plants by *Fusarium moniliforme*. Pl. Dis. Rep. 53: 600—602.
- GRAICHEN, K. 1975. *Allium*-Arten als natürliche Wirten nematoden-übertragbarer Viren. Arch. Phytopath. Pfl. schutz 11: 399—403.
- HAVRANEK, P. 1973. Occurrence of viruses in the genus *Allium* and virusfree clones of common garlic. (*Allium sativum*). Proc. 7th Conf. Czechosl. Pl. Virol. High Tatras 1971. Publ. House Slov. Acad. Sci. Bratislava: 133—136.
- HOOKE, W.J. & FRANCK, F.R. 1961. The influence of a virus Y infection on early blight susceptibility in potato. Proc. of the 4th Conf. Potato Virus Diseases. p. 76—81.
- HUSSEY, G. 1978. In vitro propagation of the onion *Allium cepa* by axillary and adventitious shoot propagation. Sci. Hort. 9: 227—236.
- & FALAVIGNA, A. 1980. Origin and production of *in vitro* adventitious shoots in the onion, *Allium cepa* L. J. Exp. Bot. 31: 1875—1886.
- KARTHA, K.K. 1986. Production and indexing of disease-free plants. 1986 BCPC Monogr. No. 33. Symposium on healthy planting material. p. 211—216.
- KVICALA, B.A. 1966. The effect of early infection by pea mosaic virus on the growth of pea. Ochrana Rostlin 2: 173—178.
- MILNE, R.G. & LESEMANN, D.E. 1984. Immunosorbent electronmicroscopy in plant virus studies. Methods in Virology 8: 85—101.
- MOWAT, W.P. 1980. The production of virusfree narcissus stocks in Scotland. Acta Hort. 109: 513—521.
- MURASHIGE, T. & SKOOG, F. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Phys. Pl. 15: 473—497.
- OSARA, K. 1987. Ryvæssipulin viljelyn elvytys. Puutarha 90: 710—712.
- & BREMER, K. 1987. Potatislökstammar och deras virusrening. Nord. Jordbr.forskn. 69: 428.
- & BREMER, K. 1989. Ryvæssipulin viljelyn elvytys ja viljelyn varmentaminen. Helsinki. 23 p.
- PALUDAN, N. 1980. Virus attack on leek: survey, diagnosis, tolerance of varieties and winter hardiness. Tidskr. Plan-teavl. 84: 371—385.
- PHILLIPS S. & BRUNT, A.A. 1980. Thermotherapy of *Narcissus*. Rep. Glasshouse Crops Res. Inst. 1979: 162.
- QUAK, F. 1977. Meristem culture and virusfree plants. In "Plant cell, tissue and organ culture". Eds. J. Reinert & Y.P.S. Bajaj. Berlin 605 p.
- QUIOT, J., MESSIAEN, C., MARROW, J. & LEROUX, J. 1972. Regeneration by meristem culture of garlic clones chronically infected with garlic mosaic virus. Actas Congr. Uni. Fitopatol. Mediterr. 1972 (1974): 429—433.

Manuscript received May 1989

Katri Bremer
University of Helsinki
Department of Plant Pathology
SF-00710 Helsinki

SELOSTUS

Ryvæssipulikantojen puhdistaminen viruksista

KATRI BREMER

Helsingin yliopisto

Ryvæssipuli on vanha, yleisesti viljelty vihannes- ja maustekasvi Pohjois-Suomessa. Kasvitieteellisesti se kuuluu *Allium cepa*-lajiin samoin kuin istukassipuli (vrt. AURA, 1963). Tässä tutkimuksessa käytettiin eri puolelta maata kerättyjä ryvæssipulikantoja (OSARA ja BREMER 1989).

Kannat todettiin viroottisiksi seerumi- ja elektronimikroskooppitesteissä. Ryvæssipulin viljelyn edistämiseksi parhaat kannat päätettiin puhdistaa viruksista. Ryvæssipulissa esiintyvät virukset tunnistettiin antiseerumin avulla sipulin keltakirjomosaiikkivirukseksi (onion yellow dwarf virus = OYDV) ja salotin latenttivirusseksi (shallot latent virus = SLV).

Viruspuhdistus tehtiin viljelemällä lämpökäsittelyjen si-

puleiden hyvin pienikokoisia versoja ravintoalustalla. Monet sipulit pilaantuivat sieni- ja bakteeri-infektioon lämpökäsittelyn ja solukkoviljelyn aikana. Lisäksi lämpökäsittely ei aina tehonnut sipuleihin. Sen vuoksi kokeiltiin myös virusten torjuntaa kemikaaleilla. Useita kemikaaleja, pääasiallisesti synteettisiä nukleosiidejä, kokeiltiin ravintoalustoihin lisättynä. Vidarabin tehosi jossain määrin viruksiin. Vidarabinilla käsitellyistä solukoista kasvoi 29 % enemmän virusettomia kasveja kuin käsittelemättömistä. Myös DHAP ja cycloleusiini-aineet näyttävät heikentäneen viruksia. Yhteensä parikymmentä kantaa saatiin puhdistetuksi. Osaa kannoista on lisätty. Puhdistettuja sipuleita voidaan käyttää tervehdituotannossa ydinkasveina.

POTATO MOP-TOP VIRUS: PURIFICATION, PREPARATION OF ANTISERA AND
DETECTION BY MEANS OF ELISA

AARNE KURPPA

KURPPA, A. 1990. Potato mop-top virus: purification, preparation of antisera and detection by means of ELISA. Ann. Agric. Fenn. 29: 9—17. (Agric. Reš. Centre, Inst. Pl. Protect., SF-31600 Jokioinen, Finland.)

Two isolates of potato mop-top virus (PMTV) were purified from systemically infected tissue of *Nicotiana clevelandii* by an essentially modified Triton X-100 method and antisera to the isolates were prepared in rabbits. Both antisera were usable for ISEM but only one was suitable for use in the ELISA. PMTV was readily detected by ELISA with high specificity in leaf extracts of test plant species. Similarly in potato sprouts the virus was detected without significant background. Uneven distribution of the virus in sprouts could be overcome by collecting all available sprouts on each tuber to make samples. Testing of tuber tissue always resulted in some degree of unwanted background. It could be minimized by absorption of antisera, by using different buffer combinations and finally by including in the conjugate buffer a small volume of leaf sap from healthy *N. clevelandii*. Some virus particles were always available in the tissue of primarily infected tubers with necrotic reaction but the highest virus concentrations were associated with tissue manifesting faint or early symptoms.

Index words: potato mop-top virus, PMTV, furoviruses, *Spongospora subterranea*, virus purification, antiserum preparation, virus detection, ELISA, potato.

INTRODUCTION

Potato mop-top virus (PMTV) has been found increasingly often in potatoes grown for industrial purposes in Finland (KURPPA 1989b) and in Scandinavia (RYDEN 1989, DINESEN oral comm.). Previously the virus has been found in some countries in Western and Central Europe (HARRISON 1974) and in South America (SALAZAR and JONES 1975). The virus is transmitted to potato tubers and roots by the fungus *Spongospora subterranea* and it becomes established in virus-free soils with infected seed tubers and infested soil carried on the seed. It

may survive in the resting spores of the fungus for a number of years (JONES and HARRISON 1969).

At present in Finland, PMTV could be commonly isolated in soils, where potato cv. Saturna has been grown for the starch industry, but otherwise its occurrence is still only sporadic (KURPPA 1989b). It is already known, however, that many of the most commonly grown table potato cultivars in the country are highly susceptible to damage caused by the virus (KURPPA 1989a). Therefore, it is extremely im-

portant to prevent the virus from infesting new potato fields used for other purposes than starch potato cultivation. To meet this target, reliable detection methods for testing tubers and soil for the virus are necessary. There is already some information about the suitability of antibody techniques such as immunosorbent

electronmicroscopy (ROBERTS and HARRISON 1980) and enzyme-linked immunosorbent assay (MILLS 1987) as well as the cDNA hybridization technique (MILLS 1987) for this purpose, but no antisera or probes have been made available for practical use until now.

MATERIAL AND METHODS

The two isolates used for the preparation of antisera were obtained from systemically infected bait plants of *Nicotiana clevelandii*. The isolate named 29c originated from Köyliö (Southwestern Finland) and the isolate named 71a from Pyhtää (Southeastern Finland). For purification, both isolates were propagated in *N. clevelandii* in a growth chamber at 14 °C under ca 3000 lux from white light tubes 16h/d. Leaves were harvested 6 to 8 weeks after inoculation.

Two types of purification methods were tried: the first method, described by RANGLES et al. (1976), was based on pelleting of the virus with crude sap components in 0.07 M phosphate buffer pH 5.6 by low speed centrifugation. The use of this method was, however, soon discontinued because it was extremely difficult to separate the virus particles from the plant components in the huge pellets without significant losses. The second method was essentially the Triton X-100 method originally described by HULL et al. (1976), modified by KOENIG et al. (1984). This method was gradually further modified and the following procedure was developed:

Leaves were homogenized in 0.5 M phosphate buffer pH 7.2 (1 g leaves/2 ml buffer). Urea was added to 1 M and Triton X-100 2.5 % to expressed sap. The mixture was stirred overnight at 6 °C and centrifuged for 20 min 5000 g. The virus was sedimented by high speed centrifugation for 90 min 130 000 g and resuspended in 0.05 M Tris-HCl buffer pH 8.1 containing

0.05 % thioglycollic acid. After low speed centrifugation (10 min/5000 g) the virus was sedimented through a 12 mm layer of 50 % sucrose. The pellet was resuspended in 0.05 M Tris-HCl buffer pH 8.1 (no thioglycollic acid) and by "medium speed" centrifugation on an Eppendorf centrifuge the virus was partially pelleted. Supernatant was collected and the pellet was resuspended in a small volume of buffer. After two short (6 min) spins on an Eppendorf centrifuge, supernatants were collected and the pellet finally discarded. After storage overnight at 4 °C the supernatant fractions were once more centrifuged for 6 mins. Final purification was density gradient centrifugation on 10—40 % sucrose in 0.05 Tris-HCl buffer (or 0.05 phosphate buffer pH 7.6).

Two rabbits, one with both isolates, were immunized by seven or eight sub-cutaneous injections of virus in Freund's incomplete adjuvant according to the following weekly program: isolate 29c: 0, 3, 6, 10, 12, 24, 28, 30; isolate 71a: 0, 5, 8, 10, 12, 18, 22. Bleedings were started 10 weeks after the first injection and were continued ca every second or third week following the latest injection. Titers were determined by double-diffusion test in agar and by immunosorbent electron microscopy (ISEM). Total immunoglobulin fractions were separated from the crude antisera using a protein-A Sepharose CL 4B column either without or with a preceding absorption of the antisera with host plant sap (JONES and MITCHELL 1986).

Direct ELISA (CLARK and ADAMS 1977) was

essentially done according to the standard procedure. However, several different combinations of extraction and conjugate buffers were applied in order to increase specific and decrease non-specific absorbances. When satisfactory procedures were ready, hundreds of

potato tuber and sprout samples from different cultivars were tested for evaluation of the techniques. If not otherwise stated, tuber samples for testing were extracted in buffer in a 1/10 ratio and sprout samples in 1/20.

RESULTS

Purification of PMTV succeeded after a few attempts. The first steps of the Triton X-100 method were found to be very favourable to the virus, nearly completely preventing particle aggregation. The pellets from the first low speed centrifugation contained only a minimal amount of virus. On the contrary, particle

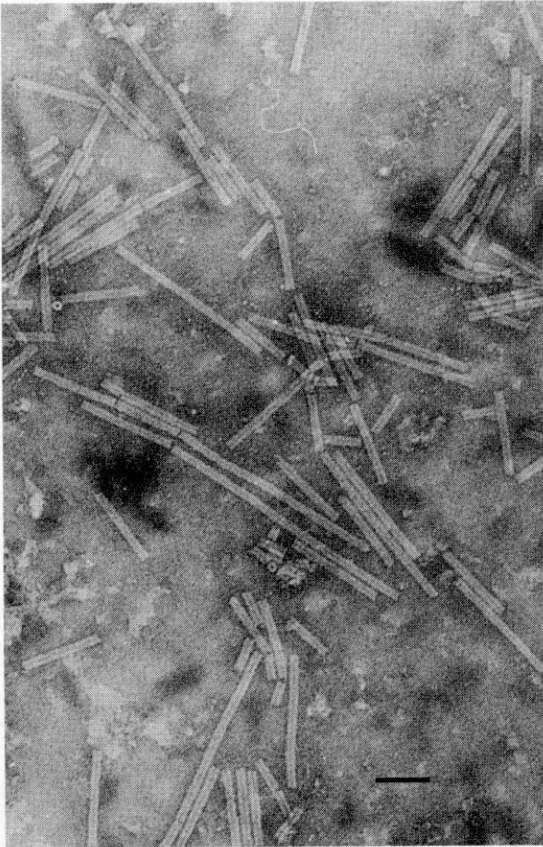


Fig. 1. Electron micrograph of partially purified preparation of PMTV before density gradient centrifugation in sucrose. Bar represents 100 nm.

aggregation became a serious problem during the following purification steps, if 0.05 M phosphate buffer pH 7.2 was used for resuspension of the pellets from high speed centrifugations. Much less aggregation was achieved by the use of 0.05 Tris-HCl buffer pH 8.1 instead of phosphate buffer. Another problem was due to a relatively high amount of small-sized impurities remaining in the pellets after sedimentation through cushions of 15 % sucrose. By raising the sucrose concentration to 50 % and simultaneously lowering the height of the sucrose bed, less contaminating small-sized material was found in the pellets. Most of the remaining impurities were removed simply by low speed centrifugations on an Eppendorf centrifuge (Fig. 1). At least two thirds of the virus particles were pelleted during 30 mins but these could be recovered in the supernatant with succeeding short spins.

Fairly clean virus preparates were also obtained if the pellet from the high speed centrifugation step through sucrose was resuspended and then emulsified with an equal volume of ethylene dichloride. This treatment, however, immediately resulted in dominantly broken particles and further disruption of the particles followed within a few hours.

Particle aggregation caused continuous problems during density gradient centrifugation on sucrose and the technique was successful only with the preparates of reasonable purity and rather low virus concentration. Tris-HCl buffer was found to be somewhat better than phosphate, but in all cases the virus particles were

recovered in a rather broad peak. Clearly separated peaks for the two type lengths (125 and 290 nm) were rarely found at all (Fig. 2), which indicates aggregation and great variability in the lengths of the particles.

The two antisera prepared had very differ-

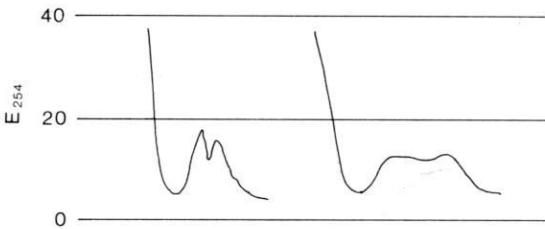


Fig. 2. Sedimentation of PMTV in a 10–40 % sucrose density gradients. Ultraviolet absorption profiles of the best separation obtained (on the left) and a typical separation. Sedimentation is from left to right. Optical density 0.2.



Fig. 3. Electron micrograph of a particle aggregate coated with antibodies to the isolate 71a, diluted 1/1000. Bar represents 100 nm.

ent properties: the one for the PMTV isolate 29c had a rather low specific titer of 1/32 in the double-diffusion test but when tested with the ISEM, a titer of 1/1000 was reached. Non-specific reaction in the ELISA continuously remained unacceptably high for reliable detection, even if the antiserum was pre-absorbed with host plant protein or healthy leaf sap before purification of the immunoglobulin fraction. This antiserum was not used for the testing of potato tuber or sprout samples.

The antiserum for the isolate 71a had a titer of 1/128 in the double-diffusion test and in the ISEM several antibody particles were found to be caught on the virus particles at a dilution of 1/8000. Nearly complete particle coating was found at a dilution of 1/1000 (Fig. 3). In the ELISA, PMTV was detected satisfactorily in the sap of infected *N. clevelandii* using coating antibodies and their conjugate obtained from a non-absorbed total antibody preparation (Table 1). If the conjugate was diluted in PBS-Tween (PBST) containing 1/10 to 1/80 volume of fresh or frozen sap from *N. clevelandii*, nearly no background was present. The virus in potato tuber extracts was also detectable, but not without background problems. Also in this case, sap from *N. clevelandii* clearly improved test specificity. Much of the non-specificity was found to be caused by polyvinylpyrrolidone (PVP, no data presented here) in the buffers. Ovalbumin (0.2 %) alone increased specificity but the absorbance readings remained lower than if PVP was used in the buffers.

Absorption of antiserum with host plant sap before separation of total IgG resulted in lower background readings in all combinations tested (Table 2). Detection of PMTV in leaf extracts of *N. clevelandii* became highly specific and also tuber extracts could be tested with rather high accuracy. The best combination for buffers was PBST for extraction and PBST containing ca 1/20 vol. sap from *N. clevelandii* for the conjugate. Specific reaction ratios for the absor-

Table 1. Detection of PMTV by the ELISA in extracts from *Nicotiana clevelandii* and potato tubers using different combinations of extraction/conjugation buffers. Substrate incubation was 2h at 20 °C. Non-absorbed antibodies were used in the test.

Sample and its dilution	Absorbance at 405 nm								
	CB/CB ¹	CB/PBST	PBST/CB	PBST/PBST	PBST/PBSTN				
					1/10	1/20	1/40	1/80	
<i>N. clev.</i> , healthy	1/ 10	.067	.064	.136	.065	.008	.002	.002	.008
	/ 40	.058	.049	.090	.045	.005	.001	.002	.007
	/160	.043	.044	.050	.041	.003	.002	.003	.005
infected	1/ 10	.930	.434	1.300	.681	.714	.910	.782	.823
	/ 40	.889	.395	1.217	.615	.613	.770	.870	.790
	/160	.464	.237	.891	.384	.437	.578	.589	.650
Potato, healthy	1/ 5	.103	.114	.128	.065	.038	.031	.031	.042
	/ 20	.072	.080	.072	.058	.014	.018	.019	.023
	/ 80	.045	.060	.058	.046	.007	.006	.006	.012
infected	1/ 5	.306	.388	.438	.288	.267	.278	.284	.240
	/ 20	.262	.251	.227	.428	.159	.169	.170	.179
	/ 80	.116	.592	.220	.666	.101	.096	.087	.108

¹ CB = conjugate buffer (PBS-Tween containing 0.2 % ovalbumin and 2 % PVP)
 PBST = Phosphate buffered saline (PBS) containing 0.05 % Tween 20
 PBSTN = PBST containing 1/10, 1/20, 1/40 or 1/80 vol. sap from healthy *Nicotiana clevelandii*

Table 2. Detection of PMTV by the ELISA in extracts from *Nicotiana clevelandii* and potato tubers using different combinations of extraction/conjugation buffers. Substrate incubation 2h at 20 °C. Antibodies were pre-absorbed with plant protein before use in the test.

Sample and its dilution	Absorbance at 405 nm								
	CB/CB ¹		PBST/PBST		PBST/CB		PBST/PBSTN		
	H	I	H	I	H	I	H	I	
<i>N. clev.</i>	1/ 5	.029	.789	.003	.890	.016	1.121	.003	1.880
	/ 20	.022	.784	.004	.712	.014	1.070	.004	1.518
	/ 80	.019	.688	.003	.609	.011	.317	.004	.413
	/320	.014	.385	.002	.412	.010	.098	.008	.147
Potato	1/ 5	.089	.338	.075	.360	.117	.510	.034	.412
	/ 20	.067	.308	.063	.202	.088	.437	.012	.289
	/ 80	.050	.130	.041	.160	.055	.196	.006	.131
	/160	.041	.061	.023	.083	.033	.074	.006	.034

¹ CB = conjugate buffer (PBS-Tween containing 0.2 % ovalbumin and 2 % PVP)
 PBST = Phosphate buffered saline (PBS) containing 0.05 % Tween 20
 PBSTN = PBST containing 1/20 vol. sap from healthy *Nicotiana clevelandii*
 H, I = healthy, infected

ance values from infected and healthy tuber samples could range from 22 to 24.

Testing of tuber extracts from thin slices cut over the symptom manifesting areas resulted in 85 to 100 % detection of the virus depending on the cultivar (Table 3). Variability in the absorbance values was great, depending on the virus concentration in sliced tissue. The highest

absorbance values originated from the cultivars with rather weak or indistinct tuber symptoms.

If the test sample only included necrotic tissue and some vascular tissue surrounding it, 100 % detection of PMTV was achieved in the case of potato cv. Saturna (Table 4). Also the brown lesions or dots other than rings or arcs, which are typical of the cultivar, contained vi-

rus in detectable amounts. The virus concentration was, however, the highest in the samples which included tissue from newly formed brown arcs and rings.

Detection of PMTV in single sprouts on the infected tubers was more or less unreliable (Table 5). Some of the sprouts probably contained no virus, but on the average virus concentration was relatively high. The type of symptom in the skin or flesh had little influence

in the absorbance values of virus positive samples. However, the readings obtained from the sprouts grown inside the necrotic rings were typically relatively high.

When all sprouts from each of the infected tubers were collected to make a sample, PMTV was detected with high reliability (Table 6). There was much less variability in ELISA readings than in the tests of single sprouts. The highest mean readings were from the cultivars

Table 3. Detection of PMTV by the ELISA in potato tubers of four cultivars. The samples (20 in each category) were extracted in PBS-Tween 1/10 and the conjugate was diluted in the same buffer containing 1/20 volume sap from healthy *N. clevelandii*. Substrate incubation was 2h at 20 °C.

Potato cultivar	Absorbance at 405 nm		% of detection
	mean	range	
Saturna, healthy	.037	.015— .053	0
infected	.383	.083— .549	90
Sieglinde, healthy	.026	.013— .051	0
infected	.440	.073— .768	90
Bintje, healthy	.052	.027— .073	0
infected	.884	.028—1.446	85
Olympia, healthy	.019	.015— .034	0
infected	.422	.250— .813	100

Table 4. Detection of PMTV by the ELISA in potato tubers of cv. Saturna with various symptoms. The samples (40 in each category) for testing were taken in flesh areas manifesting symptoms. The samples and the conjugate were made in PBS-Tween containing 0.2 % ovalbumin and 2 % polyvinylpyrrolidone. Substrate incubation was 2h at 20 °C.

Symptom category	Absorbance at 405 nm		% of detection
	mean	range	
Healthy	.034	.017—.055	0
Brown irregular areas in flesh	.320	.170—.588	100
Brown internal arcs and rings	.426	.142—.821	100
External and internal rings	.443	.139—.926	100

Table 5. Detection of PMTV in potato tuber sprouts by the ELISA. One sprout per tuber (30 in each category) of potato cv. Saturna was tested. Samples were extracted and the enzyme conjugate was made in PBS-Tween containing 0.2 % ovalbumin and 2 % polyvinylpyrrolidone. Substrate incubation was 2h at 20 °C.

Category, tuber symptoms	Absorbance at 405 nm		% of detection
	mean	range	
Healthy	.018	.012— .028	0
Brown irregular areas in tuber flesh	.328	.037— .518	93
Brown internal arcs and rings	.369	.028—1.130	83
External and internal rings	.469	.010—1.113	80

Table 6. Detection of PMTV in potato tuber sprouts by the ELISA. All sprouts from the tubers (20 samples in each category) were collected. The samples were extracted in PBS-Tween and the conjugate was made in the same buffer containing 1/20 volume sap from healthy *N. clevelandii*. Substrate incubation was 2h at 20 °C.

Cultivar and category	Absorbance at 405 nm		% of detection
	mean	range	
Saturna, healthy	.008	.003— .017	0
ext. and int. rings	.325	.176— .554	100
internal symptoms	.308	.078— .920	100
Olympia, healthy	.009	.004— .019	0
ext. and int. rings	.389	.223— .526	100
Posmo, internal symptoms	.637	.506— .802	100
Sieglinde, internal symptoms	.684	.502—1.052	100

manifesting indistinct, faint or early symptoms in their tubers. Absorbance values from healthy

sprouts of all cultivars tested remained significantly low.

DISCUSSION

Potato mop-top virus is purified only with great difficulty and thus no advanced techniques for its detection are yet available for routine certification. Virus concentration in the selection of suitable propagation hosts remains continuously low. *Nicotiana tabacum* NN and *N. debneyi* have been recommended as propagation hosts by HARRISON (1974) but we found *N. benthamiana* and *N. clevelandii* to be better hosts. Although our purification procedure gradually became satisfactory, particles of different length were recovered in a rather broad peak in the final sucrose gradient centrifugation and some virus was also lost during the nearest preceding steps. Similar experiences have been reported by KOENIG et al. (1984) while purifying beet necrotic yellow vein virus in sucrose gradients. Insufficient separation in the gradients has been a reason, in addition to poor yield and a high amount of contaminating host material in the final preparate. Centrifugation in cesium chloride gradients would probably have resulted in a higher amount of virus of better purity.

The great differences in the properties and quality of the two antisera cannot be related to virus antigens or immunization of the animals because a very similar amount of virus of comparable purity was injected each time. Also serological tests done later using the antiserum for the isolate 71a proved the two isolates to be serologically closely related. The explanation to this is very likely due to the different response of the animals. This theory could not, however, be proved either because only one rabbit was immunized per isolate.

The Ouchterlony double-diffusion test, used to determine titers of the antisera, is not especially suitable for this purpose due to the rath-

er long typical particle length of the virus and an increased variability in the particle length in the course of purification. Determination of the titers of the antisera by ISEM indicated much higher antibody content in the sera than was expected.

Detection of PMTV by the ELISA in leaf extracts was very satisfactory from the very beginning if the antiserum to isolate 71a was used. No significant background was present after the test procedure was optimized. Also virus detection in tuber sprouts was fairly accurate. However, great variability in the absorbance values from the samples originating from infected tubers was found and a number of single sprouts probably contained no virus. This agrees with the data of MILLS (1987) who has reported partly successful detection of PMTV in sprouts with delays in test results. The complete detection of PMTV in samples of pooled sprouts holds promise for a high practical value of the test, but further studies with an expanded selection of potato cultivars are still necessary.

Although some background problems were continuously present when testing tuber extracts, our experience in accurate virus detection in potato tubers is much more positive than that of MILLS (1987) who found it difficult to interpret test results. It is likely that the antiserum we prepared is more virus-specific than the one he used. The suitability of the ELISA for the detection of PMTV in secondarily infected tubers remained unclarified, but there are indications that only a limited portion of the tubers contain the virus in detectable amounts.

The testing of potato tubers, sprouts or leaf tissue by the ELISA will detect PMTV in infect-

ed samples in most cases. Serological methods have certain known limitations, but such is the case with also any other advanced method including cDNA hybridization, as MILLS (1987) already has shown. The need for reliable testing of PMTV in potato tubers or sprouts is urgent

for the purpose of seed potato certification. In addition, research is also needed to improve soil testing, because infested soil carried with the seed is likely to be the principal initiator of the disease in new potato cultivations.

REFERENCES

- CLARK, M.F. & ADAMS, A.N. 1977. Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. *J. Gen. Virol.* 34: 475—483.
- HARRISON, B.D. 1974. Potato mop-top virus. *C.M.I./A.A.B. Descr. Pl. Viruses* No 138.
- HULL, R., SHEPHERD, R.J. & HARVEY, D.J. 1976. Cauliflower mosaic virus: an improved purification procedure and some properties of the virus particles. *J. Gen. Virol.* 31: 93—100.
- JONES, A.T. & MITCHELL, M.J. 1986. Propagation of black raspberry necrosis virus (BRNV) in mixed culture with solanum nodiflorum mottle virus, and the production and use of BRNV antiserum. *Ann. Appl. Biol.* 109: 323—336.
- JONES, R.A.C. & HARRISON, B.D. 1969. The behavior of potato mop-top virus in soil, and an evidence for its transmission by *Spongospora subterranea*. *Ann. Appl. Biol.* 63: 1—17.
- KOENIG, R., LESEMANN, D.-E. & BURGERMEISTER, W. 1984. Beet necrotic yellow vein virus: purification, preparation of antisera and detection by means of ELISA, immunosorbent electronmicroscopy and electro-blot immunoassay. *Phytopath. Z.* 111: 244—250.
- KURPPA, A. 1989a. Reaction of potato cultivars to primary and secondary infection by potato mop-top furovirus and strategies for virus detection. *Bull. OEPP/EPPO Bull.* 19: 593—598.
- 1989b. The distribution and incidence of potato mop-top virus in Finland as determined in 1987 and on the variation of disease symptoms in infected tubers. *Ann. Agric. Fenn.* 28: 285—295.
- MILLS, P. 1987. Comparison of cDNA hybridization and other tests for the detection of potato mop-top virus. *Potato Res.* 30: 319—327.
- RANDLES, J.W., HARRISON, B.D. & ROBERTS, L.M. 1976. *Nicotiana velutina* mosaic virus: purification, properties and affinities with other rod-shaped viruses. *Ann. Appl. Biol.* 84: 193—204.
- ROBERTS, I.M. & HARRISON, B.D. 1979. Detection of potato leaf roll and potato mop-top viruses by immunosorbent electron microscopy. *Ann. Appl. Biol.* 93: 289—297.
- RYDEN, K., LÖVGREN, L. & SANDGREN, M. 1989. Investigations on potato mop-top virus in Sweden. *Bull. OEPP/EPPO Bull.* 19: 579—583.
- SALAZAR, L.F. & JONES, R.A.C. 1975. Some studies on the distribution and incidence of potato mop-top virus in Peru. *Am. Potato J.* 52: 143—150.

Manuscript received September 1989

Aarne Kurppa
Agricultural Research Centre
Institute of Plant Protection
SF-31600 Jokioinen, Finland

SELOSTUS

Perunan mop-top-viruksen puhdistaminen, määritysvasta-aineiden valmistaminen ja viruksen määrittäminen testikasveista sekä perunan iduista ja mukuloista

AARNE KURPPA

Maatalouden tutkimuskeskus

Tällä tutkimuksella selvitettiin perunan mukuloita yleistyvästi vioittavan maasienilevintäisen mop-top-viruksen luotettavaa määrittämistä vasta-ainetunnistukseen perustuvan ELISA-menetelmän avulla. Koska määrittämiseen tarvittavia virusvasta-aineita ei ole saatavissa, ne jouduttiin valmistamaan itse. Tätä varten oli myös kehitettävä menetelmä viruksen puhdistamiseksi erilleen kasvisolukoista. Työ osoitautui erittäin vaikeaksi, koska virusta on parhaissakin lisäyksen kasveissa vain hyvin vähäisiä määriä. Lisäksi viruksen taipumus partikkelien yhteenliittymiseen eli aggregoitumiseen on hyvin voimakas.

Vasta-aineita valmistettiin viruksen kahdelle rodulle. Vain toinen vasta-aineista osoittautui riittävän virusspesifiseksi käytettäväksi luotettavasti määrittämiin. Testikasvien lehtinäytteistä virus onnistuttiin määrittämään luotettavasti normaalia ELISA-menetelmän ohjelmaa käyttäen. Lehtinäytteiden määrittämisellä ei ole kuitenkaan suurta merkitystä, sillä virus esiintyy lähinnä perunan mukuloissa ja se etenee vain osaan ituja ja varsia.

Itujen testaaminen antoi suuria lupauksia rutiinimenetelmän kehittämiseksi, sillä häiritsevää tausta saatiin poistetuksi lähes kokonaan. Yksittäisten itujen välillä esiintyi kuitenkin suurta hajontaa: osassa oli melko korkea viruskonsentraatio, osassa se oli tuskin todettava ja osa oli terveitä. Kaikis-

ta neljästä tutkitusta lajikkeesta saatiin kuitenkin luotettava tulos, kun mukulan kaikki idut otettiin näytteeseen. Jatkokokeita kuitenkin tarvitaan, ennen kuin itutestistä voidaan soveltaa rutiinomaisesti tarkastusmenetelmäksi.

Oireita osoittavista mukuloista saatiin myös miltei poikkeuksetta luotettava testitulokset. Virusta mukulanäytteistä määrittäessä tulostusvaiheessa esiintyi häiritsevää taustaa, mitä onnistuttiin olennaisesti vähentämään, muttei kokonaan poistamaan. Virus voitiin määrittää lähes yhtäläisesti eri tyyppisistä vioituksista otetuista näytteistä. Kuitenkin heikkoihin tai kehityksen alkuvaiheissa oleviin vioituksiin liittyi keskimääräistä korkeampi virusmäärä solukoissa. Tämä puoltaa mukuloiden testausta jo myöhäissyksyn aikana, mikä on toisaalta sopivin ajankohta myös muiden perunan virusten tarkastukseen siemenperunasta.

Koska perunan mop-top-virusta esiintyy jo yleisesti tarkkelysperunan tuotannossa olevissa maissa, se muodostaa jatkuvan uhan myös ruoka- ja ruokateollisuusperunan viljelylle. Perunan siementarkastusta tulisi kehittää edelleen mop-top-viruksen leviämisen ehkäisemiseksi siemenperunan välityksellä. Yhtä tärkeää on myös kehittää luotettava rutiinikäyttöön soveltuva menetelmä viruksen toteamiseksi maasta, sillä perunan mukana kulkeutuva maa-aine on todennäköisesti pahin viruksen levittäjä uusille viljelyksille.

Research note

PESTS OF CULTIVATED PLANTS IN FINLAND DURING 1989

SIRPA KURPPA

KURPPA, S. 1990. Pests of cultivated plants in Finland during 1989. Ann. Agric. Fenn. 29: 19—23. (Agric. Res. Centre, Inst. Pl. Protect., SF-31600 Jokioinen, Finland.)

Damage caused by insects and other animal pests to cereals, forage plants, root crops, vegetables, rape, sugar beet, apple, berries and other cultivated plants in Finland during 1989 is reported based on the results of questionnaire surveys.

Nineteen eighty-nine was the second consecutive year with exceptionally warm weather. The amount of precipitation was more adequate than in 1988 and growing conditions were thus favorable.

Damage by *Rhopalosiphum padi* had decreased essentially from the previous year. *Sitodiplosis mosellana* had distributed to new areas in southwestern Finland, but damage was found in the earlier areas of distribution, only. Other pests on cereals were marginal, even *Oscinella frit*, although winter cereals were sown in abundance early in August.

On sugar beet the abundance of *Lygus rugulipennis* slightly increased and on pea *Acyrtosiphum pisum* occurred in exceptionally high numbers. On root crops only *Psila rosae* caused a bit more damage than on average. The number of pests on vegetables was low.

On apples, strawberries and gooseberries the voles, *Microtus agrestis* and *Arvicola terrestris*, caused substantial damage. In addition to these, only damage by *Nematus ribesii* and *Pristiphora pallipes* had increased from the previous year and over the average.

Predictions for *R. padi*, *Meligethes aeneus*, *Cydia nigricana*, *Argyresthia conjugella*, and field and water voles were reasonably reliable.

Index words: pest, damage, cereals, forage plants, rape, turnip rape, sugar beet, pea, root crops, vegetables, apples, berries, prediction, *Rhopalosiphum padi*, *Meligethes aeneus*, *Psila rosae*, *Microtus agrestis*, *Arvicola terrestris*, *Nematus ribesii*, *Pristiphora pallipes*.

MATERIAL AND METHODS

The present survey, begun in 1965 (MARKKULA 1985), is based on replies to inquiries sent to a network comprising about 300 advisers of Agricultural Advisory Centres, three times during the growing season: May, June and August.

The network to which the inquiries were sent covered all 461 municipalities of the country. All of the five growing districts were almost equally represented in the replies. The percentage of replies varied from 43 % of the municipi-

palities in the South to over 50 % of municipalities in the North.

Estimates of the severity of damage caused by insects or other pests was requested to be presented on a scale of 0—10. In the autumn inquiry, advisers were also asked to give a general estimate of the pest situation throughout the growing season. For this purpose, a scale of 1—5 was employed: very sparse (1), sparse (2), normal (3), abundant (4) and very abundant (5).

This year was the second consecutive year with a very warm summer. The growing season started between the 12th of April (in the western areas) and the 26th of April (in the eastern areas). The mean effective daydegrees (cumulative daily temperature over 5 °C) at the end of June 123 ± 30 °C was higher than normal (the national mean for 1931—60). Compared to the calendar days the growing season

was about 12 days ahead of normal, and the trend of higher temperatures was similar to the end of the growing season, that occurred on the 5th of October in the South and on the 27th—29th of September in the North. The final value of daydegrees over the growing season was 26 ± 4 % higher than normal. Precipitation at the beginning of the growing season was fairly high, being 57 ± 26 % higher than normal at the end of June, 33 ± 32 % higher than normal at the end of July and reached the normal value (differing from that -0.3 ± 17.8 %) at the end of growing season. Dry areas were found in the southwestern part of the country at the beginning of the season. Later a very dry period occurred from the 12th of June to the 10th of July after which a fair amount of rain was received all over the country. Harvest conditions were good in most areas.

RESULTS OF INQUIRIES

For the entire growing period the mean abundance of pests on the scale of 1—5 was 2.2 ± 0.8 ($n = 67$), nearly equal to the mean abundance during the period 1965—1984, which was 2.5.

Abundance of the bird cherry oat aphid (*Rhopalosiphum padi*) had been predicted, based on winter egg counts, to be reasonably low in the most of the southern and western areas, the major cereal growing area, and slightly higher in the southeastern corner and central parts of the country (MARKKULA 1989a). The situation predicted actually occurred. Correlation between the predicted and observed abundances of *R. padi* was significant, $r = 0.35$, $P < 0.001$. Of the predictions for a need of control, 59 % turned out to have been reliable (severity of damage 2 or higher, on the scale 0—10) and of the predictions for no need of control 93 % were shown to have been reliable (severity of damage 1 or less). When the size of the winter population was between the limits

of expected control and no need of control expected, damage (severity above 1) was found in 46 % of cases.

Aphids came by wind, also, similarly as in 1988 (KURPPA 1989). But this year, they were cereal aphids (*Sitobion avenae* (F.)) and arrived during the first week of May, already. Aphids were shown not to be virus transmitting. At that time, spring cereals had not yet emerged, and no recommendation to control aphids from winter cereals was issued. These populations did not cause any damage in the conditions that turned rainy and cooler soon after the aphids had arrived.

The orange wheat blossom midges (*Sitodiplosis mosellana*) were seen for the first time in reasonably high numbers (1 female per 5—10 ears) in the southwestern areas, in the fields of the Agricultural Research Centre, at Jokioinen, for instance. Here midges emerged, however, at a time when winter wheats were commonly

Table 1. Results of questionnaires. Severity of damage on a scale of 0—10. Severity of damage indicated when above the mean during 1965—84.

	Number of observations 1989	Severity of damage	
		1989	1965—84
CEREALS			
<i>Rhopalosiphum padi</i> (L.)	138	1.9	1.1
<i>Phyllotreta vittula</i> (Redtb.)	68	0.6	0.7
<i>Oscinella frit</i> (L.)	162	0.4	0.8
<i>Contarinia tritici</i> (Kirby) & <i>Sitodiplosis mosellana</i> (Gehin)	77	0.6	—
FORAGE PLANTS			
<i>Nanna</i> spp.	86	0.9	1.3
RAPE AND TURNIP RAPE			
<i>Meligethes aeneus</i> (F.)	97	2.0	1.6
<i>Phyllotreta</i> spp.	67	0.6	
SUGAR BEET			
<i>Lygus rugulipennis</i> Popp.	66	1.6	1.6
<i>Pegomya betae</i> (Curt.)	121	1.2	1.6
<i>Chaetocnema concinna</i> (Marsham)	156	1.3	1.4
<i>Aclypea opaca</i> (L.)	42	0.7	1.2
PEA			
<i>Cydia nigricana</i> (F.)	61	1.2	1.7
<i>Acyrtosiphon pisum</i> (Harr.)	32	0.7	—
ROOT CROPS AND VEGETABLES			
<i>Delia antiqua</i> (Meig.)	62	0.8	1.5
<i>Plutella xylostella</i> (L.)	59	0.5	1.7
<i>Delia radicum</i> (L.) and <i>D. floralis</i> (Fall.)	57	0.8	1.8
<i>Phyllotreta</i> spp. on crucifers	156	1.3	1.6
<i>Psila rosae</i> (F.)	65	0.9	0.8
<i>Trioxa apicalis</i> (Först.)	87	1.0	1.3
APPLES			
<i>Microtus agrestis</i> (L.)	75	2.6	1.2
<i>Lepus europaeus</i> Pallas and <i>L. timidus</i> L.	72	1.7	1.8
<i>Arvicola terrestris</i> (L.) root damages	64	2.0	0.7
<i>Cydia pomonella</i> (L.)	51	0.7	2.0
<i>Argyresthia conjugella</i> Zell.	48	0.7	2.7
<i>Aphis pomi</i> (Deg)	30	0.3	1.2
<i>Panonychus ulmi</i> (Koch)	68	0.3	1.1
<i>Psylla mali</i> (Schmiedb.)	44	0.5	0.8
<i>Yponomeuta malinellus</i> Zell.	36	0.2	1.2
BERRIES			
Aphididae on <i>Ribes</i> spp.	80	1.9	1.6
<i>Nematus ribesii</i> (Scop.) and <i>Pristiphora pallipes</i> Lepel.	138	1.8	1.5
<i>Stenotarsonemus pallidus</i> (Banks)	70	1.3	1.9
<i>Byturus tomentosus</i> (F.)	117	0.7	1.5
<i>Anthonomus rubi</i> (Hbst.)	69	0.8	1.4
<i>Pachynematus pumilio</i> Knw.	68	0.8	1.2
<i>Cecidophyopsis ribis</i> (Westw.)	92	1.5	2.0
<i>Lampronia capitella</i> (Cl.)	73	0.9	1.7
<i>Zophodia convolutella</i> (Hb.)	55	0.6	0.8
PESTS ON SEVERAL PLANTS			
<i>Deroceras agreste</i> (L.) etc.	66	0.7	1.3
<i>Hydraecia micacea</i> (Esp.)	62	0.9	1.1

flowering and ears of spring wheat had not yet emerged. Midge populations further north and in the southwestern area emerged in good time,

but damage was only moderate (a couple of larvae per ear) at the maximum.

Of the other pests of cereals, damage by the

frit fly (*Oscinella frit*) was extremely marginal, even though winter cereals were commonly sown in the middle and around the 20th of August. A rather high number of thrips were found in the newly sown winter cereals.

Fairly low abundance was predicted for the rape blossom beetle (*Meligethes aeneus*) (HOKKANEN 1989). Beetle numbers followed the prediction at the beginning of the growing season until the emergence of new adults. The highest numbers were observed in southern Finland, but at the end of July and in August high numbers of beetles were seen everywhere damaging many different plants. The high population increase was expected because populations of larval parasites were known to be very low (HOKKANEN 1989), the reason for which can be speculated to be due to the extensive spraying of insecticides on cereal fields in 1988. Larval parasites overwinter in the soil and emerge just at the best spraying time for cereal feeding aphids.

Damage by leaf bugs (*Lygus rugulipennis*) on sugar beets were equal to the average, even though the numbers of this pest increased towards the end of season. Damage caused by other pests on sugar beet were low.

The pea moth (*Cydia nigricana*) did not cause any major harm, which was predicted on the basis of pheromone trap catches from private fields. The pea aphid (*Acyrtosiphon pisum*) was abundant, requiring control in many areas.

On root crops and vegetables damage by the onion and cabbage flies (*Delia radicum* and *D. floralis*), similar to the cabbage moth (*Plutella xylostella*) had decreased notably from the previous year. Damage caused by the carrot rust fly (*Psila rosae*) were still higher than the average.

Voles were the major pests on apples in home gardens and nurseries, and in many areas on strawberry, also. The severity of damage by both species, the field vole (*Microtus agrestis*) and the water vole (*Arvicola terrestris*) had increased significantly and substantial damage

was found in many areas, as predicted in autumn 1988 (KULMALA 1988). All other pests on apples occurred in lower numbers than normally (1965—1984). The figures in the table reflect mainly the situation in home gardens. In commercial apple orchards, the European red spider mite (*Panonychus ulmi*) caused more harm than usual, due to the warm summer. The main pest of apple, the apple fruit miner (*Argyresthia conjugella*) did not attack apples this year because of the abundant yield of rowan berries, its principal host. The low abundance of miners had also been predicted (MARKKULA 1989b).

On red and black currants and gooseberries, a number of aphids in spring aroused a slight fear of damage. Numbers of lady birds (*Coccinella septempunctata*) were, however, high enough to control the aphids. After flowering a high number of larvae of the gooseberry sawflies (*Nematus ribesii* and *Pristiphora pallipes*) hatched in many areas of the country, and numerous bushes were completely defoliated. *Nematus* spp. have more frequently attacked also red and black currants. Mean severity of the damage by sawflies had increased from the value of 1.7 in 1988, which was already above the average. Numbers of the raspberry beetle (*Byturus tomentosus*) had decreased greatly from the previous year. The actual severity of the strawberry blossom weevil (*Anthonomus rubi*) presented in the table may be slightly too low.

A very high number of field slugs could be found, and even picked up, on some occasional fields in early spring. A high number of slugs were not necessarily found in all areas, where damage had been observed in newly sown winter cereals in the previous autumn. The late autumn of 1988 with its quick freezing temperatures in November might have been pretty hard on the grey field slug (*Deroceras reticulatum*), at least. Slug populations did not commonly increase to any high numbers in 1989, but some cases of damage on cereal ears just

before harvest were found in lodged cereal crop, especially.

The western flower thrips (*Frankliniella occidentalis*) was brought under control in vegetable cultivations by greenhouse disinfection. The problems with this pest remained in flower and mixed cultivations. Growers had difficulties in getting rid of permanent infestations there, and new infestations are often introduced with planting material.

The pest situation of this growing season and that of the two previous seasons have shown the connections between weather and pest abundance to be very complicated. Two consecutive exceptionally warm years induced

higher populations of some single pest species, such as the European red spider mite and the pea aphid, only. The pest situation of the second warm year was now, as also during the latest comparable example in 1959—1960 (VAPPULA 1960, 1961), milder than average. High aphid outbreaks, for instance, have been induced by cool and wet growing conditions in the previous year, the years 1958 and 1987 providing good examples. The factor equal to the weather in importance seems to be the coincidence between the susceptible stage of cultivated plants and the occurrence of infesting stages of pests.

REFERENCES

- HOKKANEN, H. 1989. Rapsikuoriaiset vähissä ensi kesänä. Koetoim. ja Käyt. 46: 31.
- KULMALA, S. 1988. Muistakaa myyrät! Koetoim. ja Käyt. 45: 49.
- KURPPA, S. 1989. Pests of cultivated plants in Finland during 1988. Ann. Agric. Fenn. 28: 97—102.
- 1990. Lämmin kesä ei lisännyt tuholaismääriä. Viljelykasvien tuhoeläimet 1989. Koetoim. ja Käyt. 47: 17.
- MARKKULA, I. 1989a. Tuomikirvaennuste vuodelle 1989. Koetoim. ja Käyt. 46: 13.
- 1989b. Pihlajan kukinta runsasta. Puutarha-Uutiset 24: 771.
- MARKKULA, M. 1985. Pests of cultivated plants in Finland in 1984. Ann. Agric. Fenn. 24: 97—100.
- VAPPULA, N.A. 1960. Tuholaisten esiintyminen v. 1959. Maatalous 4: 95—98.
- 1961. Tuholaisten esiintyminen v. 1960. Maatalous 4: 1—4.

SELOSTUS

Viljelykasvien tuhoeläimet 1989

SIRPA KURPPA

Maatalouden tutkimuskeskus

Toisesta peräkkäisestä poikkeuksellisen lämpimästä kasvukaudesta huolimatta ei minkäänlaista tuholaisten erityistä runsastumista havaittu. Ainoastaan pelto- ja vesimyyrien tuhot omenalla olivat selvästi keskimääräistä pahemmat. Kirvojen ja karviaspistiäistoukkien tuhot marjapensaissa oli-

vat hieman keskimääräistä runsaammat. Rapsikuoriaiskan-
nat runsastuivat kesän aikana voimakkaasti, mutta ehtivät aiheuttaa tuhoja pääosin vain erilaisissa vihannes- ja koris-
tekasveissa (kts. myös KURPPA 1990).

OCCURRENCE OF DAMAGE AND PREDICTING THE ACTIVITY
OF THE FRIT FLY (*OSGINELLA FRIT* L.) IN FINLAND

SIRPA KURPPA

KURPPA, S. 1990. Occurrence of damage and predicting the activity of the frit fly (*Oscinella frit* L.) in Finland. Ann. Agric. Fenn. 29: 25—38. (Agric. Res. Centre, Inst. Pl. Protect., SF-31600 Jokioinen, Finland.)

According to a questionnaire survey concluded during 1965—1988, injuriousness of the frit fly, *Oscinella frit*, was marginal. Cases in which damage boundary was commonly reached occurred in only 9.0 % of the material from the entire country, and 15.8 % in the South Central area. The mean severity of damage was above 1, on a scale of 0—10, in the South Central area, only. The last years when severity of damage exceeded the mean for the whole period of the present survey, 0.72, were during 1966—1972.

Data from an earlier sampling study during 1959—1969 was used for correlating the damage with crop growth and weather. Then, up to 10 % of plants in the southern areas were infested on average. Economic damage occurred in 37 % of spring cereals and in 19 % of winter cereals sampled. Abundance of damage due to the first and third generation of frit flies increased by low temperatures before seedling emergence of spring or winter cereals and with high temperatures during oviposition. In the case of spring cereals, the coincidence between frit fly flight and susceptible period of the plant could not, in practice, be interrupted simply by changing sowing time, the method used to control autumn generations of frit flies in winter cereals. Lack of coincidence between the ovipositing frit flies of the summer generation and the susceptible period of ears of the present cereal varieties was proposed to cause a major restriction in population growth.

The two methods of prediction tested were found to be suitable for use in the prevailing conditions in order to indicate the correct times for monitoring frit fly populations and plan growing techniques for frit fly management. The predictions were also used to estimate changes in the rhythm of frit fly generations during an increase of temperature speculated in the 'greenhouse effect'.

Index words: frit fly, *Oscinella frit*, cereals, barley, oat, rye, wheat, damage, predicting, forecasting, prognosis, daydegrees, degree-days, greenhouse effect.

INTRODUCTION

During the 1960s, the frit fly, (*Oscinella frit* L.) was, regarded as the most harmful cereal pest in Finland (VAPPULA 1962). One to five-year-periods of damage were reported to occur about every five years since the 1920s, when

regular recording of insect damage was started. Detailed studies on the injuriousness of the frit fly and possibilities for its control were published on the basis of the situation in the 1950s (TIITTANEN 1959 a, b). Major infestations of

shoots, maximum 51.3 % and mean 6.2 %, had been caused by the spring population, and in the third autumn population maximum infestation was 90.2 % and the mean 5.2 % of shoots. Injuries of cereal shoots were much more common than grain injuries. Maximum infestation of grains was 19.6 % and the mean 0.69 %, only (TIITTANEN 1959 a).

During normal years, three generations of the frit fly occur and only two during cool years (VAPPULA 1962). The intensity of damage is commonly known to greatly depend on the coincidence of the susceptible period of cereal growth and timing of frit fly flight (HEMER 1960, FIDLER AND WEBLEY 1960, JONASSON 1985). A practical example is: damage was found to be remarkably more severe on winter cereals sown before the end of August than in crops sown later (TIITTANEN 1959 a, b). Damage has also been thought to be more common on spring cereals due to late sowing time, as demonstrated in Central Europe and the British Isles (HEMER 1960, FIDLER and WEBLEY 1960). According to a Swedish study such a correlation between sowing time and intensity of damage was somewhat controversial (LARSSON 1983).

Since the 1960s, cereal sowing techniques have improved considerably and the sowing

period of spring cereals has been shortened to a few days, with the exception of years when rainy periods drastically interrupt sowing. Cereals are sown immediately after the frost has melted and the soil has become dry enough to be drilled, thus making the coincidence between frit fly flight and sowing time increasingly critical. This coincidence has also become urgent to frit fly populations, because the area of facultative host in the form of leys has essentially decreased in the main cereal growing district of the country. Great difficulties have often been experienced in previous years when sowing winter cereals at the recommended time around the first part of September. Presently an earlier sowing time, around the 20th of August, has been experimented with and, already, in many cases recommended. These technical changes as well as speculated climatic changes (KETTUNEN et al. 1989) can be expected to affect the pest status of the frit fly in our country.

In the following report, a review of the importance of frit fly damage since 1965 is presented and a predicting method for frit fly occurrence tested and proposed. The future importance of the frit fly is also slightly speculated on.

MATERIAL AND METHODS

The frequency and severity of annual damage due to the frit fly (*O. frit*) were evaluated in a 23 year questionnaire survey initiated and conducted by professor Martti Markkula (eg. 1966, 1988) and continued by Kurppa (1989).

Research material on frit fly injuries in the shoots of spring and winter cereals from the latest longer period of high infestation from 1959 to 1969 was analysed statistically. Data on damage occurrence consisted of the following

recordings: growing site, cereal species and variety, date of sowing, date of sampling in the field, observed number of injured shoots in each sample, total number of shoots observed (normally 200 per field taken at random), observed number of injured tillers and total number of tillers observed. The growing sites, annually about twelve, were distributed throughout the country. The cultivars studied were the commonly grown commercial ones of the time,

and sowing times followed the practice of each year and area. Abundance of damage was counted as the mean of the proportion of infested plants and tillers.

For checking the timing of flying periods of each generation, frit flies were collected in 1985 and 1986 by a pair of yellow and blue water traps in two fields at Jokioinen from the end of May to the beginning of September. Seasonal occurrence of frit flies was recorded and ovipositional activity of frit fly females checked according to descriptions presented by TOLLEY and NIEMCZYK (1988).

Weather data including mean daily temperature and daily precipitation of each growing area was used as a basis. From this data, the cumulative sum of daily temperatures over 5 °C (effective daydegrees) as well as the cumulative sum of temperatures over 0 °C and over 7 °C were calculated for each day of the growing season. The data on effective daydegrees was used to estimate the growth stages of cereal plants with the help of information presented in KETTUNEN et al. (1989) and specified by Rantanen (oral information). The period of increasing susceptibility of cereal plants as targets of frit fly ovipositing was estimated to start shortly after seedling emergence and to last over the two leaf stage, as described by JONASSON (1985). During this period, at the latest, a final prediction of attack should be produced and control measures with contact insecticides accomplished. In effective daydegrees this period was estimated to begin from 70 effective daydegrees after sowing and end at 200 effective daydegrees after sowing.

The cumulative temperatures over 7 °C and 0 °C were used to form predictions for frit fly activity in the field based on studies presented by OHNESORGE (1973) and TOLLEY and NIEMCZYK (1988), except that in the present study the first day for accumulating temperatures over 0 °C was established to be the first of April, instead of the first of March as in the

authors' research area, Ohio, USA. According to the experience of RYGG (1967), temperatures in April are already important in the development of the first frit fly generation, but in March most parts of our country are covered by snow and frost. However, when using the temperatures according to a 'greenhouse effect' scenario the first of March would again be the first day for temperature accumulation. The activity minimum of frit flies was established at the mean temperature of 7 °C. A daily mean temperature over this minimum is considered to be a measure of the total activity of frit flies (active temperature of frit fly).

The data from the questionnaire, during 1965—1988, and information received from the sampling study, during 1959—1969 was correlated with annual weather conditions data in each area of the country. Validity of coincidence between predicted frit fly appearance and the susceptible period of the cereal crop was evaluated on the bases of damage intensity during variable combinations of weather conditions and sowing time during 1959—69. Validity of the predictions for frit fly activity was checked in comparison to frit fly observations made at Jokioinen, during 1985—1986.

When evaluating the abundance of damage a lower threshold (= damage at some stage could commonly been found or the damage boundary, as defined by PEDIGO et al. 1986, commonly reached) was set to the frequency of damage at a minimum 0.5 (50 %) and severity of damage above 1, in the material of the questionnaire. In the sampled material, a threshold of economic damage was set in spring cereals to the proportion of damaged plants of 5 %, according to the proposal of the limit to which the destruction of primary shoots should be restricted as presented by JEPSON (1959) and information from the control experiment by LARSSON (1984). The threshold of economic damage for winter cereals was set to a higher proportion of damaged tillers, at 10 %, be-

cause of the compensatory effect found before (FIDLER and WEBLEY 1960, HEMER 1960) and also observed in this study.

In this report, standard deviation in connection with the mean is indicated by (s.d.) and standard error is indicated by (\pm . .) or (s.e.).

RESULTS

1. Areal and annual occurrence of damage in the country since 1965

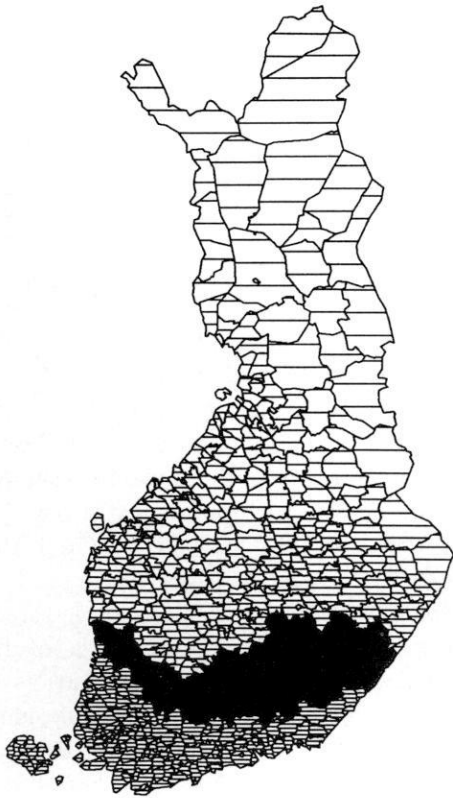
In general, the injuriousness of frit flies was low

(Fig. 1). The following frequencies and severities of damage were found in the questionnaire survey, during 1965—1988:

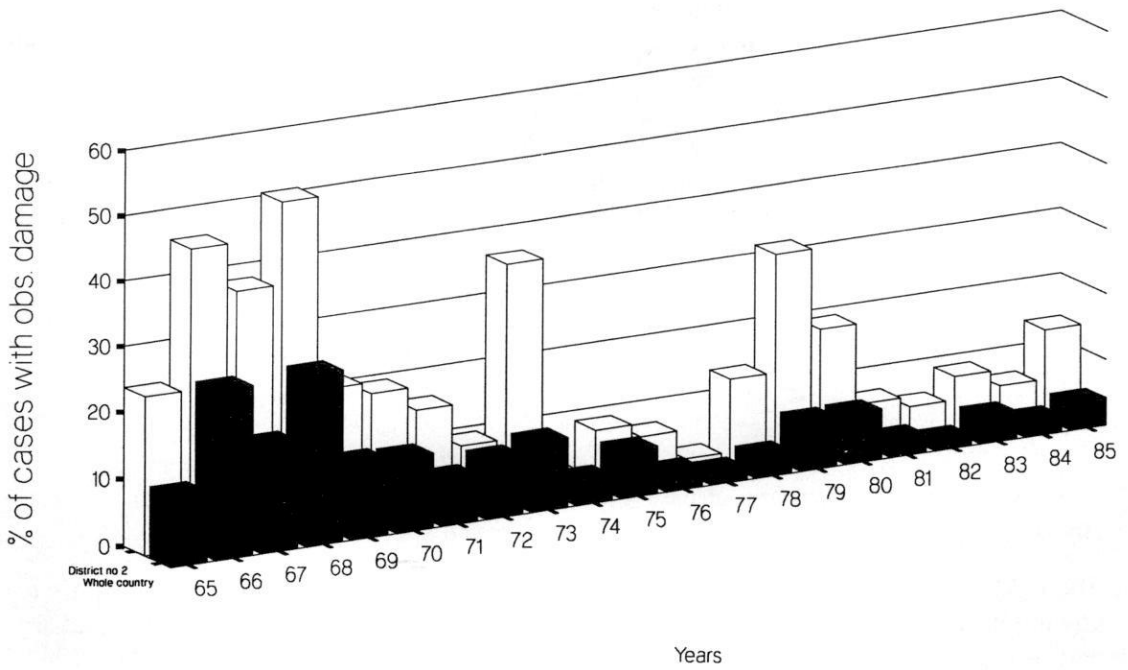
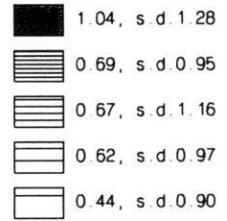
	Frequency of damage				Severity of damage			
	Mean	s.d.	>0.0	>0.5	Mean	s.d.	>0.0	>1.0
The entire country (n = 2730)	0.08	0.17	42 %	4 %	0.72	1.1	46 %	19 %
South-Central district (n = 914)	0.12	0.21	52 %	8 %	1.04	1.3	60 %	28 %



Fig. 1. Mean frequency ($\times 10$) (a) and severity (scale 0—10) (b) of damage in the 5 growing districts throughout the country, and mean annual occurrence of cases in which damage of some stage could be commonly found (c). Data from questionnaire, during 1965—1988.



Mean severity



Damage was commonly (= frequency above 0.5) observable (above the damage boundary = severity above 1) in 9.0 % of the material. Mean severity and frequency of damage in the South-Central area was significantly higher than that in all of the other areas ($P < 0.05$). Observable damage commonly occurred there in 15.8 % of cases.

During the past 25 years, a slightly higher occurrence of the frit fly was found at the end of 1960s starting in 1966 and ending in 1970. The mean severity of damage in the questionnaire from these years was 1.3 ± 0.23 . The next highest severities of damage, 0.82 and 0.86, were found in 1965 and 1972 and the mean for the other years was 0.53 ± 0.14 . The highest infestation peak recorded since 1951 was also found in autumn 1970 in additional control experiments of frit fly conducted by the Agricultural Research Centre's Southwestern Research Station at Mietoinen. In winter rye sown in the middle of August, up to 99 % of plants and in winter wheat up to 77 % of plants were then infested at Mietoinen.

Abundance of damage caused by frit flies correlated negatively with the mean temperature in the month of August in the preceding year $r = -0.1007$, $P < 0.05$, as calculated from questionnaire data for the entire country. The abundance of damage correlated negatively with mean temperature in May of the damage year $r = -0.197$; $P < 0.001$ and positively with mean precipitation of the same month $r = 0.032$, $P < 0.05$. A positive correlation was, also, found between abundance of damage and mean precipitation in June of the damage year $r = 0.079$, $P < 0.05$.

2. Areal and annual occurrence of damage in sampling research, during 1959—1969

In the fields sampled during 1959—1969 the following mean proportions of damage were found:

	% of plants		% of tillers		No. of samples
	Mean	s.e.	Mean	s.e.	
Spring cereals:					
southern distr.	9.9a	1.6	6.5a	1.2	155
northern distr.	4.2b	0.7	3.1b	0.5	148
Winter cereals:	8.5	1.1	3.5	0.5	258

For spring cereals the southern districts indicate the district numbers 1 and 2 and the northern districts numbers 3—5 (Fig. 1) and significant differences in columns are indicated by a and b. In winter cereals there were no significant differences in the abundance of damage among the districts. Damage reached the threshold of economic damage in spring cereals (above 5 % of plants) in 37 % of sampled areas from all over the country and in 49 % of the sampled areas in the two southern districts of the country. In winter cereals the threshold of economic damage was reached (above 10 % of plants) in 19 % of sampled areas over all the country (thresholds, 5 % and 10 %, are explained under the next subtitle).

Fields sampled during 1959—69 showed the highest proportion of damaged plants in spring cereals, the mean 10.7 ± 2.2 in 1959, 1961 and 1962 with the total mean value of damaged plants for all years being 7.1 ± 0.6 ($P < 0.01$). Instead, in winter cereals, the highest proportion of damaged plants, mean 27.2 ± 5.2 %, was found in autumn 1965 with the total mean proportion of damaged plants during the sampling years being 8.6 ± 1.1 %.

3. Damage of frit fly in different cereal species

The following mean proportions of frit fly infested plants and tillers (main and subsidiary) were found in the samples from 1959—1967:

Cereal species	% of plants infested \pm s.e.	% of tillers infested \pm s.e.
Oat	7.9 \pm 1.1	5.7 \pm 0.9
Barley	4.8 \pm 0.7	3.2 \pm 0.6
Spring wheat	7.4 \pm 0.8	5.2 \pm 0.6
Winter wheat	9.9 \pm 1.7	4.6 \pm 0.9
Winter rye	10.7 \pm 1.3	4.2 \pm 0.6

Infestation of the plants in winter cereals was significantly higher than in spring cereals ($P < 0.01$).

Mean number of tillers (main and subsidiary) was 1.7 ± 0.64 /plant of barley, oat and spring wheat. There was no difference in the number of tillers between noninfested and infested plants. In winter wheat the mean number of tillers per noninfested plants was 1.9 (s.d. 0.9) and per infested plants 2.5 (s.d. 1.2) ($P < 0.05$). Similar difference was found in winter rye, in which the mean number of tillers per noninfested plants was 1.9 (s.d. 0.8) and that to infested plants 2.7 (s.d. 1.2) ($P < 0.01$). These results of spring wheat could be checked by a field experiment in 1989 with completely comparable results, but then the intensity of infestations was very low, under 5 %.

Because of the above compensation, the number of infested tillers, at the level of 10 % infestation among plants, was about 7 % in spring cereals and about 4 % in winter cereals. On this basis the threshold of economic damage, mentioned already under the previous title, was set to 5 % damage of plants in spring cereals and 10 % damage in winter cereals.

4. Dependence of damage of spring cereals on weather of the growing season

The abundance of damage in spring cereal crops, in the sampled material from 1959—1969, rose with an increase in the cumulative sum of precipitation and with a decrease in the

daily cumulative temperature over 5°C (effective daydegrees) at sowing and at seedling emergence.

Correlation coefficients:

- damage $>$ $<$ precipitation, at sowing $r = 0.131$, $P < 0.05$
- damage $>$ $<$ precipitation, at seedling emergence $r = 0.173$, $P < 0.01$
- damage $>$ $<$ effective daydegrees, at sowing $r = -0.123$, $P < 0.05$
- damage $>$ $<$ effective daydegrees, at seedling emergence $r = -0.133$, $P < 0.05$

The previous correlations were strongest with the abundance of damage in spring wheat, for instance:

- damage $>$ $<$ effective daydegrees, at seedling emergence $r = -0.307$, $P < 0.001$. The mean of effective daydegrees at seedling emergence of spring wheat was 287.2°C (s.d. 369.9).

Abundance of damage was greater the higher the mean daily temperature was over the activity minimum of the frit fly (active temperature) during the time between seedling emergence and the 2-leaf stage of the plant (period of increasing susceptibility) (Fig. 2). Correlation coefficient: $r = 0.342$, $P < 0.001$. This variable had the strongest effect on the abundance of damage in spring wheat, regression: abundance of damage = $0.70 + 0.94 \times$ active temperature, $r^2 = 12.0\%$, $P < 0.01$. The mean abundance of damage of wheat was 7.0 % (s.d. 6.8) and mean of active temperature between seedling emergence and the 2-leaf stage was 6.7°C (s.d. 2.4). In the case of barley these correlations were considerably weaker and in oat no correlations were found between the previous variables.

5. Dependence of damage of winter cereals on weather of the growing season

Abundance of damage on winter cereals was higher the lower the effective daydegrees at

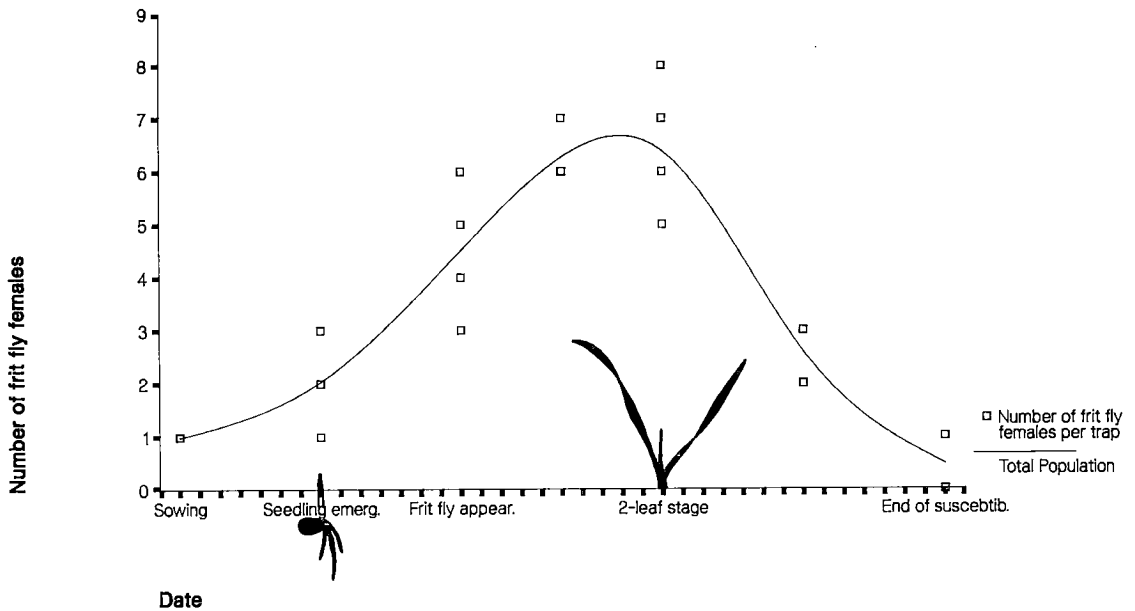


Fig. 2. Occurrence of ovipositing frit fly females in yellow and blue water traps at Jokioinen during 1985—1986, combined with mean growing rhythm of spring cereals. Coordinates of X counted on the basis of daydegrees. Frit fly appearance (predicted) counted according to TOLLEY and NIEMCZYK (1988).

sowing (or at seedling emergence) and the higher the active temperature of frit fly during the period of seedling emergence and the 2-leaf stage of plant.

Correlation coefficients:

- damage > < effective daydegrees at sowing
 $r = -0.410, P < 0.01$
- damage > < effective daydegrees at seedling emergence $r = -0.182, P < 0.01$
- damage > < active temperature during seedling emergence — 2-leaf stage
 $r = 0.517, P < 0.001$

The effect of active temperature on the frit fly during the period from seedling emergence to the 2-leaf stage of plant was overwhelming; regression: abundance of damage = $-9.5 + 6.2 \times$ active temperature for frit fly, $r^2 = 27.0\%$, $P < 0.001$. Mean abundance of damage was 5.5 % (s.d. 11.7), mean effective daydegrees at seedling emergence was 1125.3 °C (s.d. 190.0) and mean active temperature 2.4 °C (s.d. 1.0).

6. Dependence of frit fly damage on sowing times of cereal crops

In the sampled fields spring cereals were sown between the 20th of April and the 15th of June, the mean being the 15th of May and the mode the 10th of May. Corresponding effective daydegrees varied between 0 and 264 °C, the mean being 66.4 °C, and the mode 29.3 °C. Only difference found between the abundance of damage in crops sown at various times was between the latest sowing time, May the 30th to June the 15th, and the earliest sowing time, before 15th of May. Damage after the latest sowing time was significantly ($P < 0.05$) less than after the earliest.

Winter cereals in sampled fields were sown between the 12th of August and the 17th of September, the mean being the 3rd of September and the mode the 30th of August. Corresponding effective daydegrees varied between 647—1355 °C, mean 1065 °C and mode 1078 °C. Crops sown after the 30th of August

were significantly less infested ($P < 0.001$) than earlier sown crops. Mean infestation of plants of the first group was 2.5 ± 0.4 % and that of the second group 18.8 ± 2.5 %.

7. Correlations between abundance of damage and predicted appearance of frit flies

Prediction of Tolley and Niemczyk:

The abundance of damage in spring wheat and the time difference from the predicted appearance of frit flies (TOLLEY and NIEMCZYK 1988) to the 2-leaf stage of plant correlated, correlation coefficient: $r = -0.411$, $P < 0.001$. The mean of the difference was 7.0 days (s.d. 6.6). Damage was thus higher the better the coincidence was between predicted ovipositing frit flies and the most susceptible period (2-leaf stage) of the plant (Fig. 2).

With winter cereals there was a significant correlation between the abundance of damage and the difference from the predicted appearance of frit fly to seedling emergence. The difference was counted to seedling emergence because frit flies mostly appeared clearly before that time. Correlation coefficients:

- damage > < difference predicted appearance of fly — seedling emergence (measured as effective daydegrees)
 $r = 0.216$, $P < 0.001$
(measured as number of days)
 $r = 0.261$, $P < 0.001$

Mean of difference as daydegrees was -98.9 °C (s.d. 146.4) and number of days -18.4 (s.d. 20.9).

Prediction of Ohnesorge:

Abundance of damage in barley and spring wheat correlated with the time difference from the first flight of frit flies predicted according to OHNESORGE (1973) to the emergence of seedlings, correlation coefficient: $r = 0.295$, $P < 0.001$, regression equation: abundance

of damage = $7.77 + 0.272$ difference between predicted first flight to seedling emergence, $r^2 = 8.7$ %, $P < 0.001$. Mean abundance of damage was 5.7 % (s.d. 7.6), mean of the difference -7.6 days (s.d. 8.2).

Correlation between the time difference from predicted regular flight by OHNESORGE (1973) to seedling emergence and damages on barley and wheat was significant $r = 0.288$, $P < 0.001$. This difference together with a mean temperature over activity minimum (active temperature) during the period from seedling emergence to the 2-leaf stage of the plant determined part of the variation in damage, regression: abundance of damage = $-5.3 + 1.05$ active temperature + 0.39 difference, $r^2 = 10.6$ %, $P < 0.001$. The mean of the difference from seedling emergence to regular flight of flies was 7.3 days (s.d. 7.4) and mean of active temperature of flies during seedling emergence — 2-leaf stage 7.8 °C (s.d. 1.3).

8. Accuracy of predictions used for checking frit fly populations

The behaviour of frit flies of the spring generation (first) and of the autumn generation (third) followed predictions formed according to TOLLEY and NIEMCZYK (1988), with the exception that at the predicted time of 40 % frit fly appearance (TOLLEY and NIEMCZYK 1988) actually about 30 % of frit flies of the first spring generation had appeared in our conditions (Fig. 2). A number of days prediction thus gave an emergence date that was 4—6 days premature. With the autumn generation, the third, prediction was accurate. The summer generation of frit flies in these years was very low and could not be tested.

Prediction of the first flight of frit flies (OHNESORGE 1973) deviated ± 2 days from that observed during the experimental years at Jokioinen. The predicted date of regular flight coincided roughly with the date of 30 % (40 %) flight predicted by TOLLEY and NIEMCZYK

(1988), but was difficult to specify on the basis of information given by the author (OHNESORGE 1973).

9. Predicted appearance of various frit fly generations in prevailing growing conditions and sensitivity of the rhythm of generations to an increase in temperature

The first generation of frit fly was predicted and observed to appear in the fields fairly early, coinciding very well with the 2-leaf stage of spring cereals (Table 1, Fig. 2). The 2-leaf stage is reached by plants approximately at 230 °C effective daydegrees, if sowing occurs at about 30 °C effective daydegrees. The second generation, as opposite to the first, was predicted (but unfortunately not checked) to be fairly late in order to infest grains effectively, because

heading normally occurs at about 500 °C effective daydegrees (KETTUNEN et al. 1989), and early infestation occurring shortly after the time of flowering is known to be the most severe. The third generation was predicted and observed to be early and thus easily avoided by a slightly later sowing time.

An increase of 1 °C in temperature would, according to predictions, result in slight changes in the dates of appearance of various generations and increase the possibilities of the third generation to oviposit in the northern areas (Table 1). A greater increase of 2 °C would change dates of appearance further on ensuring the possibility for the third generation to oviposit. Still greater changes would take place in a 'greenhouse effect' scenario. Then, a fourth generation of frit flies would become highly possible. Such predictions are based on temperature, and thus the values of daydegrees for the various dates of appearance remain almost standard throughout changes in climate (Table 1).

Table 1. Dates of predicted (40 %) appearance of the frit fly, *O. frit*, generations and comparable numbers of daydegrees during the growing season a) in the present conditions, weather data from 15 research stations in 1959—1988, b) after a standard increase of 1 °C in daily temperature, c) after a standard increase of 2 °C in daily temperature, d) in 'greenhouse' conditions, weather data changed according to the scenario presented by KETTUNEN et al. (1989). Percentages under each generation indicate probabilities of appearance in 5 %, 50 % and 95 % of cases (years or localities). The last value under the third and fourth generation indicates the possibility for the last generation to oviposit before a critical decrease in daily temperature, under a mean of 7 °C. Prediction method for frit fly appearance from TOLLEY and NIEMCZYK (1988).

	First generation			Second generation			Third generation			Fourth generation		
	5 %	50 %	95 %	5 %	50 %	95 %	5 %	50 %	95 %	5 %	50 %	95 %
a)												
date	27.5.	7.6.	16.6.	10.7.	19.7.	29.7.	16.8.	2.9.	28.9.	—	—	—
daydegrees	162	198	228	557	612	653	907	1042	1102	—	—	—
success							100	65	45	—	—	—
b)												
date	23.5.	4.6.	11.6.	5.7.	13.7.	23.7.	10.8.	21.8.	10.9.	—	—	—
daydegrees	164	197	227	567	620	660	975	1073	1129	—	—	—
success							100	100	85	—	—	—
c)												
date	21.5.	30.5.	7.6.	30.6.	7.7.	17.7.	3.8.	13.8.	27.8.	—	—	—
daydegrees	168	198	228	578	630	666	1013	1196	1147	—	—	—
success							100	100	90	—	—	—
d)												
date	15.5.	22.5.	30.5.	23.6.	1.7.	10.7.	27.7.	6.8.	19.8.	16.9.	5.1.	7.1.
daydegrees	164	222	273	610	650	691	1007	1116	1192	1436	1667	1777
success							100	100	100	95	60	35

DISCUSSION

At the present level of damage occurrence the chemical control of frit flies is in no way and in no area needed as a common practice in Finland.

In winter cereals, frit flies are easily managed provided an earlier sowing time, in the middle of August or even earlier, does not become a common practice. Actually, earlier sowing times were fairly popular in 1988 and 1989, but no sign of a higher occurrence of frit flies has been observed, as yet.

The rhythm of growth of the present commercial cereal varieties shows an obvious coincidence between the flight of the frit flies' summer generation and the susceptible period of cereal ears. This may be the phenomenon that seriously restricts population growth as panicles are regarded to be the most fertile habitat for the population growth of frit flies (SOUTHWOOD and JEPSON 1962). The period of flight of the summer generation of local populations could not be checked in this study, but if the first and the third generation follows the prediction, it seems fairly safe to rely on a reasonably low variation in the accuracy against the middle one, too. Lack of coincidence is also shown by the fact that infestations of grains have been surprisingly low even during high populations of frit fly, in the 1950s (TIITTANEN 1959 a). Summer population of frit flies are reported to be significantly lower even in the northern counties of England (STRICKLAND 1958).

In the main cereal growing area susceptible host plants for frit flies were abundantly available for ovipositing only in spring. Then, however, frit fly population most supposedly suffers from winter mortality, which is known to be rather high, minimally 50 % even in England (SOUTHWOOD and JEPSON 1962). Early sowing time, as advised for frit fly control further south, could not be shown as an effective practical means of control in this study. Actually,

peak flight of frit flies in warm spring was certainly early enough. Possible high infestation in late sown crops may be explained by the fact that sowing is normally slightly delayed in cool and wet conditions, in which the appearance of frit flies is also delayed even more or flight ceases. When temperature finally increases all populations start flying, focusing immediately on crops that then appear to be in the susceptible stage. Even in normal years, latecomer frit flies may concentrate in late sown crops causing relatively higher infestation on them because the number of susceptible crops is then very restricted.

In the cycle of frit fly generations the proximity of cereals and other gramineous plants has been shown to be favourable (JEPSON 1959, MOWAT 1974) and the frit fly has been shown to be fairly stationary if brood plants and shelter are easily available (HEMER 1959). In any case, suitable host plants should be available, in the form of cereal fields, natural grasslands, leys for grazing or hay or even golf courses, for each of the three generations within a reasonable distance. As long as this is not the case of extremely high infestations are most obviously avoided.

Several changes that may improve the coincidence between ovipositing frit flies and the susceptible period of plants can be seen in the weather or cultivation techniques. The present three generations of frit flies seem to be favoured by slightly cooler growing seasons just because a delayed fly population coincides better with cereal hosts in summer and autumn, especially. However, an increase in temperature is now a much more popular scenario than cooler weather. Directly this would not bring about a big change to frit flies as cereal pests, because plants, naturally, react to changes in temperature coincidentally and to the same direction. However, it is obvious that varieties will gradually change towards later ripening

types and this may essentially improve the availability of ovipositing-sites for the summer generation of the fly. If the weather in spring warms up, sowing times will then be more flexible and sowing times chosen correctly according to predictions of frit fly and plant growth may be of great value. Autumn-infestations by the third generation will be better avoided with increasing temperatures until the stage when the fourth generation appears. Then again, infestation could be avoided by correct sowing time, between the third and the fourth generation, according to the practice in Central Europe (HEMER 1959). Without any major climatic change, the amount of leys in the cereal growing district may increase, or new areas of uncultivated grass may appear if arable areas are removed from cultivation. These make changes in frit fly populations greatly possible.

If frit fly populations for one reason or another increase, the prediction of TOLLEY and NIEMCZYK (1988) or some other temperature based method then becomes a very practical tool in arranging annual field observations, the planning of growing practices and in determining the correct timing for chemical or biological control. The other prediction method by OHNESORGE (1974) can be employed, but is restricted only to the first generation. In prediction work, cooperation, perhaps at first simply as a warning system, among neighbouring countries would be highly practical. For in-

stance, frit fly populations in Norway have been shown to follow nearly exactly the same flying periods as our populations (RYGG 1966).

Problems will be connected with the first, namely the spring generation of flies, especially on barley and oats, for which no good correlation with weather or age of plant has been found. The susceptible period of barley and oats is long due to their greater habit to tiller than wheat. On the other hand, tillering barley and oats compensate for damage, a behaviour which is, however, fairly expensive to the plant, but can be relied on in low intensity cultivation. If coincidence of ovipositing flies is unavoidable, chemical control within strictly prediction-coordinated times, and by integrated methods, may be employed, if biological control up to that point has not been developed. Supposedly one spray in the spring would be completely sufficient for the control of the spring and summer generations as proposed by LARSSON (1984) from southern Sweden.

Acknowledgement — The author gratefully acknowledges the great amount work accomplished for the sampling study, conducted by a number of technicians under the scientific supervision of Professor Mikko Raatikainen and under the technical supervision of Miss Arja Vasaraineri, of the Agricultural Research Centre, Department of Pest Investigation. A continuous survey of pest occurrence is a necessity for this type of report. For that work the author extends thanks to Professor Martti Markkula who organised the survey and to all the several hundred advisers of Agricultural Advisory Centres who have replied to our inquiries throughout the years.

REFERENCES

- FIDLER, J.H. & WEBLEY, D. 1960. *Oscinella frit* L. in South Wales. The relationship between sowing date, plant development and progress of attack in spring oats. *Ann. Appl. Biol.* 48: 156—176.
- HEMER, M. von 1959. Zur Biologie, wirtschaftlichen Bedeutung und Bekämpfung der Fritfliege (*Oscinis frit* L.) an Gerste. Teil I. *Z. Angew. Ent.* 44: 314—339.
- 1960. Zur Biologie, wirtschaftlichen Bedeutung und Bekämpfung der Fritfliege (*Oscinis frit* L.) an Gerste. Teil II. *Z. Angew. Ent.* 46: 71—119.
- JEPSON, W.F. 1959. The effects of spray treatments on infestation of the oat crop by the frit fly (*Oscinella frit* L.). *Ann. Appl. Biol.* 47: 463—474.
- JONASSON, T. 1985. Resistance to frit fly attack in oat seedlings — an ecological approach to a plant breeding problem. Lund University, Department of Animal Ecology. Diss. 67 p.
- KETTUNEN, L., MUKULA, J., POHJONEN, U., RANTANEN, O. & VARJO, U. 1989. The effects of climatic variations on agriculture in Finland. In Parry, M.L., Carter, T.R. & Konijn, N.T. (Ed.) *The impact of climatic variations on agriculture*. Vol. 1. Assessments in cool temperature and

- cold regions. Kluwer Acad. Publishers, Dordrecht; Boston, London. p. 519—614.
- KURPPA, S. 1989. Pests of cultivated plants in Finland during 1988. Research note. Ann. Agric. Fenn. 28: 97—102.
- LARSSON, H.A. 1984. Frit fly (*Oscinella frit* L.) damage in oats and its chemical control by synthetic pyrethroids. Z. Angew. Ent. 97: 470—480.
- LARSSON, P.-E. 1983. Bearbetning av fritflugeinventeringar (*Oscinella frit* L.) i Jönköpings och Kronbergs län 1980 och 1981. Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Plant Protection. Examensarbeten. 30 p.
- MARKKULA, M. 1966. Viljelykasvien tuhoeläimet 1965. (Summary: The pests of cultivated plants in 1965.). Koetoim. ja Käyt. 20: 185—195.
- 1988. Pests of cultivated plants in Finland during 1987. Research note. Ann. Agric. Fenn. 27: 323—327.
- MOWAT, D.J. 1974. Factors affecting the abundance of shoot-flies (Diptera) in grassland. J. Appl. Ecol. 11: 951—962.
- OHNESORGE, B. 1973. Beobachtungen über den Einfluss der Witterung auf den Verlauf des Fritfliegenfluges. Pfl. krankheiten 5: 246—254.
- PEDIGO, L.P., HUTCHINS, S.H. & HIGLEY, L.G. 1986. Economic injury levels in theory and practice. Ann. Rev. Ent. 31: 341—368.
- RYGG, T. 1966. Flight of *Oscinella frit* L. (Diptera, Chloropidae) females in relation to age and ovary development. Ent. Exp. & Appl. 9: 74—84.
- 1967. Emergence periods and population fluctuations of the frit fly *Oscinella frit* L. (Dipt., Chloropidae) in Norway. Norsk Ent. Tidskr. 14: 12—23.
- SOUTHWOOD, T.R.E. & JEPSON, W.F. 1962. The productivity of grasslands in England for *Oscinella frit* (L.) (Chloropidae) and other stem-boring Diptera. Bull. Ent. Res. 53: 395—407.
- STRICKLAND, A.H. 1958. Frit-fly attack and yield of oats. Ann. Appl. Biol. 46: 486—493.
- TIITTANEN, K. 1959a. Kahukärpäsen viljakasveissa aiheuttamat tuhot Suomessa vuosina 1948—1958. (Referat: Schäden durch die Fritfliege (*Oscinella frit* L., Dipt.) bei Getreide in Finnland in den Jahren 1948—1958.) Publ. Finn. State Agric. Res. Board 178: 110—125.
- 1959b. Kahukärpäsen torjuntakokeissa syysrukiilla saatuja tuloksia. Maat. ja Koetoim. 13: 110—116.
- TOLLEY, M.P. & NIEMCZYK, H.D. 1988. Seasonal abundance, oviposition activity, and degree-day prediction of adult frit fly (Diptera: Chloropidae) Occurrence on turfgrass in Ohio. Environmental Ent. 17: 855—862.
- VAPPULA, N.A. 1962. Pests of cultivated plants in Finland. Ann. Agric. Fenn. 1, Suppl. 1. 239 p.

Manuscript received November 1989

Sirpa Kurppa
Agricultural Research Centre
Institute of Plant Protection
SF-31600 Jokioinen, Finland

SELOSTUS

Kahukärpäsen aiheuttamien tuhojen yleisyys ja kahukärpäsen esiintymisen ennustaminen Suomessa

SIRPA KURPPA

Maatalouden tutkimuskeskus

Kahukärpäsen esiintymistä selvitettiin vuonna 1965 alkaen, jatkuvan kyselytutkimuksen avulla. Tuhot jäivät vähäisiksi, sillä kyselyaineiston mukaan vähäisiäkin vioituksia voitiin yleisesti havaita vain 9 %:ssa seurantatilanteissa koko maassa ja 16 %:ssa seurantatilanteita viljelyvyöhykkeillä 2, jossa kahukärpäsen osoituttui haitallisimmaksi. Vain siellä tuhojen ankaruus nousi keskimäärin yli arvon 1, asteikolla 0—10. Koko maan tuhojen keskiarvoankaruus, 0,72, seurantakauden 1965—1989 ajalta ylittyi viimeksi vuosina 1966—1972.

Kahukärpästuhojen ja säätilojen väliseen vertailuun käytettiin vuosina 1959—1969 kerättyä näyteaineistoa. Siinä

yksittäisiä kasveja koskevat tuhot syysviljoissa olivat hie-man kevätiljojen tuhoja voimakkaampia, edellisissä vioittuneita kasveja tai versoja oli keskimäärin 7 % ja jälkimmäisissä keskimäärin 10 %. Syysviljojen paremman kompensoitavuuden tähden 10 % osuus vioittuneita kasveja aiheutti kevätiljoilla versomäärän vähentymisen 7 %:lla mutta syysviljoilla vain 4 %:lla. Kevätiljoilla todennäköisen sadon alennuksen aiheuttavan tuhon kynnyksen vähintään 5 % vioittuneita kasveja, ylittyi 37 %:ssa näytealoista ja syysviljoilla vastaava tuhojen kynnyksen ylittyi eli vähintään 10 % vioittuneita kasveja löytyi 19 %:ssa näytealoista.

Villeä ja kostea kasvukauden alku ja lämpötilan nousu vil-

jan orastumisvaiheessa osoittautuivat kahukärpäsien ensimmäisen sukupolven muninnan ja viljan alttiin kehitysvaiheen yhteenosumisen kannalta edullisiksi. Viileä kasvukausi paransi myös kahukärpäsien kolmannen, syysviljojen oraita tuhoävän sukupolven ja syysviljan alttiin vaiheen ajoittamista samaan aikaan. Kevätviljoilla kylvöajan muuttaminen siten, että kahukärpäsien muninta estyisi, näytti mahdolliselta, vaikka tämä menetelmä tuottaa hyviä tuloksia kahukärpäsien syyskukupolven torjumiseksi. Mikäli kahukärpäsien pääsee yleistymään kevätiljojen suojaaminen tuhoilta edellyttää seuranta- ja ennustemenettelyjen alkuunpanoa.

Testatut Saksasta ja Yhdysvalloista peräisin olevat ennustemenetelmät soveltuivat käytettäväksi Suomen kasvuoloissa tietyin pienin muutoksin. Ennusteita voidaan käyttää apuna ainakin kahukärpäsien kevätil- ja syyskukupolven esiintymisseurannan ajoituksessa ja viljelyn suunnittelussa sellaiseksi, että kahukärpäsien eri sukupolvien välinen lisääntymisketju voidaan katkaista. Kesäskukupolven osalta ennusteita ei tosin voitu näyteaineiston vähäisyyden tähden tarkistaa. Jos oletetaan, että ennuste pitää paikkansa tältäkin osin, kesäskukupolven vähäisyys selittyy yksinkertaisesti siten, että sen lentoaika osuu viljan tähkälle tulon kannalta liian myöhään.

Vallitsevissa oloissa kahukärpäsien sukupolvia on tiedetty olevan kesän aikana kolme, joista viimeisellä näyttää pohjoisimmilla viljelyalueilla olevan vaikeuksia ehtiä munimaan ennen kuin lämpötila laskee alle aktiivisuuskynnyksen, jona tässä työssä on käytetty keskilämpötilaa 7 °C. Lämpötilan nousu vakioarvolla 1 tai 2 °C parantaisi, ennusteen perusteella laskien, kolmannen sukupolven munintamahdollisuutta koko maassa. Kasvihuoneilmion on oletettu aiheuttavan vieläkin suurempaa lämpötilan nousua. Sovellettaessa Ket-tusen ym. (1989) Suomea varten julkaistua lämpötilaennustetta kahukärpäsien sukupolvien lukumäärä nousi neljään eli samaksi kuin Keski-Euroopassa. Lämpötilan noustessa kahukärpäsien kalenterinmukainen esiintymisrytmi aikais-tuu huomattavasti, jo 1 °C:n nousun seurauksena keväällä 4 ja syksyllä 6 päivää. Eri sukupolvien lentoaikaa vastaavat lämpösummat pysyivät ennusteen perusteella arvioiden kuitenkin vakiona. Jos ilmaston lämmitessä, viljojen kasvurytmi lämpösumman suhteen pysyisi muuttumattomana tuho-tilanne muuttuisi korkeintaan vähän, mutta jos kasvien kasvurytmi muuttuisi, ratkaisevatkin muutokset tuhoilanteessa voivat mahdollistua.

FREQUENCY OF POTENTIAL YIELD LOSSES DUE
TO FLEA BEETLES ON SPRING CEREALS IN FINLAND

SIRPA KURPPA

KURPPA, S. 1990. Frequency of potential yield losses due to flea beetles on spring cereals in Finland. *Ann. Agric. Fenn.* 29: 39—46. (Agric. Res. Centre, Inst. Pl. Protect., SF-31600 Jokioinen, Finland.)

The highest experimental level of leaf removal, 60 % (out of 10 %, 30 % and 60 %), of single spring barley plants at the 2—3 leaf stage was needed to cause a significant yield loss. In case of spring wheat as little as 10 % leaf removal caused significant loss in yield that did not, however, increase with higher levels of leaf damage. This work was done to mimic the type of damage caused by the barley flea beetle, *Phyllotreta vittula* Redtb. The data indicates that chemical control of this pest is feasible on a very restricted number of wheat fields (mean 2.3 % annually) in Finland's southernmost areas. Chemical control of flea beetles is very controversial because of its obvious deleterious effect on facultative predators.

Index words: barley flea beetle, *Phyllotreta vittula*, leaf removal, mechanical damage, yield loss, barley, wheat.

INTRODUCTION

Among the over eighty species of beetles identified in Finnish spring cereal fields (LAITINEN and RAATIKAINEN 1975) *Chaetocnema hortensis* Geoffr., *Phyllotreta vittula* Redtb. and *Elateridae* spp. may be injurious, as adults of the first two flea beetles cause damage to the green parts of plants (VAPPULA 1962). The barley flea beetle has been reported most commonly to damage barley and spring wheat, but occasionally to injure seedlings of rye, winter wheat and oats. Damage has been reported from the southern parts of country in the years 1935—1937, 1940—1942, 1949 and 1960 (VAPPULA 1962). The larvae living in the soil, on the roots of seedlings, are normally regarded as harmless.

However, in one report, cutting of up to 5 % of the cereal plant has been attributed to damage caused by these larvae (Pentti Teittinen, unpubl.)

Local attention is almost annually focused on obvious injuries brought about by the barley flea beetle, and chemical control is proposed. However, information on gnawing injuries caused by flea beetles on the foliage of cereals during the very early growth of the plant is very scarce (STRAKA et al. 1983, WOMACK and THURMAN 1962). This study was planned to demonstrate beetle damage by mechanical injuries and to estimate the frequency of damages to yield.

MATERIAL AND METHODS

The experimental plots were 2 m × 10 m in size inside a larger area of the crop. Spring wheat (var. Luja) and barley (var. Etu) were drilled to 5 cm and fertilized at sowing. Spring wheat was sown to 600 plants per m² and barley to 450 plants per m². Distance between sowing rows was 12.5 cm. The sowing date of spring wheat was May 28th and that for barley May 20th 1986. Soil type was clay. Mean temperatures and precipitation during the growing season are reported in Figs. 1 and 2.

Leaf area was removed at the 2–4 leaf stage (GS 12–14, ZADOKS et al. 1974), by cutting part of each leaf off with scissors (Method 1) or cutting holes into leaves with a metallic scorer 2 mm in diameter (Method 2). The levels of leaf area removed were 10 %, 30 % and 60 % with both types of leaf removal. The control was left untouched. The number of replicates was four with each treated and control form-

ing 10 plants in a row, marked with a plastic wire around a plant on each end of a row. The treated and control rows of plants were situated in the plot in random order separated by four untreated rows between treatments and between replicates. No aphids were observed on foliage or ears of plants. When harvesting, whole plants were lifted from the soil. The number of tillers was counted and height of the main stem measured. Ears were cut off and dried. From the ears the number of grains was counted and weighed.

Possible differences between pure mechanical and beetle caused injuries were tested by letting barley flea beetles damage 5 plants at each level of leaf removal, at the 2–4 leaf stage in a greenhouse. During the feeding plants were covered by a thin net, and after required injuries had been sustained the plants were removed to the field and planted with other

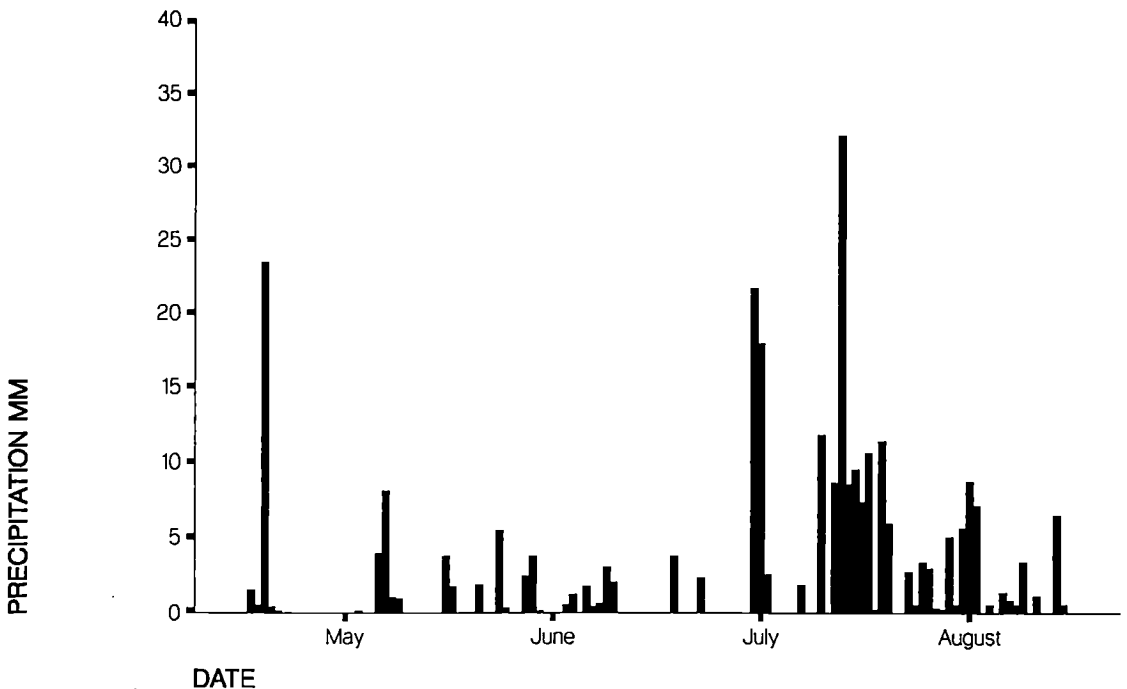


Fig. 1. Weather data from Jokioinen during the experimental year, 1986, precipitation mm.

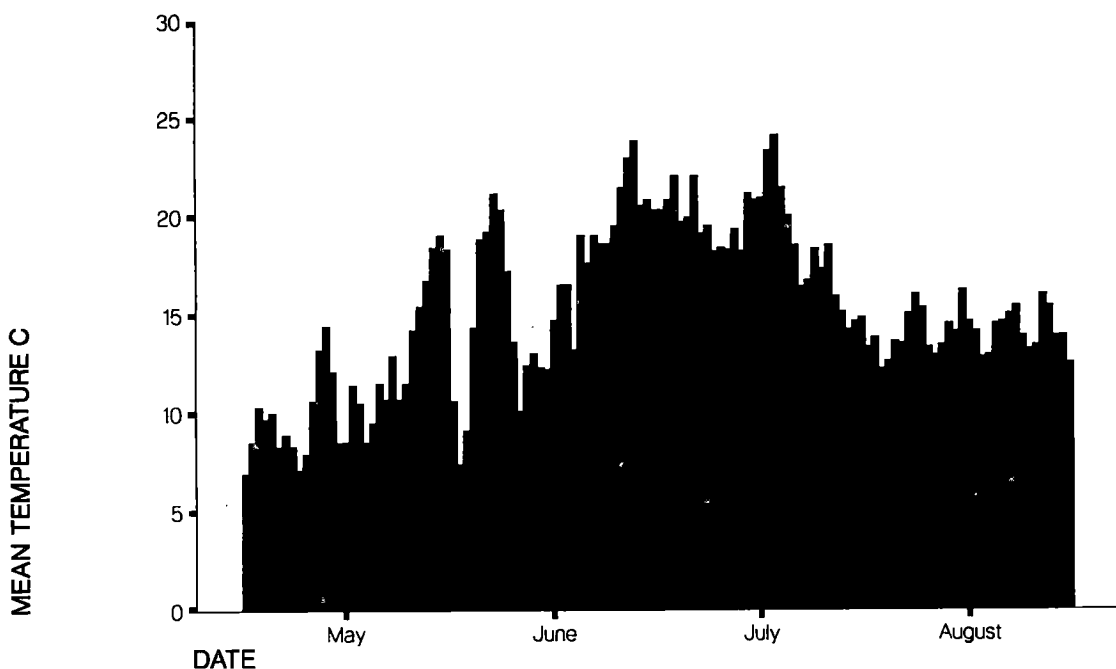


Fig. 2. Weather data from Jokioinen during the experimental year, 1986, temperature °C.

mechanically (method 2) injured and untreated plants.

to the barley flea beetle were evaluated by a survey started and conducted by MARKKULA (1975) and continued by KURPPA (1989).

The frequency and severity of damage due

RESULTS AND DISCUSSION

Yield losses of single plants due to leaf removal

In spring wheat total grain weight significantly decreased, by as low as a 10 % leaf removal, but yield loss was not related to increased level

of leaf removal (Table 1). If yield was measured from all vegetation, this effect could be expected to be subsided due to compensation. The variability in grain yield was highest at the level of 30 % leaf removal. The yield loss resulted from a combined effect of decreased

Table 1. Mean measures of yield components of single plants at the different levels of leaf removal of spring wheat. Significant differences between treatments ($P < 0.05$) indicated by different letters.

Leaf removal	% plants with subs. tillers	Plant height cm	1000 grain weight g	No of grains	Total grain yield mg
0 %	45	67.1	34.2 A	23.9 A	815.9 A
10 %	45	66.8	31.0 B	21.3	672.0 B
30 %	31	68.2	32.1	21.2	691.7 B
60 %	32	67.4	32.4	20.0 B	642.0 B

number of tillers (between damage levels 10 % and 30 %), reduced number of grains (between damage levels 0 % and 60 %) and lower grain weight (between 0 % and 10 %). Number of tillers correlated with grain yield at each level of leaf removal (r between 0.13* and 0.42***). Similarly, plant height correlated with grain yield at each level of damage, but was not related to leaf removal. The effect of the method of leaf removal was significant only for plant height. By piercing holes through the leaves the height of the plants was, at all levels of damage, increased significantly compared to the untreated and, also, that of the cutting treatment ($P < 0.05$) (means: 64.8 leaf cutting, 67.1 untreated and 70.1 cm leaf scoring).

In the case of spring barley, grain yield was decreased only at the highest level of leaf removal; the 10 % removal even increased yield slightly but not significantly. Yield loss resulted from a decreased number of grains which correlated with decreased plant height ($r = 0.250^{**}$). Plant height correlated with grain yield (and also with number of grains) at all levels of leaf removal (r between 0.36** and 0.53***). A slightly surprising result was that with the yield increase due to the 10 % leaf removal the number of tillers on barley decreased instead of increased as reported in another case (HARRIS 1974). The reason might be the very dry and warm weather (Figs. 1, 2), in which nitrogen was certainly not as mobile as it should be for induced tillering and for breaking the apical dominance. Oats are cultivated similarly to barley and could be also expected to react in a similar way to damage.

In comparison, no major differences were found between mechanically or beetle injured groups of five plants. Variability in each treatment was, however, very high (30—35 %) and thus a greater number of plants would have been needed.

Abundance of flea beetles damaging Finnish cereal fields

The frequency of damage caused by the barley flea beetle, since the start of the survey in 1965, was 12.4 ± 0.45 . The severity of the damage had been very low, fluctuating around the value 1 on scale of 0—10 (mean 0.74 ± 0.02), and correlated with the frequency of damage, $r = 0.17^{***}$. Severity fluctuated, slightly, peaking after every 7 to 9 years (Fig. 3). An obvious tendency towards less frequent damage towards the end of the previous 24 years is clear (Fig. 4). As similar decrease in the frequency of damage by flea beetles has occurred on sugar beet (Kari Tiilikkala unpubl.).

Potential yield losses due to flea beetles

From the 24-year survey data, cases of potential yield losses on spring wheat were defined as those in which the observed severity of leaf damage was 2 or above and the frequency of damages 50 % or more. As to the wheat growing areas of the country, a maximum of 20 % of cereals, potential cases of yield losses were found to concentrate in the southern part of the country (Fig. 5, Table 3.) and in the years

Table 2. Mean measures of yield components of single plants at different levels of leaf removal of spring barley. Significant differences between treatments ($P < 0.05$) indicated by different letters.

Leaf removal	% plants with subs. tillers	Plant height cm	1000 grain weight g	No of grains	Total grain weight mg
0 %	57	43.7 A	38.6	23.4	852.0 A
10 %	40	45.3 A	35.4	25.4 A	905.2 A
30 %	46	43.8 A	34.7	23.6	828.8 A
60 %	47	41.3 B	35.6	21.1 B	753.6 B

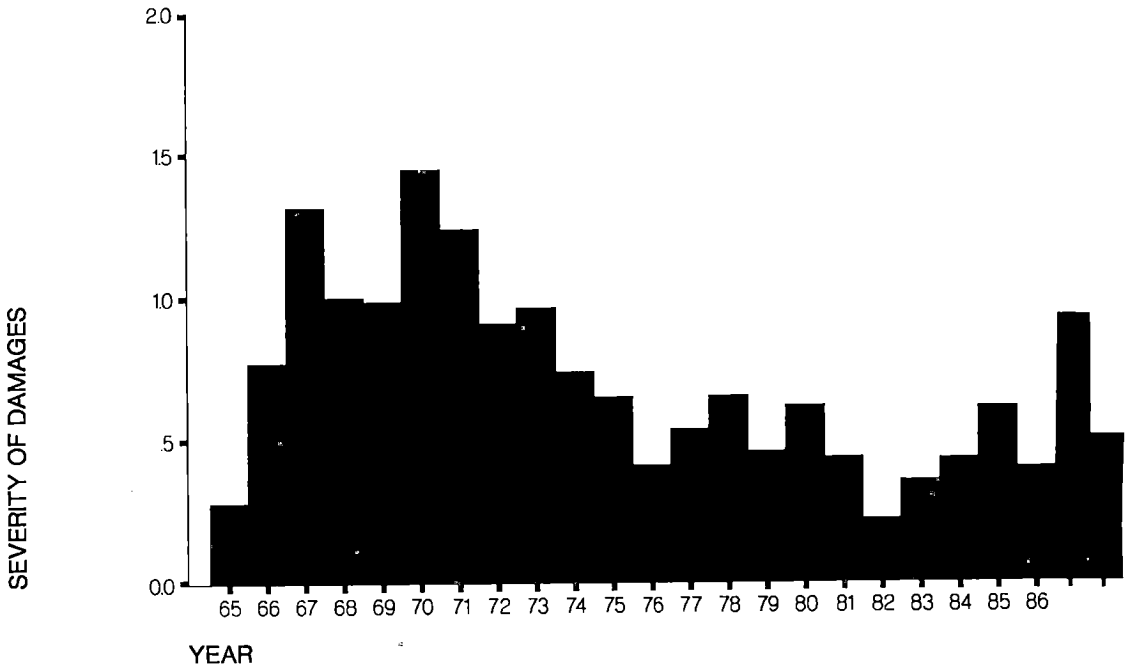


Fig. 3. Severity of damage (scale 0—10) observed on cereal leaves during the survey 1965—1988.

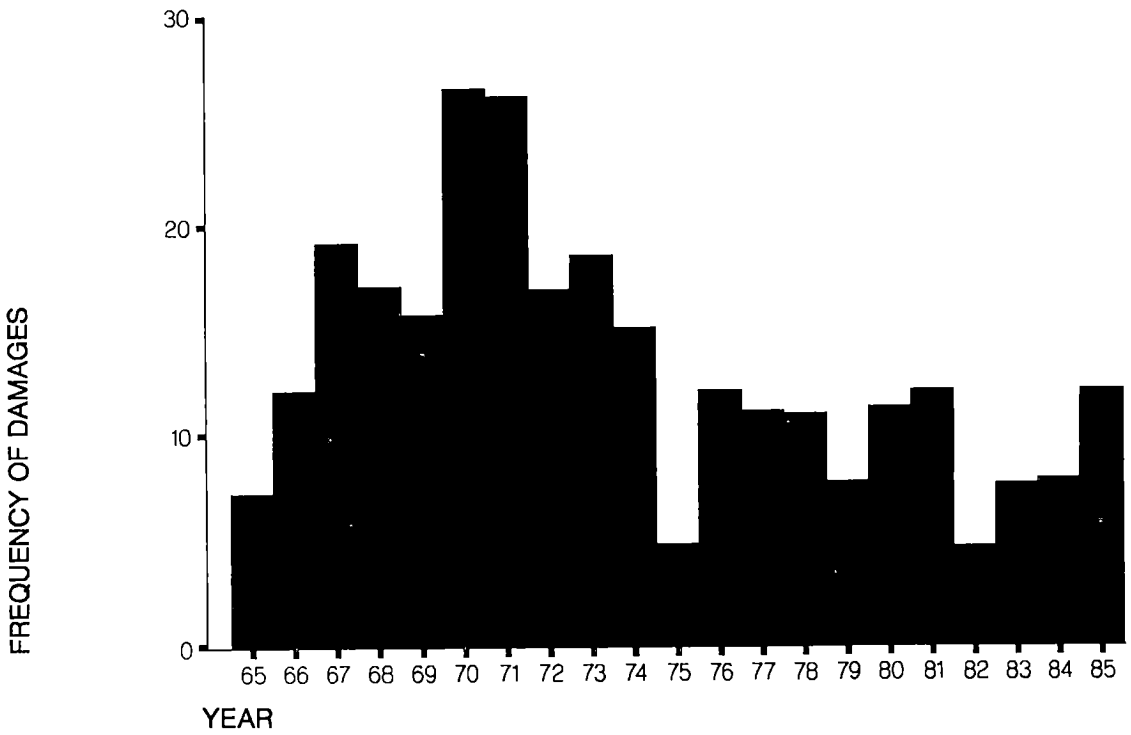


Fig. 4. Frequency of damage (scale 0—100 %) observed on cereal fields during survey 1965—1985.

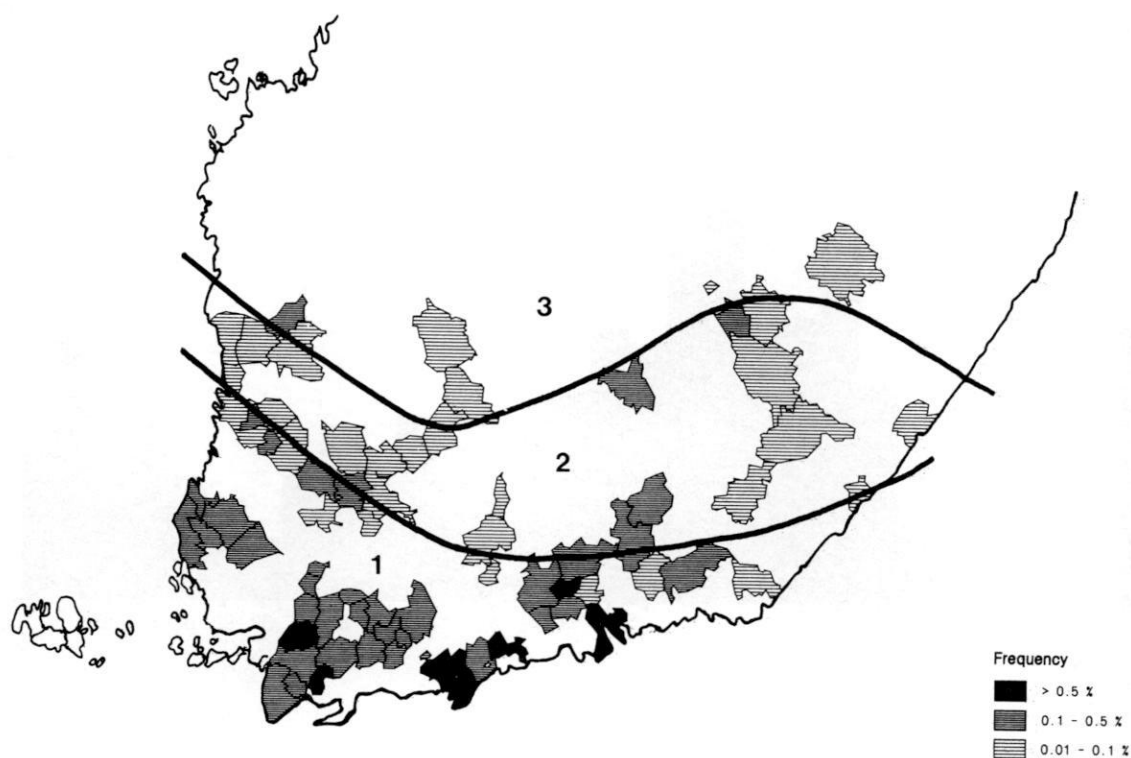


Fig. 5. Areas of highest estimated frequency of economic damage due to barley flea beetle in the southern Finland.

1969—1971. During the previous 10 years the proportion of such cases was only 0.8 %.

A severity of damage valued at 5 or higher with a simultaneous frequency equal or above 50 % were used to define potential yield losses

due to flea beetles on barley. The mean frequency of potential loss was below 0.5 % throughout the country, and the maximum frequency per year, 5 % of areas, located in the southern central district (2) and dated to 1972

Table 3. Estimated frequency (%) of potential damages due to barley flea beetles on spring wheat and barley growing in different growing districts (5 from south to north) of the country. Wheat growing area, approximately, 20 %, 4 % and 1 % in districts 1—3, respectively.

District	Wheat			Barley		
	Mean freq. potential damage 1965—88	Max. freq. potential damage per year	Years with max. freq. of pot. dam.	Mean freq. potential damage per year	Max. freq. potential damage per year	Years with max. freq. of pot. dam.
1	2.3	10.7 6.0	1971 1970 1973 1985	0.3	1.5	1968 1970 1971
2	0.24	1.0	1970 1971	0.4	5.0	1972 1981
3	0.04	0.15	1965 1966	0.01	0.04	1965

and 1981 (Table 3.). Analysis of the relationship between weather conditions and abundance of flea beetle damage might help to point out and possibly predict years of maximum potential damage, which are the only feasible years for chemical control. Also it should indicate those years when flea beetles attack very early, just at seedling emergence, and may cut plants even beneath the soil surface.

Altogether, the use of insecticides is very controversial because of their deleterious effect to

facultative predator beetles, which may be important in cutting down an increasing aphid population and occurring in the field exactly at the same time as the barley flea beetle and, also, similarly distribute from the field margin to the center.

Acknowledgements — I greatly appreciate the work of Prof. Markkula who initiated and conducted the survey for over 20 years, and I am most grateful to Miss Arja Vasarainen B.Sc. for both transferring all of the data to the computer file and for drawing the figures for this paper.

REFERENCES

- HARRIS, P. 1974. A possible explanation of plant yield increases following insect damage. *Agro-Ecosystems* 1: 219—225.
- KURPPA, S. 1989. Pests of cultivated plants in Finland during 1988. *Ann. Agric. Fenn.* 28: 97—102.
- LAITINEN, T. & RAATIKAINEN, M. 1975. Seasonal aspects of beetle fauna occurring in oats in Western-Finland. *Ann. Agric. Fenn.* 14: 203—209.
- MARKKULA, M. 1975. Pests of cultivated plants in Finland in 1974. *Ann. Agric. Fenn.* 14: 334—337.
- STRAKA, F., NIKOLOV, N., KHINKIN, S. & VLADIMIROV, L. 1983. [The threshold of economic harmfulness for leaf nibbing pests of maize at the early development.] (in Bulgarian, English summary). *Rasteniev'dni Nauki* 20: 97—106.
- VAPPULA, N.A. 1962. Pests of cultivated plants in Finland. *Ann. Agric. Fenn.* Vol. 1, Suppl. 1. 239 p.
- WOMACK, D. & THURMAN, R.L. 1962. Effect of leaf removal on the grain yield of wheat and oats. *Crop Sci.* 2: 423—426.
- ZADOKS, J.C., CHANG, T.T. & KONZAK, C.F. 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed Res.* 14: 415—421.

Manuscript received May 1989

Sirpa Kurppa
Agricultural Research Centre
Institute of Plant Protection
SF-31600 Jokioinen, Finland

SELOSTUS

Viljan kirppojen aiheuttamien sadonmenetysten todennäköinen yleisyys Suomessa

SIRPA KURPPA

Maatalouden tutkimuskeskus

Ohrassa vasta 60 %:n lehtialamenetyksestä aiheutui merkittävä sadonalennus, kun sato mitattiin yksittäisistä vioittumattoman kasvuston joukossa kasvaneista kasveista. Vehnällä lievää sadonalennusta havaittiin vastaavassa tilanteessa jo 10 %:n lehtialan menetyksen seurauksena. Vioitustavoilla, joko leikkausvioituksella tai reikävioituksella ei ollut olen-

naista eroa. Kasvustosta mitattuna lehtialan menetyksen vaikutus olisi todennäköisesti vielä lievempi vioittuneita ympäröivien vioittumattomien kasvien kompensatiokykyyn ansiosta.

Orasasteiseen viljaan kohdistuneita, todennäköisesti sadonalennukseen johtaneita vioituksia on esiintynyt yleisim-

millään noin 10 %:lla vehnäpelloista (1971) ja 5 %:lla ohrapelloista (24 vuoden tilasto). Viime vuosina runsaita esiintymiä ei ole esiintynyt lainkaan. Taloudellinen tarve kirppojen ruiskutuksiin on siten äärimmäisen pieni ja rajoittuu poikkeuksellisen runsaisiin ja varhaisiin kirppaesiintymisiin ja poikkeuksellisen epätasaiseen ja hitaaseen orastumiseen.

Tosiasiassa kirpparuiskutuksia olisi ehdottomasti vältettävä kirppojen luontaisina vihollisina tunnettujen, kirppojen kanssa kasvustossa samanaikaisesti esiintyvien ja kirppojen tapaan pellon laidoilta keskelle leviävien petokovakuoriaisten suojelemiseksi torjunta-aineiden vaikutuksilta.

**LUETTELO VUONNA 1989 JULKAISTUISTA
MAATALOUSALAN KIRJOITUKSISTA**

List of agricultural papers published in 1989 in Finland

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

Agricultural Research Centre

Yleinen osasto

Department of General Affairs

Hallintotoimisto, Jokioinen

Administrative Bureau, Jokioinen

HUHTANEN, P., NÄSI, M. & KHALILI, H. *By-products from integrated starch-ethanol process of barley in the diets of growing cattle.* J. Agric. Sci. Finl. 61: 451—462.

NÄSI, M. *Barley feed fractions from integrated ethanol-starch process in diets of pigs.* J. Agric. Sci. Finl. 61: 441—450.

POUTAINEN, E., NÄSI, M. & MÄKI-TANILA, A. *Finnish animal production in research during the past 20 years.* J. Agric. Sci. Finl. 61: 489—493.

Elintarvikkeiden tutkimuslaitos, Jokioinen

Food Research Institute, Jokioinen

ANTILA, P. *Nestemäisten maitovalmisteiden vesiliukoiset vitamiinit.* Maito ja Me. Liite 3: 7.

— *Kansainvälisen meijeriliiton 72. vuosikokous.* F-komissio. Maito ja Me. Liite 3: 10.

— *Juustojen vesiliukoiset vitamiinit.* Maito ja Me 8: 21.
— *Lasten ravitsemuskasvatuksen kansainvälisiä näkymiä.* Ravitsemuskatsaus 2: 22—23.

—, LAUKKANEN, M., ANTILA, V. & SALMINEN, K. *Determination of different folate forms in liquid milk products by high performance liquid chromatography.* 14th Int. Congr. Nutr. Seoul. Abstracts: F20—8.

— & HAGEMASTER, H. 1988. *Die Verdaulichkeit von β -Laktoglobulin — Digestibility of β -lactoglobulin.* Bundesanstalt für Milchwissenschaft, Kiel. Jahresbericht B. 35.

KANKARE, V. *Kaurin ja rypsin vaikutus maitorasvaan.* Maatalouden tutkimus- ja tuotantopäivät. Maatalouden tutkimuskeskus, Jokioinen. Mimeogr. 2 p.

— *Über die Eigenschaften der Fettmischungen von Kakao-butter und Milchlaktoglobulin.* 45. DGF. Vortragstagung, Kurzreferate der Vorträge. p. 20.

— & ANTILA, V. 1988. *Extraction of milk fat with supercritical carbon dioxide.* ISF-JOCS World Congr., Tokyo, Japan. 4SO9, 440—446.

— & ANTILA, V. *Extraktion von Milchlaktoglobulin mit Überkritischen Kohlendioxid.* Fat Sci. Technol. 91: 12, 485—488.

— & ANTILA, V. *Maitorasvan lipolyysi. I. Maidon lipaasiaktiivisuus ja maitorasvan lipolyysi. II. Maidon käsittelyn vaikutus maitorasvan lipolyysiin.* Maatalouden tutkimuskeskus, elintarvikkeiden tutkimuslaitos. Tiedotteita Nro 1.

—, ANTILA, V., HARVALA, T. & KOMPPA, V. *Extraction of milk fat with supercritical carbon dioxide.* Milchwissenschaft 44, 7: 407—411.

—, ANTILA, V. & KYLÄ-SIUROLA, A.-L. *Kaikki pumput eivät sovellu maitoautoon.* Maito ja Me 10: 20—21.

—, ANTILA, V., VÄÄTÄINEN, H., MIETTINEN, H. & SETÄLÄ, J. *The effect of calcium salts of fatty acids added to the feed of dairy cows on the fatty acid composition of milk fat.* Meijeritiet. Aikak. XLVII, 1: 1—9.

— & ANTILA, V. *Dairylab 2 analysointikoetus.* Maatalouden tutkimuskeskus, elintarvikkeiden tutkimuslaitos. Kone- ja tarvikkekoet. 2. 15 p.

KYLÄ-SIUROLA, A.-L., KANKARE, V. & ANTILA, V. *Maa- ja metsätalousministeriön päätöksen 331/79 mukaisesti hyväksytyjen pesu- ja desinfointiainekokteijien koetuskertomukset.* Maatalouden tutkimuskeskus, elintarvikkeiden tutkimuslaitos. Kone- ja tarvikkekoet. 1. 32 p.

LAUKKANEN, M., ANTILA, P., ANTILA, V. & SALMINEN, K. *The watersoluble vitamin contents of Finnish cheeses.* Meijeritiet. Aikak. XLVII, 1: 10—18.

MEHANNA, N.M., ANTILA, P. & PAHKALA, E. *High performance liquid chromatographic analysis of biogenic amines in Egyptian cheeses.* Egyptian J. Dairy Sci. 17: 19—26.

MAHFOUZ, M.B., ZAGLOL, A., PAHKALA, E., ABD EL-SALAM, M.H. & ANTILA, V. *Ultrafiltration of salted whey.* 4th Egyptian Conf. for Dairy Sci. and Technol. Cairo. Abstracts: 27.

PAHKALA, E., PIHLANTO-LEPPÄLÄ, A., LAUKKANEN, M. & ANTILA, V. *Decomposition of milk proteins during the ripening of cheese. 1. Enzymatic hydrolysis of α -casein.* Meijeritiet. Aikak. XLVII, 1: 39—47.

—, PIHLANTO-LEPPÄLÄ, A., LAUKKANEN, M. & ANTILA, V. *Decomposition of milk proteins during the ripening of cheese. 2. Enzymatic hydrolysis of β -casein.* Meijeritiet. Aikak. XLVII, 1: 63—70.

SALMELA, M., TAITTONEN, M., ANTILA, K., VIIKARI, J., ANTILA, P., ANTILA, V., KANKARE, V. & PAHKALA, E. *The effect of cow milk cream on plasma cholesterol.* Milchwissenschaft. (In print)

Kasvinjalostuslaitos, Jokioinen

Institute of Plant Breeding, Jokioinen

AHOKAS, H. *Transfection of germinating barley seed electrophoretically with exogenous DNA.* Theor. Appl. Genet. 77: 469—472.

— *Vehnämutantteja syntymävuosi 1986, Tsernobyl-vuosi (Wheat mutants, generated in 1986, the year of Chernobyl).* Luonnon Tutkija 93: 26—27.

- Uudet geenilähteet viljan laadun kehittämisessä. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied. 12: 158—161.
- *Electrophoretic transfection of cereal grains with exogenous nucleic acid*. Bioscience Days, Soc. Biochem. Biophys. Microbiol. Fenn., Abstr. p. 2.
- Pelto- ja puutarhakasvien jalostuksen biotekniikat. Luonnos tuen piiriin kuuluvasta alan tutkimuksesta Suomessa. Maa- ja metsätalousministeriön kasvinjalostuksen biotekniikan koordinaatioryhmä. Jokioinen. Mimeogr. 5 p.
- & NASKALI, L. *High-lysine barley screening with fluorometry and endoproteolytic assays*. Cereal Chem. 66: 135—138.
- HAKKOLA, H. & PULLI, S. 1988. Resultat av försök med varierande utsädesmängd i klövergrässvall. NJF-seminarium 136. Vallbaljväxter odling och utnyttjande. Århus. Mimeogr. p. 23—29.
- , PULLI, S. & HEIKKILÄ, R. Nurmikasvien siemenseoskokkeiden tuloksia. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 5/89. 57 p.
- HYRKÄS-LYYTIKÄINEN, K. & KIVINEN, M. *Attempts to hybridize Trifolium pratense and T. hybridum*. Hereditas 111: 25—29.
- HÖMMÖ, L. & SALO, Y. *Protein content and baking quality in Finnish spring and winter wheat varieties*. Nord. Jordbr.forskn. 71: 136.
- MANNINEN, O. *Repolyloidization of potatoes*. Samnordisk Forskerkursus i Planteformaedling — nr 15 København, Danmark. Mimeogr. p. 83—117.
- PLAAMI, S., SAASTAMOINEN, M. & KUMPULAINEN, J. *Effects of variety and environment on dietary fibre content of winter rye in Finland*. J. Cereal Sci. 10: 209—215.
- PULLI, S. Uusi biotekniikka tulossa kasvinjalostukseen. Kylvösiemen 28, 4: 10—11.
- *Effects of flooding on metabolism of growth and hardening of red clover and brome grass*. Nord. Jordbr.forskn. 71: 75.
- *Adaptation of red clover to the long day environment*. Nord. Jordbr.forskn. 71: 76.
- Maataloustieteen päivien avaus. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied. 12: 1—2.
- RAVANTTI, S. Valitse viljelemäsi nurmikasvilajike, älä ainoastaan viljalajiketta. Koetoim. ja Käyt. 46: 8—9.
- Valitse lajikekoostumukseltaan hyvä nurmikkoseos. Koetoim. ja Käyt. 46: 40.
- Juliska-punanata. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 22/89. 51 p. + app.
- Juliska uusi Jokioisten punanata nurmikoille. Kylvösiemen 28, 6: 24—26.
- *Problems of breeding for vigour in forage grasses and clovers in Finland*. Proc. EUCARPIA Fodder Crops Section Meeting. Mimeogr. p. 56—63.
- & MIETTINEN, E. *Ice encasement and waterlogging damage in winter cereals and grasses in Finland*. Nord. Jordbr.forskn. 71: 64.
- SAASTAMOINEN, M. Kaurasta terveiskasvi kasvinjalostuksen keinoin. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied. 12: 162—165.
- Kauran fytyinihappo. Pellervo 91, 5. Pelto-liite p. 21.
- Kauran jalostusnäkyvät — rehuksi ja ravinnoksi. Maatalouden tutkimus- ja tuotantopäivät. Maatalouden tutkimuskeskus, Jokioinen. Mimeogr. 4 p. Oma Maa 34: 8.
- Kauran sisäinen laatu tyydyttää kasvinjalostajia. Aikaisuutta ja satoisuutta yritetään vielä kehittää. Maas. Tulev. 5.8.1989. p. 2.
- Yty — Jokioisten uusi kauralajike. Kylvösiemen 28, 6: 21—23.
- , KUMPULAINEN, J. & NUMMELA, S. *Genetic and environmental variation in oil content and fatty acid composition of oats*. Cereal Chem. 66: 296—400. Cereal Foods World 34: 439.
- , PLAAMI, S. & KUMPULAINEN, J. *Pentosan and β -glucan content of Finnish winter rye varieties as compared with rye of six other countries*. J. Cereal Sci. 10: 199—207.
- , PÄRSSINEN, P. Yty-kaura. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 21/89. 29 p. + 2 app.
- SALO, Y. *Flood tolerance of herbage plants during the growing season*. Nord. Jordbr.forskn. 71: 77.
- URONEN, T. *Model systems for in vitro selection*. Samnordisk Forskerkursus i Planteformaedling — nr 15. København, Danmark. Mimeogr. p. 59—63.
- VILKKI, J. Öljykasvien jalostus. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 11/89: 3—6.

Kasvinsuojelun tutkimuslaitos, Jokioinen
Institute of Plant Protection, Jokioinen

Kasvitautien torjunnan tutkimusala
Plant Pathology Section

- HANNUKALA, A. 1988. Kasvitautien torjuntatarpeen ennustaminen. Sää ja maatalous. Tieto tuottamaan 54: 81—86.
- Kasvinvuorotus kasvinsuojelun kannalta — kasvitaudit. Valtakunnallinen siemenviljelyseminaari. Maatalouden tutkimuskeskus. Jokioinen. Mimeogr. p. 10—13.
- Miten möhöjuurta torjutaan? TEE-lehti 3:50—51.
- Pahkahome ja möhöjuuri — rypsin ongelmataudit. Kylvösiemen 28, 3: 41—43.
- Rypsipelloilla esiintyy yleisesti möhöjuurta. Saroilta 35, 2: 26—27.
- Viljojen tyvi- ja juuristotaudit lisääntyvät yksipuolisesa viljelyssä. Kasvinsuoj.lehti 22: 6—9.
- & SORRI, P. Möhöjuuri — lämpimän kesän vitsaus. Koetoim. ja Käyt. 46: 2.
- , KAUKORANTA, T. & HOLLO, J. Öljykasvien viljelyn edistäminen. Yhteistutkimuksen tuloksia vuosilta 1985—1988. Öljykasvien taudit ja niiden torjunta. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 11/89: 61—68.
- KURPPA, A. *Reaction of potato cultivars to primary and secondary infection by potato mop-top furovirus and strategies for virus detection*. EPP0 Bulletin 19: 593—598.
- *Distribution and incidence of potato mop-top virus in Finland as determined in 1987 and on the variation of disease symptoms in infected tubers*. Ann. Agric. Fenn. 28: 285—295.
- *Detection of potato mop-top virus by ELISA*. Nordisk Plantevaernskonferens. Helsingör. p. 323.
- Kirvojen levittämät virukset ja niiden aiheuttamat taudit. Kasvinsuoj.seur. Kasvinsuojelupäivät 1989: 8—12.

- Virukset perunan laadun heikentäjinä. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied. 12: 179—182.
- Perunan mop-top-virustartunta paikoin runsas lämpimänä kasvukautenaikin. Koetoim. ja Käyt. 46: 2.
- & HASSI, A. *Reaction of four table potato cultivars to primary and secondary infection by potato viruses Y^o and Yⁿ*. Ann. Agric. Fenn. 28: 297—307.
- , KURPPA, S. & HASSI, A. *Importance of perennial grasses and winter cereals as hosts of barley yellow dwarf virus (BYDV) related to fluctuations of vector aphid populations*. Ann. Agric. Fenn. 28: 309—315.
- , TIHLIKKALA, K., KURPPA, S. & HASSI, A. Siemenperunakastustien suojaus virustartunnalta öljyruiskutusten avulla — teoriaa vai rutiinikäyttöön otettava menetelmä? Käytännön Maamies 38, 4: 43—46.
- KURTTO, J. Kynnysarvot viljojen lehtilaikkutautien torjunnassa. Kasvinsuoj.seur. Kasvinsuojelupäivät 1989: 28—31. Oma Maa 35, 6: 3—5.
- Viljojen lehtilaikkutautien torjunnan kynnysarvot. Käytännön Maamies 38, 6: 10—13.
- LEMMETTY, A. *Isolation and purification of apple chlorotic leaf spot virus and its occurrence in Finnish orchards*. Acta Hort. 235: 177—180.
- *Detection of apple chlorotic leaf spot virus by direct ELISA*. Nordic Postgraduate course in Plant Pathology. Helsinki, Finland. Mimeogr. p. 22—25.
- Ripsiäisten levittämää tomaatin pronssilaikkuvirusta tavattu Suomessa. Puutarha-Uutiset 41: 1365.
- Tomaatin pronssilaikkuvirus. Puutarha 92: 842—843.
- MARKKULA, I. Kääpiökasvuviroosi viljapellojen vitsauksena. Kasvitaudit vuonna 1988. Koetoim. ja Käyt. 46: 13.
- Tuomikirvaennuste vuodelle 1989. Koetoim. ja Käyt. 46: 13.
- Kohtuullinen kirvavuosi. Kesän 1989 tuomikirvaennuste. Käytännön Maamies 38, 3: 28—29.
- Puiden ja pensaiden punapahka. Kotipuutarha 49, 3: 135.
- Viheliäinen punkki. Kotipuutarha 49, 4: 190.
- Karviaishärmä ja karviaispistiäinen kuriin. Kotipuutarha 49, 5: 302—303.
- Kesällä ne ilmestyvät. Noidankehät. Muurahaiset kukkapenkissä. Kotipuutarha 49, 6—7: 365.
- Hankala punkki. Kotipuutarha 49, 8: 407.
- Kirvamäärien ennakointi imupyydyksillä. Kasvinsuojelulehti 21, 1: 19—20.
- Vuoden tuomikirvatilanteesta. Puutarha-Uutiset 41, 13: 388.
- Herukan silmutuholaisista. Puutarha-Uutiset 41, 16: 498.
- Mansikan tuhoajista. Puutarha-Uutiset 41, 19: 611.
- Pihlajan kukinta runsasta. Puutarha-Uutiset 41, 24: 771.
- Omenakääriäistä ei tarvitse torjua. Puutarha-Uutiset 41, 25: 810.
- PARIKKA, P. Nurmikoiden sienitaudit ja niiden torjunta. Kasvinsuoj.seur. Kasvinsuojelupäivät 1989: 87—90.
- Vaihtoehtoja begoniahärmän torjuntaan. Puutarha 92: 201—202.
- Ryhmäkasvien kasvitaudit. Puutarha 92: 398—399.
- Ruusun versotaudit. Puutarha 92: 710—711.
- Atsalcen lehtien kariseminen. Puutarha-Uutiset 41, 17: 522.
- Omenan kasvitaudit. Omenanviljelyn luontopäivä, Mikkelin Mimeogr. 7 p. (Available at Otavan puutarhaoppilaitos).
- Resistensundersökningar och användningsstrategi i Finland. Nordisk Planteværnkonferens. Helsingör, Tanska. p. 167.
- SEPPÄNEN, E. Ruttokesän koettelemukset ja kokemukset. Koetoim. ja Käyt. 46: 1.
- Perunan kasvinsuojeluongelmat. Koetoim. ja Käyt. 46: 41.
- Perunarutto kuriin. Koetoim. ja Käyt. 46: 42.
- *Fusaria as pathogens of potato tubers and their pathogenicity*. Fusarium: Mycotoxins, Taxonomy and Pathogenicity 2: 421—433.
- SILVASTI, M. & HANNUKALA, A. Lajikkeiden lehtilaikkutaudin arkuudessa on eroja. Kylvösiemen 28, 1: 12—13.
- TAHVONEN, R. Kasvihuonekasvien kasvinsuojeluohjelmat. Kasvitautilien torjunta. Puutarha-Uutiset 41: 103—106.
- Uudet taudit tomaatin uhkana. Koetoim. ja Käyt. 46: 1.
- Biologinen kasvitautiltorjunta — tulevaisuutta vai sanahelinää. Koetoim. ja Käyt. 46: 10.
- Porkkanan taudit ongelmana. Koetoim. ja Käyt. 46: 7.
- Vihannesten varastotautien ennakointi. Puutarha 92: 638—639.
- Förhandsuppskattning av lagersjukdomar på frilandsgrönsaker. Trädgårdsnytt 43, 17: 12—13.
- & HANNUKALA, A. Kasvitautilien torjunta-aineiden käytön vähentämismahdollisuudet. Koetoim. ja Käyt. 46: 56.
- TAPIO, E. & TAHVONEN, R. Kasvitaudit kuriin. Tiede 2000. 9, 4: 44—47.

Rikkakasvien torjunnan tutkimusala

Weed Research Section

- ERVIÖ, L-R. Kynnysarvot rikkakasvien torjunnassa. Kasvinsuoj.seur. Kasvinsuojelupäivät 1989: 22—27.
- Rikkakasveja torjumaan biologisin menetelmin. Käytännön Maamies 38, 3: 30—31.
- Kannattavaan rikkakasvien torjuntaan. Käytännön Maamies 38, 5: 20—21, 53.
- Viljojen rikkakasviruiskutukset ja sää 1989. Koetoim. ja Käyt. 46: 80.
- JUNNILA, S. Herbisidin tehoon ja valikoivuuteen vaikuttavat tekijät. EWRS-symposiumi Hollannissa. Kasvinsuojelulehti 22: 10—11.
- Ruiskutusaika kevätviljojen rikkakasvien torjunnassa. Koetoim. ja Käyt. 46: 42.
- & KURPPA, S. Rikkakasvin- ja kirvantorjunnan yhdistäminen viljoilla. Koetoim. ja Käyt. 46: 37.
- Herbisidien käyttötyyminen maassa. Koetoim. ja Käyt. 46: 56.
- Nya herbicider i vårsäd. Nordisk Planteværnkonferens. p. 379—384.
- SALONEN, J. Rikkakasvien torjunta kesannosta. Kasvinsuoj.seur. Kasvinsuojelupäivät 1989: 51—54.

- Rypsin ja rapsin juolavehnätorjunta. Koetoim. ja Käyt. 46: 30.
- Hyödy kesannoinnista — Kestorikkakasvit kuriin. Käytännön Maamies 38, 6: 18—19.
- & ERVIÖ, R.-L. Rypsiöljy herbisidin tehosteena valikoidussa juolavehnan torjunnassa. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 11/89: 82—85.
- , HIIVOLA, S.-L. & KÖYLJÄRVI, J. Rypsin ja rapsin rikkakasvitorjunta. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 11/89: 78—81.
- & JUNNILA, S. Tanskassa panostetaan rikkakasvitutkimukseen. Kasvinsuojelulehti 22: 81—83.
- TUOMINEN, M. Nurmikoiden ja koristekasvialustoiden rikkakasvitorjunta. Kasvinsuojelupäivät 1989: 91—92.
- Rikkanenähti valtaa viljelyksiä. Puutarha 92: 358—359.
- Nurmikoiden rikkakasvitorjunta. Puutarha 92: 406—407.
- Peltokorte viihtyy tehoviljelyksillä. Puutarha 92: 442—443.
- Juolavehna pitää pintansa. Puutarha 92: 570—572.
- Röntsyleinikki suosii savimaita. Puutarha 92: 801—802.
- & NUUTINEN, V. Torjunta-aineet ja maaperäeliöt. Koetoim. ja Käyt. 46: 55.
- & PIMENTEL, D. *New associations in biological control: theory and practice*. Can. Ent. 121: 829—840.
- JUNNILA, S. & KURPPA, S. Rikkakasvin- ja kirvantorjunnan yhdistäminen viljoilla. Koetoim. ja Käyt. 46: 37.
- KORPELA, S. Varroapunkin torjunta pyyntikakkumenetelmällä. Mehiläinen 1989: 78—81.
- Mehiläiset, suuri hyöty viljelijälle. Leipä leveämmäksi 37, 3: 24—25.
- KULMALA, S. Myyräkannat huvenneet. Maas. Tulev. 10.10.1989. p. 2.
- Myyrätilanne helpottumassa. Puutarha 92: 722—723.
- KURPPA, A., KURPPA, S. & HASSI, A. *Importance of perennial grasses, and winter cereals as hosts of barley yellow dwarf virus (BYDV) related to fluctuations of vector aphid population*. Ann. Agric. Fenn. 28: 309—315.
- , TIILIKKALA, K., KURPPA, S. & HASSI, A. Siemenperunakasvuston suojaus virustartunnalta öljyruiskutusten avulla. Käytännön Maamies 38, 4: 43—46.
- KURPPA, S. *Wheat blossom midges, Sitodiplosis mosellana (Gehin) and Contarinia tritici (Kirby) in Finland, during 1981—1987*. Ann. Agric. Fenn. 28: 87—96.
- *Pests of cultivated plants in Finland during 1988*. Research note. Ann. Agric. Fenn. 28: 97—102.
- *Predicting outbreaks of Rhopalosiphum padi in Finland*. Ann. Agric. Fenn. 28: 333—347.
- *Damage and control of Rhopalosiphum padi in Finland, during the outbreak in 1988*. Ann. Agric. Fenn. 28: 349—369.
- *Susceptibility and reaction of wheat and barley varieties grown in Finland to damage by the wheat blossom midge, Sitodiplosis mosellana (Gehin)*. Ann. Agric. Fenn. 28: 371—383.
- Viime kesän kirvatorjunnasta käyttökelpoista kokemusta. Käytännön Maamies 38, 3: 21—23.
- Etanat uhkaavat syysviljojen oraita. Käytännön Maamies 38, 8: 10—12.
- Kirvoja tuli sittenkin. Käytännön Maamies 38, 9: 16—17.
- Viljan tuholaiset ja sadon laatu. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied. 12: 175—178.
- Kirvakesä 1988. Kasvinsuoj.seur. Kasvinsuojelupäivät 1989: 1—7.
- Tuhoeläinten seuranta. Sää ja maatalous. Tieto tuottamaan 54: 86—91.
- Tuholaisruiskutusten kesto vaikutuksen määrittely epäselvä. Kasvinsuojelulehti 22: 103—107.
- Tuomikirva kirvakesän ykkönen. Viljelykasvien tuhoeläimet 1988. Koetoim. ja Käyt. 46: 11.
- Viljelytekniikasta apua tuomikirvatorjuntaan. Koetoim. ja Käyt. 46: 30.
- Etanoita varottava syysviljakasvustoja perustettaessa. Koetoim. ja Käyt. 46: 50.
- Torjunta tepsii valepeltoetanaan. Pellervo 91, 11: 4—5.
- Lämpimän kesän 1988 paha tuohyönteinen, tuomikirva (*Rhopalosiphum padi*). Lounais-Hämeen Luonto 76: 20—24.
- & HUSBERG, G.-B. *Control of orange wheat blossom midge, Sitodiplosis Mosellana (Gehin), with pyrethroids*. Ann. Agric. Fenn. 28: 103—111.

Tuhoeläinten torjunnan ja mehiläisten hoidon tutkimusala

Pest Investigation and Beekeeping Section

- BRAX, R. & LINDQVIST, I. Förekomst av kalifornisk blomstertrips i växthusodlingarna i Finland 1987—1989. Växtskyddsnot. 53. (In print)
- & TIITTANEN, K. Kalifornian ripsiäisen esiintyminen kasvihuoneviljelyksillä 1987 ja 1988. Puutarha-Uutiset 41: 10—12. Kasvinsuojelulehti 22: 21—24.
- HAUKKA, J. *The accumulation of Cs-137 in earthworms and its transport in soil by earthworms*. In: Bohac, J., Ruzicka, V. (eds.). Proc. Vth Int. Conf. Bioindicators Deteriorationis Regionis. Institute of Landscape Ecology CAS, Ceske Budejovice. p: 377—380.
- HELENIUS, J. & KURPPA, S. *Quality losses in wheat caused by the orange wheat blossom midge, Sitodiplosis mosellana*. Ann. Appl. Biol. 114: 409—417.
- HOKKANEN, H. *Biological control in Finland: Status and prospects*. OECD/AGR/REE 89, 25: 1—11.
- *Biological and biotechnical control of the rape blossom beetle Meligethes acneus F.* Acta Ent. Fenn. 53: 25—29.
- *Choosing an effective biocontrol agent — an evolutionary perspective*. Acta Ent. Fenn. 53: 19—24.
- Rapsikuoriaiset vähissä ensi kesänä. Koetoim. ja Käyt. 46: 31.
- Rapsikuoriaisia pelottavan paljon. Maas. Tulev. 22.8.1989. p. 3.
- & HUSBERG, G.-B. Rapsikuoriaisen integroitu torjunta. Kasvinsuoj.seur. Kasvinsuojelupäivät 1989: 40—44.
- , HUSBERG, G.B. & LINDQVIST, B. Öljykasvien tuholäisten esiintyminen ja torjunta. Öljykasvien viljelyn edistäminen. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 11/89: 67—75..

- LAHTINEN, A.E., TRUDGILL, D.L. & TIILIKKALA, K. *Threshold temperature and minimum thermal time requirements for the complete life cycle of Meloidogyne hapla from northern Europe*. Nematologica 34: 443—451.
- LINDQVIST, I. Kalifornianripsäinen ja biologinen torjunta. Puutarha-Uutiset 41, 4: 107, 111.
- Kalifornisk blomstertrips och biologisk bekämpning. Trädgårdsnytt 3: 10—11.
 - Kasvihuoneen syyspuhdistus ja tuholaiset. Puutarhatekniikka 89. Vihannsviljely. Lepaan Puutarhaoppilaitoksen ja Kauppapuutarhaliiton seminaari. Lepaa.
 - Joulutähti ja jauhiaiset. Puutarha-Uutiset 41, 38: 1304.
 - Mjöllus på julstjärna. Trädgårdsnytt 18: 14.
 - Uusi miinaajakärpänen tuottaa jo harmia Hollannissa. Puutarha-Uutiset 41, 44: 1466.
 - Petopunkkien tehokkuus tuholaiistorjunnassa vuonna 1989. Puutarha-Uutiset 41, 48: 1589, 1592.
 - Rovkvalstrens effektivitet i skadedjursbekämpningen år 1989. Trädgårdsnytt 22: 16—17.
 - & TIITTANEN, K. *Biological control of Thrips tabaci (Thysanoptera, Thripidae) on greenhouse cucumber*. Acta Ent. Fenn. 53: 37—42.
- MARKKULA, M. Torjunta-aineiden käytön perustuttava tutkittuun tietoon. Kasvinsuojelulehti 22: 110—111.
- Biologien yhteistyötä lisätään Suomen ja Neuvostoliiton välillä. Luonnon Tutkija 93: 105.
 - Kasvinsuojelun tutkimusorganisaatio uudistettu. Kasvinsuojelulehti 22: 35.
 - Ympäristönsuojelu korkeammassa kädessä? Ympäristö ja terveys 20: 83.
 - Ympäristönsuojelun lähtökohtia ja taustoja. Ympäristö ja terveys 20: 674—675.
 - Erämaa-alueilla turvataan luonnon tuottokyky ja luontaiseläinkeinojen tarpeet. Ympäristö ja terveys 20: 44—45.
 - Muistokivi maataloustutkimuksen aloituspaikkaan. Oma maa 25.1.1989: 1.
- PIMENTEL, D. & HOKKANEN, H. *Alternatives for successful biological control: in theory and practice*. In: Kulhavy, D.L. & Miller, M.C. (eds.). Potential for Biological Control of *Dendroctonus* and *Ips* Bark Beetles. p. 21—51. Stephen F. Austin State University, Nacogdoches, Texas, USA. 255 p.
- TIILIKKALA, K. Maan lämpötilan ja kasvukauden lämpösoman vaikutus Heteroderidae-ankeeroisten kehitykseen ja menestymiseen Suomessa. Lisensiaatin tutkimus. Helsingin Yliopisto, Maatalous- ja metsäeläintieteen laitos. Helsinki. Mimeogr. 26 p.
- Kasvihuoneilmiö — ankeeroisten turva ja kasvien surma? Kasvinsuojelulehti 22: 70—73.
 - Ludevaroitus. Juurikassarka 2, 4: 5—6.
- , LAHTINEN, A.L. & TRUDGILL, D.L. *The pest potential of Meloidogyne hapla on northern Europe*. Nematologica 34: 298.
- TIITTANEN, K. Kasvihuonekasvien kasvinsuojeluohjelmat. Tuholaiden torjunta. Puutarha-Uutiset 41: 108—111.
- Ruukkukasvien kasvinsuojeluohjelma. Tuholaiden torjunta. Puutarha-Uutiset 41: 433—436.
 - & BRAX, R. Förekommsten av kalifornisk trips i växthusodlingar 1987 och 1988. Trädgårdsnytt 43: 8—10.
 - & MARKKULA, M. *Biological control of pests of Finnish greenhouse vegetables*. Acta Ent. Fenn. 53: 57—59.
- TUOVINEN, T. *Pest control by biological and technical means*. The 2nd Nordic meeting of researchers and advisors on biological farming. Partala — publications 6: 16—18.
- Integroitu torjunta omenatarhassa — sanoista tekoihin. Kasvinsuoj.seur. Kasvinsuojelupäivät 1989: 65—70.
 - Integroituun tuholaiistorjuntaan omenatarhassa. Puutarha 92: 280—283.
 - *Monitoring the currant bud moth Euhyponeutoides rufella using traps baited by the synthetic pheromone preparate of the fruit tree tortrix Archips podana*. IOBC/WPRS Bull. 1989/XII/2: 132—133.
 - Omenaruven torjunta-aineiden vaikutus hedelmäpunkkiin ja eräiden akarisidien vaikutus omenarupeen. Laudatur-tutkielma. Helsingin Yliopisto, kasvipatologian laitos. Mimeogr. 34 p.
 - *The effect of spraying technique and reduced doses on control of the rape blossom beetle*. Nord Pl. Protect. Conf. Helsingör. p. 209—214.
 - Mansikan integroitu tuhoeläintorjunta. Viljelmän perustaminen. Puutarha 92: 803—805.
 - *Chemical control of European red spider mite Panychus ulmi (Koch) I. Evaluation of flubenzimine*. Ann. Agric. Fenn. 28: 317—332.
- VAINIO, A. Korvakärsäkkään ekologia ja biologinen torjunta. Pro gradu, Kuopion yliopisto, ekologisen ympäristöhygienian laitos. 68 p.
- *In vitro side-effects of pesticides in insect parasitic nematodes*. Nord. Pl. Protect Conf. Helsingör. p. 275—279.
- VÄNNINEN, I., HUSBERG, G.-B. & HOKKANEN, H. *Occurrence of entomopathogenic fungi and entomophilic nematodes in cultivated soils in Finland*. Acta Ent. Fenn. 53: 65—71.
- Kaalikärpästen integroidun torjunnan mahdollisuuksista. Kasvinsuoj.seur. Kasvinsuojelupäivät 1989: 79—86. Puutarha 92: 514—516.
 - Ruusunpunainen sieni pihlajanmarjakoin vihollinen. Puutarha 92: 514—516. Koetoim. ja Käyt. 46: 46.

Kasvintuotannon tutkimuslaitos, Jokioinen
 Institute of Crop and Soil Science, Jokioinen

Kasvinviljelyn tutkimusala
 Crop Science Section

- KONTTURI, M. Lisääntyvän hiilidioksidipitoisuuden vaikutus kasvien kasvuun. Koetoim. ja Käyt. 46: 57.
- Mallasohra. Peltokalvilajikkeet 1989—90. Tieto Tuotamaan 52: 41—43.
 - Lajikkeet ja tyyppi vehnän laadun muodostuksessa. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied. 12: 145—150.
- KÄNKÄNEN, H., HIIVOLA, S.-L. & HEIKKILÄ, R. Kalkitusajankohdan vaikutus kalkituksen tehoon. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 16/89. 38 p.

- KÖYLJÄRVI, J. & KONTTURI, M. Herne. Peltokasvilajikkeet 1989—90. Tieto Tuottamaan 52: 49—54.
- & PAHKALA, K. Kevätöljykasvien typpilannoitus ja sen ajoittaminen. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 11/89: 38—51.
- LAWLOR, D. W., KONTTURI, M. & YOUNG, A. T. *Photosynthesis by Flag Leaves of Wheat in Relation to Protein, Ribulose Bisphosphate Carboxylase Activity and Nitrogen Supply*. J. Exp. Bot. 40, 210: 43—52.
- MELA, T. Tuotantopanosten vähentäminen kasvintuotannossa. Suoim. Maatal.tiet. Seur. Tied. 12: 246—252.
- Kasvinvuorotus lisää satoa ja parantaa viljelyvarmuutta. Puutarhakalenteri 1990: 297—298.
- Kasvihuoneilmiö siirtää kasvinviljelyä pohjoiseen. Maas. Tulev. 25.11.1989. p. 2.
- & RAND, H. (Venäjäksi). Resümee: Lämmastikväetise ja kasvuaja pikkuse mõju timuti, kariliku aruheina, keraheina ja karjamaaraiheina valgu aminohappolisele koostisele. Voprosy kormoproizvodstva v Estonia. Naučnye trudy LXIII: 55—65.
- MUKULA, J. Muuttuva ympäristö ja puutarhatuotanto. Helsingin yliopiston puutarhatieteen laitoksen julkaisu 10.
- & RANTANEN, O. *Climatic risks to the yield and quality of field crops in Finland. III. Winter rye 1969—1986*. Ann. Agric. Fenn. 28: 3—11.
- RANTANEN, O. *Climatic risks to the yield and quality of field crops in Finland. IV. Winter wheat 1969—1986*. Ann. Agric. Fenn. 28: 13—19.
- & RANTANEN, O. *Climatic risks to the yield and quality of field crops in Finland. V. Spring wheat 1969—1986*. Ann. Agric. Fenn. 28: 21—28.
- & RANTANEN, O. *Climatic risks to the yield and quality of field crops in Finland. VI. Barley 1969—1986*. Ann. Agric. Fenn. 28: 29—36.
- & RANTANEN, O. *Climatic risks to the yield and quality of field crops in Finland. VII. Oats 1969—1986*. Ann. Agric. Fenn. 28: 37—43.
- MUSTONEN, L. Lajikevalinnan merkitys. Peltokasvilajikkeet 1989—90. Tieto Tuottamaan 52: 7—11.
- Perunalajikkeiden idätystarve. Perunaseuran Julkaisuja 1/89. 8 p.
- Perunalajikkeiden Phomamädän kestävydestä. Laudaturtyö. Kasvipatologian laitos. Helsingin yliopisto. 37 p.
- & KANGAS, A. Peruna. Peltokasvilajikkeet 1989—90. Tieto Tuottamaan 52: 59—66.
- , RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K. & KONTTURI, M. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1981—1988. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 2/89. 147 p.
- , RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K. & KONTTURI, M. Tärkeimmät peltokasvilajikkeet. Pelto-Pirkan Päiväntieto 1990: 107—111.
- , RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K. & KONTTURI, M. Tärkeimmät peltokasvilajikkeet. Maatalouskalenteri 1990: 132—138.
- , RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K. & KONTTURI, M. Tärkeimmät peltokasvilajikkeet. Pellervo 74, 18 B, Iso Kalenteri 1990: 102—105.
- NIEMELÄINEN, O. *Effect of frost on panicle production in Dactylis glomerata*. XVI Intern. Grassl. Congr., Nice, France. Vol. I: 663—664.
- Koiranheinän (*Dactylis glomerata* L.) röyhymuodotukseen vaikuttavista tekijöistä Suomessa. Lisensiaattityö. Kasvinviljelytieteen laitos. Helsingin yliopisto. Mimeogr. 75 p.
- & HUUSELA-VEISTOLA, E. Nurmikkosiemenostajan on oltava tarkkana. Puutarha 92: 586—587.
- PAHKALA, K. Öljykasvien integroitu rikkakasvien torjunta. Kasvinsuoj.seur. Kasvinsuojelupäivät 1989: 32—39.
- Öljykasvien viljelyssä tarvitaan rikkakasvien monitorointia. Käytännön Maamies 38, 5: 10—13.
- Rypsi- ja rapsilajikkeet. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 11/89: 7—10.
- Kasvunsaateet kevätrypsin viljelyssä. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 11/89: 86—88.
- Sinappilajien viljelyominaisuudet. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 11/89: 89—95.
- & HIIVOLA, S-L. Öljykasvit. Peltokasvilajikkeet 1989—90. Tieto Tuottamaan 52: 55—58.
- , RYTSÄ, E. & HOLLO, J. *Cultivation of Oilseed Crops in Finland, 1988*. Bulletin GCIRC 5: 25—28.
- RANTANEN, O. Kevätvehnät vertailussa. Uuden laatuinnottelun kynnyksellä. Maatilan Pirkka 2: 6—7.
- Kasvihuoneilmiö tulee. Kylvösiemen 28, 3: 6—8.
- & HIIVOLA, S-L. Rehuohra. Peltokasvilajikkeet 1989—90. Tieto Tuottamaan 52: 34—40.
- & HEIKKILÄ, R. Kaura. Peltokasvilajikkeet 1989—90. Tieto Tuottamaan 52: 44—48.

Maantutkimuksen tutkimusala, Jokioinen

Soil Science Section, Jokioinen

- ERVIO, R. HapanvesihuuhTELULLA peltomaasta uuttuneet ravinteet. Koetoim. ja Käyt. 46: 16.
- Muuttuuko viljelymaa? Helsingin yliopiston puutarhatieteen laitoksen julkaisu 10. 3 p.
- Viljelysmaat. Maaperäkartan (1333 04 Laihia, 1333 05 Vähäkylä) selitys.
- *Development of the content of extractable macro- and microelements in arable soil of Northern Finland*. Symp. Environ. Geochem. Northern Europe. Rovaniemi. Abstr. p. 16.
- Hivenravinnelannoituksen tason kuvastuminen timoteissa. Koetoim. ja Käyt. 46: 63.
- Moreeni viljelymaana. Koetoim. ja Käyt. 46: 63.
- Lyijypitoisuuden muutos viljelymaissa. Koetoim. ja Käyt. 46: 66.
- JANSSON, H. Viljelykasviemme magnesiumipitoisuudet. Koetoim. ja Käyt. 46: 83.
- JOKINEN, R. Hyvässä savimaassa on paljon magnesiumia. Kalkkisanomat 1989. p. 2.
- Saostuskemikaalit jätevesilietteiden ainesosana. Jätevesilietteet eivät lisää viljelymaan kalkitustarvetta. Koetoim. ja Käyt. 46: 65.
- *Magnesium in the environment. Magnesium and its role in biology, nutrition, and physiology*. Metal ions in biological systems 26: 15—32.
- Fosforin saostukseen käytettävien kemikaalien vaikutus jätevesilietteiden ominaisuuksiin sekä käyttöarvoon lan-

- noitteena ja maanparannusaineena. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 18/89. 45 p. + 8 app.
- & SAARINEN, J. Kasvihuonevihanneesten lannoitus- ja kasvialustatutkimusten tavoitteena sadon korkea laatu. Koetoim. ja Käyt. 46: 67.
- MÄKELÄ-KURTTO, R. Raskasmetalleihin syytä suhtautua vakavasti. Maas. Tulev. 11.3.1989. p. 2.
- Raskasmetallien vaikutus peltoihin kasvaa hitaasti. Forsan Lehti 30.3.1989. p. 1.
- Lannoitus ja sadon raskasmetallit. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied. 12: 137—144.
- *Lead in pine needles as determined by AAS and ICP.* Nord. Jordbr.forskn. 71, 1: 14.
- Liukoisien kadmiumin määrä lisääntynyt viljelymaissamme. Koetoim. ja Käyt. 46: 59.
- Mikko-kairalla edustavia maanäytteitä. Koetoim. ja Käyt. 46: 64.
- Muutoksia peltojen viljavuudessa kolmentoista vuoden aikana. Koetoim. ja Käyt. 46: 68.
- MÄKILÄ, J. Användning av mykorrhiza i odling av snittrosor på stenull. Trädgårdsnytt 43, 18: 9.
- Mykorrhitsaympäys ei lisännyt ruusun satoa. Puutarha-Uutiset 41, 45: 1497.
- SAARINEN, J. *Effect of drying temperature on the extractable macro- and micronutrients and pH of different peat types.* Suo 40, 4: 149—153.
- *Effect of drying temperature on the extractable macro- and micronutrients and pH of different peat types.* Abstr. Nord. Jordbr.forskn. 71, 1: 25.
- *Automatized measurement of water potential in glass-house substrates.* Acta Horticulturae 238: 57—62.
- SIPPOLA, J. Lannoituksen voimaperäisyys ja sadon mineraalikoostumus. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied. 12: 133—136.
- *ICP-AES analysis of soils and plants.* Nord. Jordbr.forskn. 71, 1: 12.
- Eloperäisiin maihin fosfori pidättyy heikosti. Koetoim. ja Käyt. 46: 62.
- & ESALA, M. Onko kasvien typpilannoitustarpeen tarkentaminen maa- ja kasvipäilyksien avulla mahdollista? Koetoim. ja Käyt. 46: 44.
- URVAS, L. Molybdeeni kasvien hivenravinteena. Koetoim. ja Käyt. 46: 10.
- *Effects of Mo fertilization on timothy (Phleum pratense L.) growth in peat soil.* Ann. Agric. Fenn. 28: 151—160.
- Kouvolan ympäristön savien ominaisuudet. Koetoim. ja Käyt. 46: 62.
- Syksy parasta maanäytteiden ottoaika. Koetoim. ja Käyt. 46: 64.
- Astiakokeen tuloksia: Rehurapsi hyötty rikkilannoituksesta. Koetoim. ja Käyt. 46: 66.
- Viljelysmaat. Maaperäkartan (Kouvolan ympäristö 3113 01—12) selitys.
- *Report: Man-induced Soil Degradation Map of Finland.* 5 p.
- & TARES, T. Maanäytteiden ottoaika ja viljavuusluvut. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 20/89. 17 p.
- 1988 painetut maaperäkartat (1 : 20 000). *Soil maps printed in 1988.* (Yhteistyössä Geologian tutkimuskeskuksen ja maanmittaushallituksen kanssa. In Cooperation with the Geological Survey of Finland and the National Board of Survey of Finland.)
- 1141 07 + 04 Pirskeri 2211 02 Korvaluoma
09 Yyteri 04 Kovelahdi
12 Pihlava 05 Laholuoma
- 1142 10 Kellahti 2233 05 Hopsu
07 + 04 Mäntyluoto
- 1143 01 Liestilänjärvi 3322 06 Kärsämäki
02 Pori 09 Kopsenperä
03 Ruosniemi 3713 08 Jänkävuopaja
04 Nakkila 3832 07 Ivalo
07 Harjavalta
- 1144 02 Isojärvi
07 Lassila
10 Kalliala
- 1989 painetut maaperäkartat (1 : 20 000). *Soil maps printed in 1989.* (Yhteistyössä Geologian tutkimuskeskuksen ja maanmittaushallituksen kanssa. In cooperation with the Geological Survey of Finland and the National Board of Survey of Finland.)
- 1133 04 Laihia 2431 01 Raudaskylä
05 Vähäkyrö
- 1144 04 Raudanmaa 3142 07 Haukka-Korhola
09 Venesjärvi 08 Rahula
10 Kalliala 09 Remojärvi
11 Verttuu 10 Anttola
11 Syysjärvi
12 Maivala
- 2131 09 Hämeenlinna
- 2141 01 Saarikylät 3221 04 Vehniä
02 Kangasala
03 Suinula 3241 03 Suonenjoki
- 2211 01 Jokivarsi 3321 07 Hiidenniemi
03 Kantti 08 Kätkytniemi
06 Häädetkeidas 09 Pyhäjärvi
12 Ruotanen
- 2214 02 Kurjenkylä
03 Tuuraneva
05 Vaskuu
06 Äijänneva
- 3113 01 Haapa-Kimola
02 Iitti
03 Kymmentaka
04 Koria
05 Kuusankoski
06 Oravala
07 Myllykoski
08 Kouvola
09 Multamäki
10 Savero
11 Utti
12 Toikkala

Maanviljelyskemian ja -fysiikan tutkimusala

Agricultural Chemistry and Physics Section

- ALAKUKKU, L. Raskaan akselikuormituksen aiheuttama maan tiivistyminen. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 13/89: 1—46.
- Raskas akselipaino tiivistää syvältä. Teho 7—8: 34—36.
- Syvälle tiivistynyt maa toipuu hitaasti. Koetoim. ja Käyt. 46: 52.
- Stor axelvikt packar på djupet. LOA 70, 9: 365—367.
- Plöjningsfri odling av höstsäd. NJF Seminar nr. 165. Norge, Sandvika. 6 p. NJF-Utredning/Rapport. (In print)
- & ELONEN, P. Tiiviin maan syväkuohkeutus. Koetoim. ja Käyt. 46: 49.
- & ELONEN, P. Raskaan akselikuormituksen jälkivaikutus peltokasvien satoon. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 13/89: 47—95.
- AURA, E. Salaojaston toimivuus savimaissa. Koetoim. ja Käyt. 46: 6.
- Salaojatutkimus Jokioisilla. Salaojituksen Tutkimusyhdistys ry:n Tiedote 7: 34—36.
- ESALA, M. Typpilannoitus ja viljan valkuainen. Sää ja maatalous. Tieto Tuottamaan 54: 86—90.
- Maataloudella on oma sääpalvelu. Sää ja maatalous. Tieto Tuottamaan 54: 96—99.
- Kevätvehnän valkuaispitoisuuden lisääminen. Kylvösien 28, 1: 6—8.
- Valkuaishinnoittelu tulee — muuttuuko vehnän lannoitus? Maatilan Pirkka 2: 8—9.
- Typen liikkuminen maasta kasviin. S. Maatal.tiet. Seur. Tied. 12: 151—157.
- Vehnän valkuashinnoittelu tulee — kannattaako täydennystyppilannoitus. Koetoim. ja Käyt. 46: 32.
- Typpi laatuvehnän tuotannossa. Pelto-Pirkan Päiväntieto 1990: 99—102.
- Maatalouden sääpalvelu 1990. Pelto-Pirkan Päiväntieto 1990: 132—133.
- ELONEN, P. Suonviljelyn viimeaikaisista tutkimuksista. Suonviljelysyhdistyksen seminaari Tohmajärvellä 15.8. 1989. 15 p.
- Kombinerad bearbetning och sådd av vårsäd. NJF Seminar nr. 165. Sandvika, Norge. 6 p. NJF-Utredning/Rapport. (In print)
- KALLIO, K., REKOLAINEN, S., POSCH, M. & TURTOLA, E. *Testing and modifying the CREAMS model for Finnish conditions*. CREAMS/GLEAMS-symposium. Athens, Georgia.
- KEMPPAINEN, E. *Nutrient content and fertilizer value of livestock manure with special reference to cow manure*. Ann. Agric. Fenn. 28: 163—284. (Diss.)
- KÄNKÄNEN, H., HIIVOLA, S.-L. & HEIKKILÄ, R. Kalkitusajankohdan vaikutus kalkituksen tehoon. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 16/89: 1—38.
- MYLLYS, M. & ELONEN, P. Kasvit tehokkaita veden haihduttajia. Koetoim. ja Käyt. 46: 8.
- PIETOLA, L. 1987. Maan mekaaninen vastus kasvutekijänä. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 24/87. 101 p.
- Kohti luontoystävällistä lannoitteiden käyttöä — sadetusslannoitukseenko? (Ajatuksia NJF:n seminaarin 151 annista). Puutarha-Uutiset 41: 1367.
- & ELONEN, P. 1987. Peltokasvien sadetusnormaalia kosteampina kasvukausina 1980—85. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 23/87. 76 p.
- PITKÄNEN, J. Pitkäaikaisen aurattoman viljelyn vaikutukset hiesusaven rakenteeseen ja viljavuuteen. Summary: *Effects of long-term reduced tillage on structure and fertility of a silty clay soil*. VAKOLA, Tutkimusselostus 54: 34—68.
- Plöjningsfri odling av vårsäd — behov av teknologiska lösningar. NJF Seminar nr. 165. Sandvika, Norge. 7 p. NJF-Utredning/Rapport. (In print)
- Kevätviljojen kyntämättä viljely. Koetoim. ja Käyt. 46: 29.
- Jyrsinkylvö koetulosten valossa. Koetoim. ja Käyt. 46: 35.
- Stubbearbetning i stället för plöjning. LOA 70, 10: 410—411.
- Auraton viljely kiinnostaa. Leipä Leveämmäksi 37, 6: 8—9.
- Muokkaus ja kesannointi oikeaoppisiksi. Oma Maa 35, 32: 2.
- Kynnön korvaaminen sänkimuokkauksella. Sata-Sarka 5, 3: 12.
- Sänkimuokkaus korvaa kynnön hyvin hiesumailla. Lalli 72, 193: 12.
- Muokkaus ja kesannointi maan rakenteen ja vesien suojelun kannalta. Maatalouden tutkimuskeskus. Maatalouden tutkimus- ja tuotantopäivät 1.—3.8. 1989. Mimeogr. 6 p.
- Jyrsinkylvö Suomen oloissa. Hämeen maatalouskeskus, Kasvintuotannon tehopäivät. p. 18—22.
- Kevätviljojen kyntämättä viljely. Hämeen maatalouskeskus, Kasvintuotannon tehopäivät. p. 23—26.
- Syysviljojen suorakylvö. Hämeen maatalouskeskus, Kasvintuotannon tehopäivät. p. 27—29.
- SAARELA, I. *Growth of rye grass, barley and oats in soils amended with ashes of wood, bark, peat and coal*. Ann. Agric. Fenn. 28: 121—132.
- Fosforilannoitus tarpeen mukaan. Ylimäärä turhaa ympäristökuormitusta. Koetoim. ja Käyt. 46: 12.
- Peltojen lannoituksessa tarkistamisen varaa. Helsingin Sanomat 9/1989: 2.
- Fosforilannoitus taloudelliseksi ja ympäristöystävälliseksi. Käytännön Maamies 38, 3: 36—39.
- Riittääkö rikki peltokasveille päästöjen vähentyessä? Koetoim. ja Käyt. 46: 48.
- Huuhtooko tulva fosforia? Koetoim. ja Käyt. 46: 54.
- & KÖYLIJÄRVI, J. Öljykasvien fosfori-, kalium-, rikki- ja boorilannoitus sekä muiden ravinteiden ja kalkituksen tarve. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 11/89: 52—60.
- SIPPOLA, J. & ESALA, M. Onko kasvien typpilannoitustarpeen tarkentaminen maa- ja kasvianalyyysien avulla mahdollista. Koetoim. ja Käyt. 46: 44.
- TURTOLA, E. Avokesannoinnista viherkesannointiin. Koetoim. ja Käyt. 46: 34.
- Ravinteiden huuhtoutuminen peltomaasta. Koetoim. ja Käyt. 46: 60.
- Viherkesannossa ravinteet säästyyvät. Saroilta 4: 8—10.
- Ravinteiden huuhtoutuminen peltomaasta ja sen vaikutus

- tus vesistöihin. Maatalouden tutkimus ja tuotanto -päivät 1.—3.8. 1989. Maatalouden tutkimuskeskus. Mimeogr. 10 p.
- Vesä säästävä viljely pienentää lannoituskustannuksia. *Oma Maa* 37: 1—2.
- Huuhtoutumista voidaan vähentää. *Kylvösiemen* 28, 4: 8—9.
- Minskning av utlakning genom gröntråda. NJF-seminarium nr. 159. Gröngödslingsgrödor och/eller fånggrödor. Nord. Jordbr.forskarens För. 9: 1—5.
- *Effect of storage and sulphuric acid addition on analytical results of nitrogen and phosphorus in water samples containing eroded material.* *Aqua Fennica* 19, 2: 4.
- UUSI-KÄMPPI, J. Vesistöjen suojaaminen rantapeltojen valuilta. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 10/89: 1—66.
- Suojavyöhykkeillä pienempään huuhtoutumiseen. *Koetoin. ja Käyt.* 46: 58.
- Vesialueiden suojavyöhykkeet. Viherrakentaminen ja maisemansuunnittelu -kurssi "Vihreä maisema — Forssa". Forssan ammatillinen kurssikeskus. Koulutuskan시오. 5 p.
- VIRTANEN, S. & MYLLYS, M. Salä- ja suoto-ojien monet täyteet. *Teho* 4: 16—18.
- Kotieläintuotannon tutkimuslaitos, Jokioinen
Institute of Animal Production, Jokioinen
- Kotieläinten jalostuksen tutkimusala
Animal Breeding Section
- BREDBACKA, P. *Acetate can support development beyond the '2-cell in vitro block' of Balb/C × DBA F2 embryos.* 11th Intern. Congr. ISDB, Utrecht. *Cell Differentiation and Development* 27: 114.
- *Effect of acetate, citrate and malate on early development of murine and bovine embryos. Novel aspects in reproductive biology and medicine.* Kuopion yliopiston julkaisu: *Lääketiede — tilastot ja selvitykset* 2: 60.
- *Manipulation of mouse embryos. Novel aspects in reproductive biology and medicine.* Kuopion yliopiston julkaisu: *Lääketiede — tilastot ja selvitykset* 2: 75—77.
- HAAPA, M. Valkuaispitoisuuden valinta MTTK:n Jokioisten lypsykarjassa. *Koetoin. ja Käyt.* 46: 69.
- HUHTINEN, M. Alkion sukupuolenmäärityksen menetelmä. *Koetoin. ja Käyt.* 46: 76.
- JUGA, J. *Selection for milk constituents in dairy cattle.* 40th Ann. Meet. Eur. Assoc. Anim. Prod. (EAAP), Dublin. Mimeogr. 5 p.
- & MÄKI-TANILA, A. Karjanjalostajat vastaavat Väänäselä: Valkuaisjalostuksessa tehty radikaali muutos. *Maas. Tulev.* 13.7.1989.
- & THOMPSON, R. *Estimation of variance components in population selected over multiple generations.* *Acta Agric. Scand.* 39: 79—89.
- KANGASNIEMI, R. & HONKAVAARA, M. Lihaksen sisäinen rasvapitoisuus suomalaisilla sikaroduilla. *Koetoin. ja Käyt.* 46: 75.
- Kotieläinjalostuksen mahdollisuudet vaikuttaa sianlihan laatuun. *Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied.* 12: 95—103.
- Lihan laadun laskentamenetelmät uudistuvat. *Sika* 19, 3: 17—18.
- & HONKAVAARA, M. Tarvitaanko durocia? *Sika* 19, 3: 52—53.
- & HONKAVAARA, M. *Intramuscular fat in the Finnish Landrace and Yorkshire breeds.* 40th Ann. Meet. of the EAAP. *Summaries* 1: 111—112. Mimeogr. 12 p.
- KANTANEN, J. Kyyttökarja ja lapinlehmä ovat harvinaisempia kuin saimaannorppa. *Nautakarja* 19, 3: 4—5.
- Ylikansallisuutta tämäkin: Ulkomailta tuodut karjarodut uhkaavat suomenkarjan olemassaoloa. *Omarvarainen Maatalous* 4: 16—17.
- Kotieläinten geenipankin tili karttui ISK-sonnilla. *Maas. Tulev.* 7.11.1989.
- Kotieläinten geenivarojen säilyttämistoiminta Suomessa. *Bevarandet av husdjursgener i Finland.* Turun maantutkimuskeskus museotiedote 4—5: 15—18.
- MÄKINEN, M. *Embryo sexing. Novel aspects in reproductive biology and medicine.* Kuopion yliopiston julkaisu: *Lääketiede — tilastot ja selvitykset* 2: 59.
- MÄKI-TANILA, A. Eläinlääketieteellisen arvostelumallin soveltaminen sikojen hedelmällisyyden jalostusvalinnassa. *Suom. Maatal.tiet. Seura* 15.1.1989. Mimeogr. 5 p.
- Eläinlääketieteellisen tuonti vaatii harkintaa. Kotimainen jalostus onnistunut hyvin. *Maas. Tulev.* 7.3.1989.
- Emakoiden valinta porsastuotannon kohottamiseksi. Valtakunnallinen mahdollisuudet. *Koetoin. ja Käyt.* 46: 70.
- Tilastotiedettä eläinlääkäreille. Luentomoniste, Kuopion yliopiston koulutus- ja kehittämiskeskus, täydennyskoulutusosasto. 128 p.
- MÄNTYSAARI, E. Alkionsiirto maidon valkuaispitoisuuden kohottamisessa. Alkuvaihtoa. *Koetoin. ja Käyt.* 46: 70.
- , GRÖHN, Y.T. & QUAAS, R.L. *Relationship between occurrence of reproductive disorders in the first and second lactation and their correlations with milk production in dairy cows.* *Abstracts. J. Anim. Sci.* 67, J. Dairy Sci. 72, 1: 86.
- , GRÖHN, Y.T. & QUAAS, R.L. *Repeatability of occurrences of clinical ketosis from the first to the second lactation and their correlations with the 305 day milk production in the dairy cows.* 7th Intern. Conf. Prod. Disease in Farm Anim., Ithaca. *Abstracts.* p. 22.
- & van VLECK, L.D. *Estimation of genetic parameters for production and reproduction in Finnish Ayrshire cattle.* *J. Dairy Sci.* 72: 2375—2386.
- NYLANDER, A., STRANDÉN, I. & MÄKI-TANILA, A. Emakoiden valinta porsastuotannon kohottamiseksi. Valtakunnallinen arvostelujärjestelmä. *Koetoin. ja Käyt.* 46: 74.
- PUNTILA, M.-L. *Texelrotu — suomenlampaan lihanantiominaisuuksien parantajana.* *Lammas ja vuohi* 2: 19—24.
- *Turkistyyppinen suomenlammas — jalostuksen mahdollisuudet.* *Lammas ja vuohi* 3: 12—18.
- *Lammastalouden eri tuotantovaihtoehtoja: liha, villa, turkiskahvi.* *Lihantuottaja* 7: 26.
- *Texelrotu suomenlampaan lihanantuotantokyvyn parantajana.* *Teurastulokset. Koetoin. ja Käyt.* 46: 72.
- *Pelson tutkimuslampaan toimintakertomus 1988.* *Mimeogr.* 23 p.

- Seminaarin satoa. Lammastalouden uudet haasteet -seminaari Turun kesäyliopistossa 2.—3.8. Lammas ja vuohi 5: 55—61.
- & KANGASNIEMI, R. Lampaanlihan tuotantoon vauhtia. Risteytys suunnitelman yleiset periaatteet. Lihantuottaja 5: 17.
- & KANGASNIEMI, R. Risteytys suunnitelman yleiset periaatteet. Lammas ja vuohi 4: 5—9.
- SAARENMAA, K. Turkiseläinten jalostustavoitteet. Koetoim. ja Käyt. 46: 76.
- Arvbarhetsskattningar och avel för kullstorlek hos blårräv. NJF Seminarium Nr. 170. 4 p.
- & NIEMELÄ, P. Ärtlig krullhårighet hos silverräv (*Vulpes vulpes*). NJF Seminarium Nr. 170. 6 p.
- & INGO, R. Former av krullhårighet hos silverräv. NJF Seminarium Nr. 170. 2 p.
- SAASTAMOINEN, K. Suomalais-egyptiläinen lampaanjalostusprojekti. Koetoim. ja Käyt. 46: 70.
- Suomenlampaita kehitystyestyönä Egyptiin. Lammas ja vuohi 5: 10—14.
- SIITONEN, L. Miksi kirjolohi kasvaa. Koetoim. ja Käyt. 46: 72.
- Kannattaako kirjolohen risteytysjalostus? Suomen Kalankasvattaja 18, 5: 30—31.
- & GALL, G.A.E. Response to selection for early spawn date in rainbow trout, *Salmo gairdneri*. Aquaculture 78: 153—161.
- SMITH, S.P. & MÄKI-TANILA, A. Inverting the extended genomic table: a case study. Mimeo. 19 p.
- THOMPSON, R. & JUGA, J. Cumulative selection differentials and realized heritabilities. Anim. Prod. 49: 203—208.
- UIMARI, P., STRANDÉN, I. & MÄKI-TANILA, A. Alkionsiirto maidon valkuaispitoisuuden kohottamisessa. Jalostusohjelma. Koetoim. ja Käyt. 46: 73.

Kotieläinten ravitsemuksen tutkimusala

Animal Nutrition Section

- ARONEN, I. Kokoviljan säilöntä. Rehuviljan tuoresäilöntä. Tieto tuottamaan 50: 10—18.
- Influence of accuracy and frequency of supplement feeding on rumen fermentation, digestion and performance of growing cattle fed grass silage ad libitum. AJAS 2: 407—408.
- Kotimaisen valkuaisen mahdollisuudet. Oma maa 35, 34: 1—7.
- Kotimaisen valkuaisen mahdollisuudet märehitijöillä. Maatalouden tutkimus- ja tuotantopäivät. Maatalouden tutkimuskeskus, Jokioinen. Mimeo. p. 15.
- , VANHATALO, A. & VARVIKKO, T. Ruminal and intestinal degradation of cell wall constituents of barley, barley feed and wheat mill run measured by nylon bag technique. OECD Cellulose, Workshop, Nantes, France. p. 36.
- ASPLUND, J.M. & KOSSILA, V. Relationships between protein, energy and protein value at nitrogen equilibrium in sheep. AJAS 2: 425—426.
- HEIKKILÄ, T. Kaura lehmien rehuna. Maatalouden tutkimus-

- ja tuotantopäivät. Maatalouden tutkimuskeskus, Jokioinen. Mimeo. 10 p.
- , TUORI, M. & SALO, M.-L. Olkien rehuarvon vaihtelut suuria. Käytännön Maamies 38, 8: 34—36.
- , VÄÄTÄINEN, H. & LAMPILA, M. Effect of silage quality on milk yield and composition in dairy cows. Intern. Symp. Production Evaluation and Feeding of Silage. Rostock, GDR. p. 4.
- KANKARE, H., ANTILA, V., VÄÄTÄINEN, H., MIETTINEN, H. & SETÄLÄ, J. The effect of calcium salts of fatty acids added to the feed of dairy cows on the fatty acid composition of milk fat. Meijeritiet. Aikak. XLVII, 1: 1—9.
- KIISKINEN, T. Siipikarjarehujen lisäaineet. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied. 12: 81—85.
- Munankeltuaisen väri ja sen lähteet. Koetoim. ja Käyt. 46: 17.
- Tarvitaanko ruskeille kanoille erikoisrehu? Tuottoisa kotieläintalous 4: 9—10.
- KOSSILA, V. Rehukasvien kemiallisen koostumuksen vaikutus eläinten tuotantoon ja terveyteen. Rehujen kivennäispitoisuuden vaikutus. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied. 12: 43.
- ROUVINEN, K., NIEMELÄ, P. & KIISKINEN, T. Influence of dietary fat source on growth and fur quality of mink and blue fox. Acta Agric. Scand. 39: 269—278.
- & KIISKINEN, T. Influence of dietary fat source on the body fat composition of mink (*Mustela vison*) and blue fox (*Alopex lagopus*). Acta Agric. Scand. 39: 279—288.
- SORMUNEN-CRISTIAN, R. Laidunkausi lähestyy. Lammas ja vuohi 2: 45—47, 49.
- Omenasta muutakin kuin piirakkaa. Lammas ja vuohi 4: 21—22.
- Lampaiden hoito- ja ruokintatutkimusten yhteenvedot. MTTK 1989. 30 p.
- TOIVONEN, V. & KOSSILA, V. Nurmirehujen ja kostean viljan säilöntä happamilla, rautasuoloja sisältävillä säilöntäliuoksilla ja sitruunahapolla. MTTK/KEL/ERA, Nokia-projektin loppuraportti. 36 p.
- & LAMPILA, M. Juurikassäilörehu ohran korvaajana kasvavien Ay-sonnien säilörehuvaltaisessa ruokinnassa. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 23/89: 1—43.
- & LAMPILA, M. Naattinauriin juurisäilörehu ohran korvaajana kasvavien Ay-sonnien säilörehuvaltaisessa ruokinnassa. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 23/89: 44—66.
- VANHATALO, A. & VARVIKKO, T. Influence of sample preparation on the ruminal nylon bag degradation values of grass silage. AJAS 2: 413—415.
- VARVIKKO, T. & VANHATALO, A. Critical aspects in intestinal digestion estimates obtained by the mobile bag method. AJAS 2: 404—406.
- VÄÄTÄINEN, H., SYRJÄLÄ-QVIST, L. & VARIS, E. Yksivuotiset lisärehukasvit Pohjois-Lapin kasvuolosuhteissa. HY/Kotiel. tiet.lait. tied. No 9. 40 p.
- WANAPAT, M., VARVIKKO, T. & VANHATALO, A. Degradability of cereal straw using in sacco and mobile bag techniques. AJAS 2: 421—423.

Puutarhatuotannon tutkimuslaitos, Piikkiö

Institute of Horticulture, Piikkiö

- HIETARANTA, T. & HIIRSALMI, H. *Blackcurrant breeding in Finland*. Acta Hort. 262: 157—160.
- & HIIRSALMI, H. *Blackcurrant breeding in Finland*. 5th Intern. *Ribes-Rubus* Symp. Vancouver, Corvallis. Program and Abstracts. 1 p.
- HIIRSALMI, H. *Breeding of Rubus species in Finland*. Acta Hort. 262: 75—81.
- *Breeding of Rubus species in Finland*. 5th Intern. *Ribes-Rubus* Symp. Vancouver Corvallis. Program and Abstracts. 1 p.
- *Research into Vaccinium cultivation in Finland*. Acta Hort. 241: 175—184.
- & HIETARANTA, T. *Winter injuries to highbush and lowbush blueberries in Finland*. Acta Hort. 241: 221—226.
- & LAURINEN, E. 'Mari' ja 'Ville'. Puutarha 92: 218—220.
- JUHANOJA, S. MTTK:n puutarhaosaston tutkimuksiin perustuvia havaintoja ja ohjeita freesian tuotannosta. Erikoiskukkurssi. Mimeogr. p. 47—55. (Available at Finnish Glasshouse Growers Assoc., Helsinki.)
- MTTK:n puutarhaosaston tutkimuksiin perustuvia viljelyohjelmia. Erikoiskukkurssi. Mimeogr. p. 56—61. (Available at Finnish Glasshouse Growers Assoc., Helsinki.)
- Uusimpia freesiatutkimusten tuloksia Piikkiöstä. Kasvupohjan jäähdytyslaitteisto kesäksi. Kasvuvalojen avulla talvifreesian kukinta aikaisemmaksi. Puutarha-Uutiset 41: 492—493.
- Ruiskaunokista kunnollinen syyssato lisävalotuksen avulla. Puutarha-Uutiset 41: 680.
- Lemmikki kylvettävä loppukesällä kevään kukintaa varten. Puutarha-Uutiset 41: 700.
- Matrikariaa kimpukukaksi. Puutarha-Uutiset 41: 868—869.
- Ampelituliluvan viljely. Puutarha 92: 504—505.
- Juurrutushormonien käyttö vesiviikunan *Ficus pumila* L. pistokkaiden juurrutuksessa. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 12/89: 2—6.
- Ampelikasvien viljelyaikatauluja. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 12/89: 23—38.
- Sinistä väriä kimpuihin kesäkukista. Tuorlan maatalous- ja puutarhaoppilaitoksen puutarhatyönjohdon jatkolijan kurssijulkaisu. 3 p. (Available at Tuorla Agric. and Hortic. School, Piikkiö.)
- Säkrare programmering freesiaproduktionen. Avkylningsaggregat för växtunderlaget till sommaren. Trädgårdsnytt 43: 18—19.
- *Retirement Professor Säkö*. Chronica Horticulturae 29: 65—66.
- & PESSALA, T. Vuodenajan vaikutus viherkasvien pistokkaiden juurtumiseen ja taimien jatkokasvatusaikaan. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 12/89: 7—22.
- JUNNILA, S. *In vitro selection for physicochemical stress resistance*. Biotechnology in plant breeding, Greve, Denmark. Mimeogr. p. 69—73. (Available at Dept. Crop Science, Royal Veter. Agric. Univ., Copenhagen.)
- Uudet marjakasvit tuovat vaihtelua viljelyyn. Teho 4: 35—37.
- Emokasvien valaistuksen vaikutus pistokkaisiin. Puutarha 92: 566, 568—569.
- Puuvartisten kasvien mikrolisäys — tutkimuksesta tuotantoon. Puutarha-Uutiset 41: 1046—1048.
- & HIIRSALMI, H. *Breeding and cultural research of sea buckthorn in northern conditions*. Proc. Intern. Symp. Sea Buckthorn (*H. rhamnoides* L.). Xian, China. p. 215—216.
- & HIIRSALMI, H. 'Vertti'-viherherukka. Puutarha 92: 18—19.
- KARHU, S. & TAULAVUORI, T. KESKAS-kasvien valintakokeet MTTK:ssa. Puutarha 92: 649—651.
- LEHMUSHOVI, A. Arboretum Yltöinen. Puutarha-Uutiset 41: 305—306.
- Astiatainten varastointi ulkona. Puutarha 92: 732—733.
- PESSALA, R. Sipulilajikkeet. Puutarha 92: 98—100.
- Piikkiön taimikasvatus- ja lajikekokeista. Seminaari, Juuristen-, Kaalin- ja Sipulintuottajat ry. Mimeogr. 7 p. (Available at MTK, Helsinki.)
- Sipulilajikkeet — istukkaasta ruokasipuliksi. Koetoim. ja Käyt. 46: 15.
- Harsokatteen vaikutus vihannessatoihin. Puutarha-Uutiset 41: 696—697, 736.
- Plantuppdragningsförsök med vitkål och selleri. Nord. Jordbr.forskn. 71: 201.
- *Effects of plant raising methods and varieties on the yield of transplanted onion*. Timing field production of vegetables. Abstr. Mimeogr. p. 27—28. (Available at IAC, Wageningen, the Netherlands.)
- Suositeltavat avomaavihanneslajikkeet. Puutarha-Uutiset 41: 1394—1399.
- Avomaaviljelyyn suositeltavat vihanneslajikkeet. Puutarhakalenteri 1990: 185—195.
- Taimikasvatussipuli. Puutarhakalenteri 1990: 231—232.
- PESSALA, T. Sininupin (*Trachelium*) viljelytutkimukset. Erikoiskukkurssi. Mimeogr. p. 38—39. (Available at Finnish Glasshouse Growers Assoc., Helsinki.)
- Preeriaeastoman viljely. Erikoiskukkurssi. Mimeogr. p. 40—41. (Available at Finnish Glasshouse Growers Assoc., Helsinki.)
- Gerberan valotus. Erikoiskukkurssi. Mimeogr. p. 42—43. (Available at Finnish Glasshouse Growers Assoc., Helsinki.)
- Bouvardian tuotanto MTTK:n puutarhaosaston tutkimuksissa. Erikoiskukkurssi. Mimeogr. p. 44—46. (Available at Finnish Glasshouse Growers Assoc., Helsinki.)
- Sulkasaniaisen lisäys. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 12/89: 35—38.
- Kasvuvaloa mikroneilikalle. Puutarha 92: 430—431.
- Terttuneilikan täimitheys. Puutarha 92: 788—789.
- Terttuneilikan varoharvennus. Puutarha 92: 841—842.
- SORVARI, S. Tarvitaanko puutarhakasvien jalostusta? Puutarha 92: 308—310.
- TAULAVUORI, T. Lisävalon ja klormekvattikloridin merkitys mikrolisätyn annansilmän jatkokasvatuksessa. Puutarha-Uutiset 41: 869.
- Betydelsen av tillskottsljus och klormekvattiklorid i odling av mikroförökad julbegonia (*Begonia* x *Cheimanthus*). Trädgårdsnytt 43: 7.

- Gradu-tutkielma Puutarhatieteen laitokselta. Lisävalon ja klorimekvaattikloridin merkitys mikrolisätyän annansilmän jatkokasvatuksessa. Puutarha 92: 623.
- YLÄMÄKI, A. Kokemuksia Biomat rupivaroitusalitteesta. Puutarha: 92: 410—411.

Keuslaboratorio, Jokioinen
Central Laboratory, Jokioinen

- GALAMBOSI, B. & KUMPULAINEN, J. *Low content of heavy metals in herbs grown in Finland compared to those from Central Europe*. Kemia-Kemi 16: 1087. Abstract 5.31.
- HIETANIEMI, V. & KUMPULAINEN, J. *Contents of mycotoxins in Finnish and imported grains and feeds*. Kemia-Kemi 16: 1088. Abstract 5.32.
- & KUMPULAINEN, J. *Contents of trichothecenes in grains and feeds in Finland and other countries*. 5th Nordic Symp. Anal. Agric. Chem. NJF-Seminar No. 147.
- , KUPILA, E.-L. & KUMPULAINEN, J. *Average intake of polycyclic aromatic hydrocarbons from the Finnish diet*. Kemia-Kemi 16: 1084. Abstract 5.6.
- KUMPULAINEN, J. *Contents of chemical contaminants in foods from Finland and other countries*. Kemia-Kemi 16: 1082. Abstract 5.1.
- *Intake of heavy metals: comparison of methods*. Proc. Symp. Monitoring Dietary Intakes, Intern. Life Sci. Inst., Helsinki. Nutr. Rew. Suppl. (In print)
- *Selenium: Requirement and supplementation*. Acta Paediatr. Scand. Suppl. 351: 114—117.
- *Summary of new analytical techniques and general discussion*. Proc. Second Meet. Intern. Soc. Trace Element Res. in Humans, Tokyo. Springer, New York, London, Tokyo. (In print)
- *The quality of Finnish staple foods and diets with special reference to trace elements, pesticide residues and PCBs*. Paper presented at the OECD Sixth Working Conf. Directors Agric. Res. Paris. AGR/REE (89) 41.
- & TAHVONEN, R. *Report of the activities of the sub-network on trace elements status in food*. Report of the Consultation of the European Cooperation Research Network on Trace Elements. Lausanne, Switzerland. FAO, Rome. (In print)
- PAASIKALLIO, A. Ydinvoima ja asenteet. Koetoin. ja Käyt. 46: 58.
- PLAAMI, S., SAASTAMOINEN, M. & KUMPULAINEN, J. *Effects of variety and environment on dietary fibre content of winter rye in Finland*. J. Cereal Sci. 10: 209—215.
- SAASTAMOINEN, M., KUMPULAINEN, J. & NUMMELA, S. *Genetic and environmental variation in oil content and fatty acid composition of oats*. Cereal Chem. 66: 296—300.
- , PLAAMI, S. & KUMPULAINEN, J. *Pentosan and β -glucan content of Finnish winter rye varieties as compared with rye of six other countries*. J. Cereal Sci. 10: 199—207.
- SINISALO, M., KUMPULAINEN, J., PAAKKI, M. & TAHVONEN, R. *Content of major and minor mineral elements in weekly diets of eleven Finnish hospitals*. J. Hum. Nutr. Diet. 2: 43—48.
- , KUMPULAINEN, J., PAAKKI, M. & TAHVONEN, R. *Mineral elements in Finnish hospitals diets*. In: G. Chazot et al. (ed.) Current trends in trace elements research. p. 31—32. Smith-Gordon., London.
- TAHVONEN, R. *Maidon kivennäis- ja hivenaineet sekä raskasmetallit*. Maito ja Me 3/89. Maidonjalostusliite.
- *Salaatin kivennäis- ja raskasmetallipitoisuuksia*. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied. 12: 119—124.
- *Standard reference materials for mineral and trace element analysis of staple foods*. 5th Nordic Symp. Anal. Agric. Chem. NJF-Seminar No. 147.
- *The quality of Finnish berries and vegetables: mineral and heavy metal contents*. Kemia-Kemi 16: 1084. Abstract 5.7.
- & AALTONEN, M. *Salaatin raskasmetallit*. Koetoin. ja Käyt. 46: 81.
- & AALTONEN, M. *Viljelytoimilla vaikutusta laatuun. Mitteraalipitoisuudet vaihtelevat salaateissa*. Koetoin. ja Käyt. 46: 39.
- & KUMPULAINEN, J. *Suomalainen sianliha on puhdasta*. Sika 19: 12.
- YLIKOSKI, S. *Alustavaa tietoa C-vitamiinitutkimuksesta*. Suurkeittiö & Ravintola 22: 32, 40.
- *Puutarhamarjojen C-vitamiinipitoisuudet*. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied. 12: 125—128.
- & KUMPULAINEN, J. *Thiamine and riboflavin contents of Finnish hospital diets*. 5th Nordic Symp. Anal. Agric. Chem. NJF-Seminar No. 147.

Hevostalouden tutkimusasema, Ypäjä
Horse Research Station, Ypäjä

- HEISKANEN, M., LAINE, P., TALVELA, K. & IHAMUOTILA, R. *Hevostalouden rakenne ja merkitys elinkeinona Suomessa*. Helsingin yliopiston maatalousekonomian laitoksen julkaisuja 38. p. 146.
- KOSKINEN, E. *The effect of a lighting programme on the horse breeding season in a stud in Finland*. 40th Ann. Meet. of Eur. Assoc. for Anim. Prod. (EAAP). p. 309.
- , JUNNILA, M., KATILA, T. & SOINI, H. *A Preliminary Study on the Use of Betaine as a Cryoprotective Agent in Deep Freezing of Stallion Semen*. J. Vet. Med. A 36: 110—114.
- , KUNTSI, H., LINDBERG, H. & KATILA, T. *Predicting Ovulation in the Mare on the Basis of Follicular Growth and Serum Oestrone Sulphate and Progesterone Levels*. J. Vet. Med. A 36: 299—304.
- SAASTAMOINEN, M. *Influence of anabolic steroids on growth and development of foals*. 40th Ann. Meet. of Eur. Assoc. for Anim. Prod. (EAAP). p. 301.
- *Tallin suunnittelu*. Ratsastaja 5, 1: 11.
- *Ratsuhevosien ruokinta*. Ratsastaja 5, 1: 15.
- *Hevonen laiturilla*. Leipä leveämmäksi 37, 1: 17—19.
- *Milloin starttiin — vai eikö ollenkaan*. Hevosurheilu 65, 19A: 22—23.
- *Ravihevosien jalostettavat ominaisuudet*. Ravimies 4, 1—2: 82—83.
- *Ratsuhevosien jalostettavat ominaisuudet*. Ratsastaja 5, 4: 16.

- Urheiluhevosen ruokinta I. Ravimies 4, 4: 38—40.
- Urheiluhevosen ruokinta II, Ravimies 4, 6: 40—41.
- Urheiluhevosen ruokinta. Ratsastaja 4, 9: 17.
- Varsan ruokinta opetuksen ja valmennuksen alkaessa. Ravimies 4, 9: 46—47.
- Urheiluhevosten elektrolyyttien tarve. Ravimies 4, 11: 44—45.
- Ratsuhevoskasvatus Irlannissa. Ratsastaja 4, 10: 9.
- Hevosjalostuksen tavoitteet. Koetoim. ja Käyt. 46: 74.
- Rasvat hevosen energialähteenä. Hevosurheilu, vuosialbumi 1989: 123—124.
- SAIKKU, A., KOSKINEN, E. & SANDHOLM, M. *Sequential Changes of IgG and Antitrypsin in Different Compartments During the Colostral-Intestinal Transfusion of Immunity to the Newborn Foal*. J. Vet. Med. B 36: 391—396.
- , KOSKINEN, E. & SANDHOLM, M. *Detection of Hypogammaglobulinaemia in Neonatal Foals using the Glutaraldehyde Coagulation Test*. J. Vet. Med. B 36: 168—174.

Sikatalouden tutkimusasema, Hyvinkää

Swine Research Station, Hyvinkää

- ALAVIUKKOLA, T. Sikarehujen lisäaineet. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied. 12: 88—91.
- Lihaluurehujauho sikojen rehuna. Lihayhtymän tiedotuslehti 2: 15—16.
- Miten sianlihan saa maistumaan kalalle? Käytännön Maamies 10: 38—39.
- Katokaura lihasikojen rehuna. Koetoim. ja Käyt. 46: 38.
- Mikä on sikojen A-vitamiinin tarve? Lihantuottaja 8: 5.
- Miten kalan maku tulee sianlihaan? Lihalehti 10 B.
- Ohravalkuaisrehu on täyttänyt odotukset. Sika 4: 6—7.
- Sioillekin lisäaineita. Käytännön Maamies 9: 38—39.
- IMMONEN, I. Luomusikaa, luonnonmukaisesti tuotettua sianlihaa. Käytännön Maamies 38, 11: 28—29.
- , RIIPIKOSKI, U. & SUOMI, K. Luomu-sianlihan tuotantokoe. Koetoim. ja Käyt. 46: 82—83.
- SUOMI, K. Porsaiden valkuaisruokinta. Koetoim. ja Käyt. 46: 19.
- Probiotit antibioottien tilalle porsasrehuissa. Koetoim. ja Käyt. 46: 80.
- & IMMONEN, I. Kotimaiset valkuaisrehut puntarissa. Sika 3: 28—29.
- & IMMONEN, I. Seleni ja jalkaviat. Sika 5: 18—19.
- TYÖPÖNEN, J., ALAVIUKKOLA, T. & SUOMI, K. 1988. *Vitamin E status and productivity of pigs fed with fresh or stored barley with or without vitamin E supplementation*. Ann. Agric. Fenn. Vol. 27: 153—162.

Tervetaimiasema, Laukaa

Healthy Plant Center, Laukaa

- RUOTSALAINEN, S. Marjakasvien tervetaimituotanto ja sen merkitys Suomessa. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 9/89. 57 p.

- UOSUKAINEN, M. Talvenkestävien alppiruusujen jalostus. Puutarha-Uutiset 41: 168—169, 172.
- Uusia marjalajikkeita. Marjaviestit 1: 12—13.

Turkistalouden tutkimusasema, Kannus

Fur Farming Research Station, Kannus

- KIISKINEN, T., MÄKELÄ, J. & ROUVINEN, K. *Digestibility of different grains in mink and blue fox*. Scientifur 13, 3: 235.
- KUOSMANEN-POSTILA, S. & ROUVINEN, K. 1988. Lihan rasvahappokoostumus ja kolesterolipitoisuus sekä niiden merkitys ihmisen ravitsemuksessa. Myocastor, Suomen Nutriankasvattajain Tiedote 2/1988: 17—23.
- NIEMELÄ, P. Ajankohtaista; Kesä tarhalla. Turkistalous 61, 7—8: 226.
- Aktuellt; Sommar på farmen. Finsk Pälstidskrift 61, 7—8: 226.
- Turkiseläinten lanta kompostista pellolle. Pellervo 91, 8. Kotieläinliite — Kevät 1989: 28.
- , MÄKELÄ, J. & DAHLMAN, T. Ruokintakoe Biensil-säilötyllä teurasjätteellä. Turkistalous 61, 7—8: 248—249.
- , MÄKELÄ, J. & DAHLMAN, T. Utfodringsförsök med slaktavfall konserverat med Biensil. Finsk Pälstidskrift 61, 7—8: 248—249.
- & ROUVINEN, K. Venytys vahingoittaa nahkaa ja mainetta. Turkistalous 61, 11: 332—333.
- & ROUVINEN, K. Tjänning skadar skinnet och anseendet. Finsk Pälstidskrift 61, 11: 332—333.
- ROUVINEN, K. Rasva ratkaisee rehun energiapitoisuuden. Turkistalous 61, 9: 281—282.
- Fettet avgör fodrets energihalt. Finsk Pälstidskrift 61, 9: 281—282.
- Erilaisten rasvojen sulavuus minkin ja siniketun pennuilla — emulgaattorien vaikutus. Fettsmältbarhet hos mink och blårävsvalpar — inverkan av emulgerande ämnen. *Digestibility of different fats in mink and blue fox kits — influence of emulsifying agents*. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 17/89; 18—37.
- & KIISKINEN, T. *Influence of dietary fat source on the body fat composition of mink (Mustela vison) and blue fox (Alopex lagopus)*. Acta Agric. Scand. 39: 279—288.
- , KIISKINEN, T. & MÄKELÄ, J. *Digestibility of different fats and fatty acids in the blue fox (Alopex lagopus)*. Scientifur 13, 2: 152.
- , KIISKINEN, T. & NIEMELÄ, P. *Influence of dietary fat source on body fat composition of mink (Mustela vison) and blue fox (Alopex lagopus)*. XVIII Proc. Intern. Union Physiol. Sci. XXXI Intern. Congr. Physiol. Sci. Abstracts. p. 317.
- & MÄNTYSALO, E. *Influence of fatty acid composition in dried raw mink and blue fox skins on their storage aging and dressing properties*. Acta Agric. Scand. 39: 289—300.
- & MÄNTYSALO, E. *Aging and dressing properties of mink and blue fox skins*. Scientifur 13, 4: 319—320.
- & NIEMELÄ, P. *Plasmasytoosi heikentää pentutulosta ja pentujen varhaiskehitystä minkillä. Plasmacytos försämrad avelsresultat och valparnas tidiga tillväxt hos mink*.

- Plasmacytosis impairs breeding result and early kit growth in the mink*. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 17/89: 1—17.
- , NIEMELÄ, P. & KIISKINEN, T. *Influence of dietary fat source on growth and fur quality of mink and blue fox*. Acta Agric. Scand. 39: 269—278.
- SAARENMAA, K. & NIEMELÄ, P. *The inherited curly fur form of silverfox (Vulpes vulpes)*. Scientifur 13, 4: 331.

Martensin vihannestutkimusasema, Närpiö

Martens Vegetable Research Station, Närpiö

- BARTOSIK, M-L. Kivivilla kasvualustana. Puutarha-Uutiset 41, 41: 1366.
- Användning av stenull som växtunderlag. Trädgårdsnytt 43, 18: 16.
- Kasvihuonevihannesten suosittelavat lajikkeet. Puutarha-Uutiset 41, 42: 1402—1405.
- Kasvihuonevihannesten suosittelavat lajikkeet. Puutarhakalenteri 1990: 175—183.
- Salaatin viljely kasvihuoneessa. Puutarhakalenteri 1990: 233—243.
- Kasvihuonevihannestutkimus painottuu kolmelle alueelle. Puutarha-Uutiset 41, 50: 1644—1645.
- Grönsaksforskningsstationen informerar. ÖSP circular 28.11.1989. p. 3.
- Kurs i specialväxter: Odling av melon i växthus. Odling av pak-choy i växthus. Odling av paprika i växthus. Odling av störböna i växthus. Överby trädgårdsskolor och Svenska lantbrukssällskapens förbund. Luentomoniste 23.11.1989. p. 8.
- MATTFOLK, U. Rapean keräsalaatin lajikekokeet kasvihuoneessa 1986—1988. Puutarha-Uutiset 41, 15: 464—465.
- Sortförsök med isbergssallat under glas 1986—1988. Trädgårdsnytt 43, 2: 4—7. Viola — Trädgårdsvärlden 30.11.1989. p. 4—5.
- Keräsalaatin lajikekokeet. Puutarha-Uutiset 41, 13: 392—393.
- Sortförsök med huvudsallat. Trädgårdsnytt 43, 9: 12—13.
- Sortförsök med persilja 1988. Trädgårdsnytt 43, 1: 4—5.
- Sortförsök med växthustomat 1985—1987. Trädgårdsnytt 43, 4: 14—15.

Lounais-Suomen tutkimusasema, Mietoinen

Southwest Finland Research Station, Mietoinen

- KÖYLJÄRVI, J. Viljakasvustojen hoito ruiskuteseoksin. Kasvinsuojeluseur. Kasvinsuojelupäivät 1989: 13—21.
- Kasvinsuojelu vaihtelevissa sääoloissa. Kasvinsuojelulehti 22, 2: 36.
- Granskning av spannmåls-, ärt- och oljväxter. LOA 70, 2: 53—58.
- Trädesbruk — ett alternativ till spannmålsodling. LOA 70, 11: 460—462.

- Viljakasvustojen ruiskutukset vaihtelevissa sääoloissa. Käytännön Maamies 38, 4: 35—39.
- Kynnöksen tasausäestys osana kevään kylvömuokkaus- ta. Koetoin. ja Käyt. 46: 33—34.
- Kesannon viljely vaihtoehto viljatilalle. Maas. Tulev. 73, 128: 2.
- Syksy siemennurmien viljelyssä. Kylvösiemen 28, 4: 5—7.
- Kesannon viljely viljatilalla vaihtoehtona. Kylvösiemen 28, 5: 7—10.
- Kevätöljykasvien kylvömuokkaus ja kylvö. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 11/89: 11—37.
- Viljatilalla säävaihtelun ja tuotantorajoitusten puristuksessa. Tuottoisa kotieläintalous 2: 34—36.
- Kylvösiemen ja lannoitus viljan viljelyssä. Isäntäakate- mia 1989: Vilja ruokana — vilja rehuna. Mimeogr. p. 51—60.
- Tavoitteena hyvä leipä- ja siemenvehnä. Saroilta 55, 7: 10, 11, 16.
- Miten tuotan laatuviiljaa. Saroilta 35, 8: 26—27.
- Leipäviljan tuotanto. Tieto Tuottamaan 53: 9—54.
- & SIMOJOKI, P. Ruis. Peltokasvilajikkeet 1989—90. Tieto Tuottamaan 52: 14—20.
- & SIMOJOKI, P. Syysvehnä. Peltokasvilajikkeet 1989—90. Tieto Tuottamaan 52: 21—25.
- & TALVITIE, H. Kevätvehnä. Peltokasvilajikkeet 1989—90. Tieto Tuottamaan 52: 26—33.
- & KONTTURI, M. Herne. Peltokasvilajikkeet 1989—90. Tieto Tuottamaan 52: 49—54.
- & PAHKALA, K. Kevätöljykasvien typpilannoitus ja sen ajoittaminen. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 11/89: 38—51.
- RUOHOLA, J. Vehnään valkuaista. Leipä Leveämmäksi 37, 2: 5—6.
- SAARELA, I. & KÖYLJÄRVI, J. Öljykasvien fosfori-, kalium-, rikki- ja boorilannoitus sekä muiden ravinteiden ja kalkituksen tarve. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 11/89: 51—60.
- SALONEN, J., HIIVOLA, S-L. & KÖYLJÄRVI, J. Rypsin ja rapsin rikkakasvien torjunta. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 11/89: 78—81.

Satakunnan tutkimusasema, Peipohja

Satakunta Research Station, Peipohja

- KÖYLJÄRVI, J. & TALVITIE, H. Kevätvehnä. Peltokasvilajikkeet 1989—90. Tieto tuottamaan 52: 66—71.
- PITKÄNEN, J., ELONEN, P., KANGASMÄKI, T., KÖYLJÄRVI, J., TALVITIE, H., VIRRI, K. & VUORINEN, M. 1988. Aurattoman viljelyn vaikutukset kevätiljojen satoon ja laatuun: kuuden koevuoden tulokset. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 21/88: 1—61.
- TALVITIE, H. Typpilannoituksen ja kasvunsaateiden käyttö kevätehnällä. Sata-Sarka 5, 1: 9.
- Sadon korjuu ja käsittely. Leipäviljan tuotanto. Tieto tuottamaan 53: 66—71.
- & HIIVOLA, S-L. Kevätviljojen lajivertailu. Peltokasvilajikkeet 1989—90. Tieto tuottamaan 52: 12—13.

Sata-Hämeen tutkimusasema, Mouhijärvi
Sata-Häme Research Station, Mouhijärvi

- HANNUKALA, A. & KANGASMÄKI, T. Westerwoldinraihinän korjuuajankohta Pohjois-Lapissa. Koetoim. ja Käyt. 46: 24.
- KANGASMÄKI, T. Vuohien ruokinta puna-apilapitoisella rehulla. Lammas ja vuohi 1: 27—32.
- Vuohien maidontuotanto-ominaisuuksien parantaminen jalostusteitse. Lammas ja vuohi 2: 37—39.
- Pintakuorettuman torjunta. Koetoim. ja Käyt. 46: 32—33.
- Nurmipalkokasvien esikasviarvo. Koetoim. ja Käyt. 46: 35.
- Puna-apilapitoinen rehu kuttujen ruokinnassa. Koetoim. ja Käyt. 46: 39—40.
- & MÄKELÄ, J. Eri nurmiheinät lampaiden laidunkasveina. Lammas ja vuohi 1: 37—42. Koetoim. ja Käyt. 46: 40.

Hämeen tutkimusasema, Pälkäne
Häme Research Station, Pälkäne

- TAHVONEN, R. & AALTONEN, M. Viljelytoimilla vaikutusta laatuun. Mineraalipitoisuudet vaihtelevat salaateissa. Koetoim. ja Käyt. 46: 39.
- & AALTONEN, M. Salaatin raskasmetallit. Koetoim. ja Käyt. 46: 81.
- TAKALA, M. Saderiskien ja korjuutappioiden vähentämismahdollisuuksista heinäkorjuussa. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 4/89. 21 p. + 12 app.
- Sinimailasesta tulossa monikäyttöinen viljelykasvi. Maas. Tulev. 18.4.1989. p. 2.
- Kahden päivän pouta hyödyksi heinänteossa. Kesäkuun säät yleensä heinäkuuta suotuisampia. Maas. Tulev. 20.6.1989. p. 2.
- Palkokasvien biologiasta. Kemisti 35, 4: 12—13.
- Keräkaalin laatua tutkitaan Hämeen tutkimusasemalla. Puutarhauutiset 41: 818.
- Heinäkorjuun saderiskejä voidaan vähentää. Pirkanmaan maa- ja metsätalouden tiedotuslehti 3/89: 14—15.
- , TAHVONEN, R. & VUORINEN, M. 1988. Väkilannoitus ja "biologiset" viljelymenetelmät perunan, porkkanan ja punajuurikkaan viljelyssä. Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 11/88. 37 p.
- , TAHVONEN, R. & VUORINEN, M. Viljelymenetelmissä on eroja. Puutarhauutiset 41: 1033—1034.
- VUORINEN, M. Turvemaan kaliumlannoitus. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 3/90. 17 p.
- Kiille ja kuonat edullisia turvemaalle. Koetoim. ja Käyt. 46: 36.
- & YRJÖLÄ, V. Säämittauksen tuloksia Hämeen tutkimusasemalla Pälkäneellä vuodesta 1928. Hämeen tutkimusaseman moniste. 28 p.

Kymenlaakson tutkimusasema, Anjalankoski
Kymenlaakso Research Station, Anjalankoski

- AURÉN-KARNAATTU, T. & VIRRI, K. Öljykasvilajikkeet Kymenlaaksossa. Koetoim. ja Käyt. 46: 44.

Etelä-Savon tutkimusasema, Mikkeli
Etelä-Savo Research Station, Mikkeli

- DALMAN, P. Mansikan viljelytekninen kasvinsuojelu. Kasvinsuojeluseur. Kasvinsuojelupäivät 1989: 74—76.
- Mansikan kasvinsuojelu viljelyteknisin keinoin. Oma Maa 35, 4: 1—2.
- Mustaherukan kalkitus. Puutarha 92: 224—225.
- Mustaherukan ylläpitokalkitus. Koetoim. ja Käyt. 46: 20.
- Herukkaa 76 hehtaaria. Puutarha 92: 284.
- Toistuuko viime vuoden tuho? Puutarha-Uutiset 41: 472.
- Herukkatarhan uusiminen. Puutarha 92: 414—415.
- Vadelman suku. Puutarha 92: 462.
- Vadelma luonnossa. Puutarha 92: 525.
- Uudet kotimaiset omena- ja luomulajikkeet. Koti ja Pelto 2: 14.
- Vadelman kasvatapa. Puutarha 92: 658—659.
- Syysvadelma. Puutarha 92: 724—725.
- MTTK — viljelijän hyväksi, kuluttajan parhaaksi. Koti ja Pelto 4: 12—14.
- Vadelman kukinta ja marjonta. Puutarha 92: 868—869.
- *Within-plant competition and carbohydrate economy in the red raspberry*. Acta Hort. 262: 269—276.
- GALAMBOSI, B. *Phytomass production of medicinal plants in Finland*. Acta Agronomica Hungaria 38, 1—2: 89—97.
- *Cultivation possibilities of essential oil plants in South-Finland*. J. Ess. Oil Res. 1: 161—164.
- Kehäkukka — hyötykukka. Kotipuutarha 49: 98—99.
- Uusi yrttikasvi: Yrtti-iso. Kotipuutarha 49: 329.
- Tillin uusia viljelymenetelmiä. Puutarha 92: 365—367.
- Kamomilla kukkimaan. TEE 3: 89—90.
- Basilika — mausteiden kuningas. Kotipuutarha 49: 194—196.
- Mausteyrttien laatuun vaikuttavia tekijöitä. Omavarainen Maatalous 5: 6—8.
- Suomessa on puhtaita yrtejä. TEE 7: 13.
- , CORMIER, V. & CORMIER, J. Kesän aromeja iisopista. TEE 2: 62—63.
- & GALAMBOSINE, ZS. Erfarenheter av kryddväxtodling i Finland. Nord. Jordbr.forskn. 71: 524—530.
- & GALAMBOSINE, ZS. *Feasibility of producing medicinal plants in Finland*. Kemia — Kemi 16, 10 B: 1087.
- , HOLM, Y. & HILTUNEN, R. *The effect of some agrotechnical factors on the herb yield and volatile oil of dragon-head*. J. Ess. Oil Res. 1: 287—292.
- , HOLM, Y. & GALAMBOSINE, ZS. *Agrobotanical study on different basil varieties grown indoors in Finland*. 20th Int. Symp. Ess. Oils 1989: 26.
- , HOLM, Y. & GALAMBOSINE, ZS. *Yield and volatile oil of four perennial herbs grown in Finland (Hyssopus offi-*

- cinalis, Origanum vulgare, Salvia officinalis, Thymus vulgaris*). 20th Int. Symp. Ess. Oils 1989: 27.
- & KUMPULAINEN, J. *Heavy metal content of herbs grown in Finland and Central Europe*. 20th Int. Symp. Ess. Oils 1989: 28.
- & KUMPULAINEN, J. *Low content of heavy metals in herbs grown in Finland compared to those from Central Europe*. *Kemia — Kemi* 16, 10 B: 1087.
- HUOKUNA, E. *Kvalitetsföreningar i rödklöver-timotejbestånd*. *Nord. Jordbr.forskn.* 71: 99.
- *Koiranheinä mainetaan parempi laidun- ja säilörehukasvi. Käytännön Maamies* 38, 5: 48—49.
- *Suomessa tuotettu elintarvike on puhdasta. Koti ja Pelto* 2: 2.
- , RAND, H. & HAKKOLA, H. 1988. *Vliyaniye uslovii proizrastaniya na velichinu i kachestvo urozhaya zlakovykh trav*. Summary: *The influence of growth conditions on the yield and quality of grasses*. *Voprosy Kormoproizvodstva v Estonii*. *Nauchnye Trudy* 63: 3—54.
- RAHKONEN, A. *Sakolukupalvelu kertoo tuleentuvan leipäviljan laadusta. Koetoin. ja Käyt.* 46: 6.
- *Maanmuokkaus luo kasvupohjan. Sää ja maatalous. Tieto Tuottamaan* 54: 62—63.
- *Sakolukupalvelu. Sää ja maatalous. Tieto Tuottamaan* 54: 93—95.
- *Kasvunsäätet viljoilla kasvukautena 1989. Etelä-Pohjanmaan maatalouskeskuksen järjestölehti* 4/89: 8.
- *Kevätviljojen kasvinsuojelu ja jäämät. Isäntäakatemia 1989: 61—69. Mimeogr.*
- KANGAS, A. *Perunalajikkeet. Etelä-Pohjanmaan maatalouskeskuksen järjestölehti* 1/89: 8—9.
- *Tehostettu lannoitus ja kasvinsuojelu rehuviljalla. Etelä-Pohjanmaan maatalouskeskuksen järjestölehti* 2/89: 4.
- *Kasvitaudit ja tuholaiset viime kesänä. Etelä-Pohjanmaan maatalouskeskuksen järjestölehti* 3/89: 7.
- *Omavarainen viljely. Etelä-Pohjanmaan maatalouskeskuksen järjestölehti* 4/89: 8.
- *Maataloustutkimus nyt ja tulevaisuudessa. Imolaane, Ilmajoen maatalousoppilaitoksen oppilasyhdistyksen lehti* p. 23—24.
- KÄNKÄNEN, H., HIIVOLA, S-L. & HEIKKILÄ, R. *Talvikalkitus. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote* 16/89. 40 p.
- MUSTONEN, L. & KANGAS, A. *Peruna. Peltokasvilajikkeet 1989—90. Tieto tuottamaan* 52: 59—66.
- PAHKALA, K. & HIIVOLA, S-L. *Öljykasvit. Peltokasvilajikkeet 1989—90. Tieto tuottamaan* 52: 55-58.
- RANTANEN, O. & HIIVOLA, S-L. *Rehuohra. Peltokasvilajikkeet 1989—90. Tieto tuottamaan* 52: 34—40.
- SALONEN, J., HIIVOLA, S-L. & KÖYLJÄRVI, J. *Rypsin ja rapsin rikkakasvintorjunta. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote* 11/89: 78—81.
- TALVITIE, H. & HIIVOLA, S-L. *Kevätviljojen lajivertailu. Peltokasvilajikkeet 1989—90. Tieto tuottamaan* 52: 12—13.

Keski-Suomen tutkimusasema, Laukaa

Central Finland Research Station, Laukaa

- HEINONEN-TANSKI, U., SIMOJOKI, P., RAININKO, K., NUORMALA, N. & SILVO, R. *Effect of annual use of pesticides on soil microorganisms and sugar beet yields*. *Maatal.tiet. Aikak.* 61: 45—53.
- KÖYLJÄRVI, J. & SIMOJOKI, P. *Ruis Peltokasvilajikkeet. Tieto tuottamaan* 52: 14—20.
- & SIMOJOKI, P. *Syysvehnä. Peltokasvilajikkeet. Tieto tuottamaan* 52: 21—25.
- SIMOJOKI, P. *Viherkesantoon kotoisia kasveja. Maatalouden tutkimus- ja tuotantopäivät. Maatalouden tutkimuskeskus. Mimeogr.* 8 p. *Maas. Tulev.* 73, 90: 2. *Oma maa* 35, 34: 3.
- VESTBERG, M. *Sokerijuurikkaan uusi uhka — ritsomaniatauti. Koetoin. ja Käyt.* 46: 3.
- *Maa-artisokka on monipuolinen hyötykasvi. Koetoin. ja Käyt.* 46: 16.
- *Maa-artisokka — vaatimaton vihanneskasvi. Puutarha-Uutiset* 41, 18: 594—595.

Etelä-Pohjanmaan tutkimusasema, Ylistaro

South Ostrobothnia Research Station, Ylistaro

- HIIVOLA, S-L. *Kevätvehnän viljely Etelä-Pohjanmaalla. Etelä-Pohjanmaan maatalouskeskuksen järjestölehti* 1/89: 8.
- *Yksivuotinen raiheinä nurmiviljelyssä. Etelä-Pohjanmaan maatalouskeskuksen järjestölehti* 2/89: 4.
- *Ei kasvukaudessa moittimista. Etelä-Pohjanmaan maatalouskeskuksen järjestölehti* 3/89: 6.

Karjalan tutkimusasema, Tohmajärvi

Karelia Research Station, Tohmajärvi

- HEIKKILÄ, R. *Karjalan tutkimusaseman toiminta tulevaisuudessa. Kontu* 2: 14.
- *Kuitupellavaa viljelemään. Koetoin. ja Käyt.* 46: 31.
- *Soiden maataloudellinen merkitys nyt ja tulevaisuudessa. Summary: Peatlands in Finnish agriculture now and in the future. Suo* 40: 111—113.
- *Polttoturvesuosta pelloksi. Turveteollisuus* 3: 11—12.
- HUHTA, H. *Typen ja fosforin huuhtoutuminen turvemaan nurmesta ja viljapellostä. Koetoin. ja Käyt.* 46: 47.
- *Kaliumin, kalsiumin ja magnesiumin huuhtoutuminen turvemaan nurmesta ja viljapellostä. Koetoin. ja Käyt.* 46: 78.
- *Kokemuksia turvetuotannosta poistuneen alueen käytöstä laidunnurmenä. Turveteollisuus* 3: 12—13.
- *Kokemuksia biotiitista suonurmen kaliumlannoitteena. Koetoin. ja Käyt.* 46: 82.
- RANTANEN, O. & HEIKKILÄ, R. *Kaura. Peltokasvilajikkeet 1989—90. Tieto tuottamaan* 52: 44—48.

Pohjois-Savon tutkimusasema, Maaninka

North-Savo Research Station, Maaninka

- ETTALA, E. & SUVITIE, M. 1988. *Grass silage-cereal versus hay-urea-cereal feeding in multilactation experiment*

- with three breeds.* Proc. VI World Conf. Anim. Prod., Helsinki. p. 285.
- NIEMELÄINEN, O. & RINNE, K. Puna-apila, alsikeapila, nurminata, koiranheinä ja Englannin raiheinä. Peltokasvilajikkeet 1989—90. Tieto tuottamaan 52: 67—70, 74—76.
- RINNE, K. Hiesumaiden kevätmuokkaus. Jyvä 31, 2:11.
- Hiesumaiden syysmuokkaus. Jyvä 31, 3:8.
- *Kui suur peaks olema Eesti talu?* Sotsialistik põllumajandus 44, 10: 17.
- Laiduntalous. Pohjois-Savon nurmiviljelyopas. p. 31—35.
- *Ensiling losses in fresh grass silage.* Proc. XVI Intern. Grassl. Congr., Nizza, France. p. 981—982.
- RINNE, S-L. & KIVEKÄS, J. Vihanta- tai väkilannoitus — ruikiin leivontalaadussa ei eroja. Koetoim. ja Käyt. 46: 77—78.
- RINNE, S-L. & SIMOJOKI, P. 1988. Kompostin jälkivaikutus. Koetoim. ja Käyt. 45: 50.
- SUVITIE, M. Lypsykarjan pitkäaikaiskoe: Kuudennen vuoden maito-, rasva- ja valkuaistuotos. Koetoim. ja Käyt. 46: 3.
- Pitkäaikaiskoe päättyi: Kuuden vuoden tuotostulokset. Koetoim. ja Käyt. 46: 3.
- Pitkäaikaiskoe päättyi: Kolmen viimeisen vuoden rehunkulutus. Koetoim. ja Käyt. 46: 51.
- Nurmirehuhet lypsykarjan ruokinnassa. Pohjois-Savon nurmiviljelyopas. p. 36—40.
- Didin lannan typen säilyttäjänä. Koetoim. ja Käyt. 46: 20.
- Naudan lietalanta nurmen lannoitteena. Koetoim. ja Käyt. 46: 23.
- Lannan oikea käsittely ja käyttö. Maito ja Me 3: 18.
- Karjatilojen ympäristönsuojelu. Kainuun Osuusmeijerin tiedotuslehti 1: 24—25.
- Puhdistamoliete pellolle — hyödyksi vai haitaksi? Kainuun Sanomat 72, 85: 2.
- Kainuun tutkimusasema muutti Sotkamoon. Leipä Leveämmäksi 37, 2: 36—37.
- Karjanlannan oikea varastointi ja käyttö. Maatalouden tutkimus- ja tuotantopäivät. Maatalouden tutkimuskeskus, Jokioinen. Mimeogr. 3 p. Oma Maa 35, 33: 4.
- Tarkkuutta karjanlannan käsittelyyn. Käytännön Maamies 38, 10: 22—24.
- Vallgödsling med flytgödsel. LOA 70: 158—159.
- *Effect of Didin (dicyandiamide) on the fertilizer value of cow slurry for barley.* Ann. Agric. Fenn. 28: 133—150.
- *Nutrient content and fertilizer value of livestock manure with special reference to cow manure.* Ann. Agric. Fenn. 28: 163—284. (Diss.)
- MIETTINEN, E. Nurmikasvien jalostus Pohjois-Suomessa. Koetoim. ja Käyt. 46: 22.
- STEINECK, S., LARSEN, K.E. & KEMPPAINEN, E. Stallgödsel — växtnäringsbalans. Sveriges lantbruksuniversitet. Rapport 1: 45—64.

Keski-Pohjanmaan tutkimusasema, Toholampi
Central Ostrobothnia Research Station, Toholampi

- JÄRVI, A. Typpilannoitus ja kasvuston CCC-käsittely timotein siemennurmilla. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 19/89: 1—24.
- Timotein siemennurmen typpilannoitus, riviväli ja siemennäärä. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 19/89: 26—48.
- Alkuperältään erilaiset timoteilajikkeet siementuotannossa. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 19/89: 50—52.
- Alueellinen nurmikasvien siementuotanto Pohjois-Suomessa. Koetoim. ja Käyt. 46: 22.
- Nokan timotein kilpailukyky on säilynyt. Koetoim. ja Käyt. 46: 48.
- Maanparannustoimenpiteiden vaikutus satojen määrään ja laatuun. K-P:n maatalouskeskuksen tiedotuslehti 4: 11.
- , TAKALO-KIPPOLA, M., TIKKANEN, T., PUUMALA, L., LESKELÄ, P. & RIIHIMÄKI, E. Nurmiviljely Keski-Pohjanmaalla. K-P:n maatalouskeskuksen tiedotuslehti. 1: 1—28.

Kainuun tutkimusasema, Sotkamo
Kainuu Research Station, Sotkamo

- KEMPPAINEN, E. Lietelanta tehoa hyvin märässäkin maassa. Koetoim. ja Käyt. 46: 4.

Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasema, Ruukki
North Ostrobothnia Research Station, Ruukki

- AFLATUNI, A. & LUOMA, S. Avomaan vihannesten lajikekokeiden tuloksia 1986—88. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 7/89. 36 p.
- HAKKOLA, H. Nurmien vuotuislannoitus. Koetoim. ja Käyt. 46: 23.
- Perusta nurmi huolella. Koetoim. ja Käyt. 46: 25.
- Idätys lisää satoa ja parantaa perunan laatua. Koetoim. ja Käyt. 46: 36.
- Nurmiviljelyssä töiden ajoitus ratkaisee sadon laadun. Sää ja maatalous. Tieto Tuottamaan 54: 68—72.
- Säilörehun korjuuainkapalvelu. Sää ja maatalous. Tieto Tuottamaan 54: 92—93.
- Tavoitteena 270 kilon teuraspaino. Käytännön Maamies 38, 7: 48—49.
- Nurmen valkuaispitoisuus säädetään lannoituksella ja korjuusteella. Saroilta 35, 4: 25—26.
- Pyöröpaalisäilörehun valmistus. Maito ja Me 1, 4: 10.
- Nurmirehun tuotannossa parantamisen varaa. Oma Maa 35, 9—10: 10.
- Perunan lannoitus. Maaviesti 1, 6—7: 10.
- Pohjois-Suomen kauralajikkeet Ruukin lajivertailussa. Kaleva 8.4.1989. p. 18.
- Ohran lajikesuosituksot ennallaan. Kaleva 28.4.1989. p. 15.
- & JÄRVI, A. Timotei. Peltokasvilajikkeet 1989—90. Tieto Tuottamaan 52: 71—73.

- & JÄRVI, A. Yksivuotinen raiheinä. Peltokasvilajikkeet 1989—90. Tieto Tuottamaan 52: 76—79.
- & LUOMA, S. Perunan viljelykokeiden tuloksia 1981—88. Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 6/89. 25 p.
- & PULLI, S. Resultat av försök med varierande utsädesmängd, klöver-grässvall. Vallbaljväxter, odling och utnyttjande. NJF seminarium 136. Nord. Jordbr.forskn. 71: 95.
- & PULLI, S. & HEIKKILÄ, R. Nurmikasvien siemenseosko-keiden tuloksia. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 5/89. 57 p.
- HUOKUNA, E., RAND, H. & HAKKOLA, H. 1988. *The influence of growth conditions on the yield and quality of grasses.* (Summary). Nauchnie Trudi 63: 3—54. (Venäjänkielinen). Estonia.
- JOKI-TOKOLA, E. Väkiheinä ja säilörehut ruokintakokeissa. Koetoim. ja Käyt. 46: 27.
- Kato-ohra lihanautojen rehuna. Koetoim. ja Käyt. 46: 38.
- Valkuaislisan tarve sonnien säilörehuruokinnassa. Koetoim. ja Käyt. 46: 46.
- Säilörehun eri korjuuvaihtoehdot. Koetoim. ja Käyt. 46: 79.
- Väkiheinä ja säilörehut lihanautojen ruokintakokeissa. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 14/89. 46 p.

NISSINEN, O. & HAKKOLA, H. Timotei-nurminatanurmen viljelykelpoisuus Lapissa. Koetoim. ja Käyt. 46: 81.

Lapin tutkimusasema, Rovaniemi

Lapland Research Station, Rovaniemi

- HANNUKALA, A., NISSINEN, O. & VARIS, E. Erilaiset vihantarehut Pohjois-Lapissa. Koetoim. ja Käyt. 46: 4.
- HÄRKÖNEN, O. & MUSTALAHTI, A. Perennojen menestyminen ja kukinta-ajat Pohjois-Suomessa 1979—85. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 8/89. 20 p. + 2 app.
- LIPSANEN, V. & NISSINEN, O. 1988. Säämittauksen tuloksia Lapin tutkimusasemalla. Maatalouden tutkimuskeskuk-
sen Lapin tutkimusaseman moniste.
- NISSINEN, O. Maatalouden tutkimus Pohjois-Suomessa. Koetoim. ja Käyt. 46: 21.
- Nurmitilan lisärehut. Koetoim. ja Käyt. 46: 26.
- Pohjoisessa säilörehu tehtävä nopeasti, mutta sopivan myöhään. Pellervo 91.11. Peltoliite p. 16.
- & HAKKOLA, H. Timotei-nurminataseosnurmen viljelykelpoisuus Lapissa. Koetoim. ja Käyt. 46: 81.

HELSINGIN YLIOPISTO

University of Helsinki

Elintarvikekemian ja -teknologian laitos

Department of Food Chemistry and Technology

Elintarvike-ekonomia

Food economy

- KAIVOLA, E. Esitutkimus Suomen elintarviketeollisuuden ja -kaupan neuvotteluvoimasta. Kilpailuviraston selvityksiä nro 4. 64 p.
- KUJALA, J. Hedelmien ja vihannesten ostopäätökseen vaikuttavat tekijät. Lisensiaattityö. EKT-sarja 784. 183 p. Helsingin yliopisto, elintarvikekemian ja -teknologian laitos, Helsinki.
- POUTAINEN, A. Rahoitusyhtiön valintaan vaikuttavat tekijät yrityksen rahoitointien rahoituksessa. Pro gradu -tutkielma. EKT-sarja 810. 71 p. Helsingin yliopisto, elintarvikekemian ja -teknologian laitos, Helsinki. Julkinen 1992.

Elintarvikekemia

Food chemistry

- EUROLA, M., EKHOLM, P., YLINEN, M., KOIVISTOINEN, P. & VARO, P. *Effects of selenium fertilization on the selenium content of selected Finnish fruits and vegetables.* Acta Agric. Scand. 39: 345—350.
- HEINONEN, M. Porkkanalajikkeiden karotenoidipitoisuudet. Maatal.tiet. Seur. Tied. 12: 129—132.
- *Food groups as the source of vitamin A (RE) in Finland.* ILSI Symp. on Monitoring Dietary Intakes. Helsinki, Finland.
- Eläinten maksoissa liikaa A-vitamiinia. Lihantuottaja 8/89: 5.
- A-vitamiiniyhdisteet: retinoidit ja karotenoidit. EKT-sarja 821. p. 24—26. Helsingin yliopisto, elintarvikekemian ja -teknologian laitos, Helsinki.
- , OLLILAINEN, V., LINKOLA, E., VARO, P. & KOIVISTOINEN, P.

- Carotenoids and retinoids in Finnish foods: vegetables, fruits and berries.* J. Agric. Food. Chem. 37: 655—659.
- , OLLILAINEN, V., LINKOLA, E. VARO, P. & KOIVISTOINEN, P. *Carotenoids and retinoids in Finnish foods: cereals and bakery products.* Cereal Chem. 66: 270—273.
- HOPIA, A. Rehulla merkitystä kirjolohen ravintoainekoostumukseen. Suomen Kalankasvattaja 5: 18—20.
- , HYVÖNEN, L. LAMPI, A.—M. & ESKELINEN, P. *The effect of feeding on the nutritional value of rainbow trout (Salmo gairdneri).* Proc. 15th Scand. Symp. on Lipids. p. 471—476.
- HÄRMÄNSUO, M.T. & HEINONEN, I.M. *Vitamins A and E, and fat in the average Finnish diet.* Kemia — Kemi 11.
- KETO-TOKOI, J. Rasvahappojen hapettuminen: haihtuvat karbonyyliyhdisteet. Pro gradu -tutkielma. EKT-sarja 815. 91 p. Helsingin yliopisto, elintarvikekemian ja -teknologian laitos, Helsinki.
- KIMPPA, S. Uudet energialaskelmat ja ravintosisällön kuvaajat. EKT-sarja 821. p. 16—23. Helsingin yliopisto, elintarvikekemian ja -teknologian laitos, Helsinki.
- , HYVÖNEN, L. & KOIVISTOINEN, P. *Comparison of energy values of Finnish foods using old and new composition data.* 4th Eurofoods Meeting, Uppsala. Abstracts. Vår Föda. (In print)
- KNEKT, P., JÄRVINEN, R., SEPPÄNEN, P., HEINONEN, M. & TEPPO, L. *Dietary vitamin A intake and the risk of lung cancer.* The 14th Intern. Congr. of Nutrition. Seoul, Korea. Abstr.
- KOIVISTOINEN, P. *Mechanisms of lipid oxidation and antioxidant.* Symp. on Nutritional Impacts of Food Proc. Iceland, 2.—4.9.1987. Bibl. Nutr. Dieta 43: 260—265.
- Kansainvälisen kilpailun elintarviketeollisuudelle asettamat uudet vaateet. Elintarvike ja Terveys 1: 32—33.
- LAURILA, E. Osa I. Alfa-tokoferolin vaikutus lihan säilyvyyteen. Osa II: Rehun vaikutus kirjolohen lihan alfa-tokoferoli-, kantaksantiini- ja retinolipitoisuuksiin. Pro gradu -tutkielma. EKT-sarja 798. 83 p. Helsingin yliopisto, elintarvikekemian ja -teknologian laitos, Helsinki.
- LEIDEN-LAINE, T. Glukoosioksidaasin käyttö majoneesissa. Pro gradu -tutkielma. EKT-sarja 786. 93 p. Helsingin yliopisto, elintarvikekemian ja -teknologian laitos, Helsinki.
- LILJEROOS, A. Alfa-tokoferolin stereoisomeerit ja niiden erotaminen rehusta ja kananmunasta kapillaarikaasukromatografisesti. Pro gradu -tutkielma. EKT-sarja 793. 79 p. Helsingin yliopisto, elintarvikekemian ja -teknologian laitos, Helsinki.
- NIRONEN, P. Prosessoinnin vaikutuksesta elintarvikkeiden biologisesti välttämättömiin kivennäisaineisiin. Pro gradu -tutkielma. EKT-sarja 790. 118 p. Helsingin yliopisto, elintarvikekemian ja -teknologian laitos, Helsinki.
- OLLILAINEN, V., HEINONEN, M., LINKOLA, E., VARO, P. & KOIVISTOINEN, P. *Carotenoids and retinoids in Finnish foods: dairy products and eggs.* J. Dairy Sci. 72: 2257—2265.
- , HEINONEN, M., LINKOLA, E., VARO, P. & KOIVISTOINEN, P. *Carotenoids and retinoids in Finnish foods: fish and fish products.* J. Food Comp. Anal. 2: 93—103.
- PIIRONEN, V. Viljavalmisteen ja kasvien E-vitamiinipitoisuudet. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied: 12: 210—214.
- , LILJEROOS, A. & KOIVISTOINEN, P. *Stereoisomers of alpha-tocopherol in eggs.* 4th Eurofoods Meeting, Uppsala, Abstr. Vår Föda. (In print)
- E-vitamiiniyhdisteet: tokoferolit ja tokotrienolit. EKT-sarja 821. p. 27—29. Helsingin yliopisto, elintarvikekemian ja -teknologian laitos, Helsinki.
- PORTIMOJÄRVI, A. Osa I: Glukosinolaattien kemiasta, analytiikasta, esiintymisestä Brassica-suvun kasveissa ja vaikutuksesta. Osa II: Rypsin ja rapsin glukosinolaattien analysointi nestekromatografisesti. Pro gradu -tutkielma. EKT-sarja 783. 97 p. Helsingin yliopisto, elintarvikekemian ja -teknologian laitos, Helsinki.
- RAUTALAHTI, M., ALBANES, D., HYVÖNEN, L., PIIRONEN, V. & HEINONEN, M. *Effect of sampling site on tocopherol, tocotrienol, retinol, and carotenoid concentration of adipose tissue of human adipose breast with malign tumor.* Int. J. Nutr. Vit. Res. (In print)
- SALO-VÄÄNÄNEN, P. Proteiini- ja aminohappotutkimukset. EKT-sarja 821. p. 7—10. Helsingin yliopisto, elintarvikekemian ja -teknologian laitos, Helsinki.

Elintarviketeknologia Food technology

- HELLEMANN, U., POWERS, J.J., SALOVAARA, H., SHINHOLSER, K. & ELLILÄ, M. Perception of sourness in rye bread. ELRO-8-88 Congress. Chemical Senses 14 (1). 211. (Abstr.).
- HELLEMANN, U. (ed.) Aistittavan laadun tutkimus- ja kehitysohjelma. I esitutkimus. Helsingin tiedepuisto, elintarviketeollisuusliitto, Helsinki. 33 p.
- HYVÖNEN, L., ESKELINEN, P., SOIVIO, A., LINDGREN, A. LINDGREN, S. JÄRVISALO, O. & MÄKINEN, T. Rehun rasvan määrän ja laadun vaikutus kirjolohen lihan rasvan määrään ja laatuun. Maa- ja metsätalousministeriön kalataloudelliset yleisstudiot, loppuraportti vuodelta 1988. Suomen Lohenkasvattajain Liitto r.y.:n julkaisu nro 15.
- Rasva- ja rasvahappotutkimukset. EKT-sarja 821. p. 11—15. Helsingin yliopisto, elintarvikekemian ja -teknologian laitos, Helsinki.
- & HINDENKARI, U. Prosessi- ja reseptitekniset keinot homeiden tuhoamisessa. INSKOn julkaisu: Homehaittojen torjunta elintarvikkeissa 87—89 IX: 1—28.
- LEHTOVAARA, A., TUORILA, H. & KWASNIEWSKA, I. *Influence of modified fat and sodium contents on the pleasantness of combinations of sandwich and milk.* Nutrition '89. Spring meeting of the Finnish Society for Nutrition Research. Helsinki. (Abstr.).
- LESKINEN, M. Muunnetun ilmavehän pakkaaminen marjoille ja vihannesvalmisteille. EKT-sarja 785. 64 p. Helsingin yliopisto, elintarvikekemian ja -teknologian laitos, Helsinki. (Julkinen 31.3.1992.)
- PÄÄKKÖNEN, K., MALMSTEN, T. & HYVÖNEN, L. *Effects of drying method, packaging, and storage temperature and time on the quality of dill (Aenthum graveolens L.).* J. Food Sci. 56: 1485—1487, 1495.

- RYYNÄNEN, S. Suurtaajuuskuumennusmenetelmät elintarvikeprosessoinnissa. Osa I. Radiotaajuus- ja mikroaaltokuumennus. (*High frequency heating in food processing. I. Radio frequency and microwave heating*). EKT-sarja 791. 92 p. Helsingin yliopisto, elintarvikekemian ja -teknologian laitos, Helsinki. MMM elintarviketutkimusprojektin raportti 4.5.2.4./2.
- Suurtaajuuskuumennusmenetelmät elintarvikeprosessoinnissa. Osa II. Infrapunakuumennus. (*High frequency heating in food processing. II. Infrared heating*). EKT-sarja 792. 36 p. Helsingin yliopisto, elintarvikekemian ja -teknologian laitos, Helsinki. MMM elintarviketutkimusprojektin raportti 4.5.2.4/3.
- SAARELA, R. Infra-Alyzer 400-laitteen kalibrointi keittomakkaroiden valmistuksen laadunohjaukseen. Pro gradu -tutkielma. EKT-sarja. 90 p. Helsingin yliopisto, elintarvikekemian ja -teknologian laitos, Helsinki.
- TUORILA, H. *Attitudes and attitude measurement and the relationship to food acceptance*. First Annual Campden Sensory Evaluation Lecture. 10 p. Campden Food and Drink Research Association, Chipping Campden.
- Makumietymyksetkö perinnöllisiä? *Terveys* 2000 2/89: 36.
- Aistinvaraisten menetelmien laadunvarmistus. *Kemia — Kemi* 16: 479—483.
- Kuluttaja ja tuotevariaatiot: case ravintorasvat. *Elintarvike ja Terveys* 4/89: 92—93.
- *Consumer attitudes and food use behaviour*. Mini-Symposium on the Psychology of Food. Broadway. The Rank Prize Funds, London. Abstr.
- *The role of attitudes and preferences on food choice*. GEN -89, 27th Symposium of the Group of European Nutritionists, Helsinki. Abstr. p. 15.
- Evaluating food in the 1980s. *Food Manufacture* 6/89: 53—54.
- HELLEMANN, U. Miten mitata makua? *Tiede* 2000 2/89: 12—17.
- KWASNIEWSKA, I. & LEHTOVAARA, A. *Pleasantness of modified fat and sodium levels of foods in a true eating context*. *Chem. Senses* 14: 228.
- & PANGBORN, R.M. 1988. *Prediction of reported consumption of selected fat-containing foods*. *Appetite* 11: 81—95.
- & PANGBORN, R.M. 1988. *Behavioural models in the prediction of consumption of selected sweet, salty and fatty foods*. In: Thomson, D.M.H. (ed.). *Food Acceptability*, p. 267—279. Elsevier, London.
- Department of Food Chemistry and Technology and Lahti Research and Training Center. p. 173—184.
- ESKELINEN, M. & SONTAG-STROHM, T. Vehnän pienimolekyyllisten varastoproteiinien ja niiden geenien rakenne: katusaus viimeaikaiseen kirjallisuuteen. EKT-sarja 808. 76 p. Helsingin yliopisto, elintarvikekemian ja -teknologian laitos, Helsinki.
- HURRI-MARTIKAINEN, M. Säilyvän raskinsemenen valmistus. Pro gradu -tutkielma. EKT-sarja 787. 101 p. Helsingin yliopisto, elintarvikekemian ja -teknologian laitos, Helsinki.
- LINDBERG, K. Kahvileipäileivonta kylmätekniikkaa käyttäen. Pro gradu -tutkielma. EKT-sarja 809. 110 p. Helsingin yliopisto, elintarvikekemian ja -teknologian laitos, Helsinki.
- LUOMA, M. Herneen jauhamisen teknologia. Pro gradu -tutkielma, EKT-sarja 796. 103 p. Helsingin yliopisto, elintarvikekemian ja -teknologian laitos, Helsinki.
- SALOVAARA, H. Kansainvälinen viljätieteen ja -teknologian kongressi. Lahti 1989. *Maatalous* 1/89: 10—11.
- Kansainvälinen viljätieteen ja -teknologian kongressi. Lahti 1989. *Elintarvikeylioppilas* 1/89: 20—22.
- Leipäviljan käyttöarvoon vaikuttavat tekijät. *Leipäviljan viljely. Tieto tuottamaan* 53: 72—80.
- Tutkielman teko-ohjeita. Helsingin yliopisto, elintarvikekemian ja -teknologian laitos. 32 p.
- *Functions of micro-organisms in sour doughs — an overview of recent research*. In: Asp, N.-G. (ed.) *Proc. of International Symposium "Cereal Technology in Sweden"*, June 13—15, 1988. Lund University. p. 91—101.
- (ed.) *Wheat End-Use Properties*. Full papers submitted for the Poster Show at ICC '89 Symposium. EKT series 805. 170 p. University of Helsinki, Department of Food Chemistry and Technology.
- (ed.) *Wheat End-Use Properties — Wheat and Flour Characterization for Specific End-Uses*. Proceedings of the ICC -89 Symposium, Lahti, Finland. University of Helsinki, Department of Food Chemistry and Technology, and Lahti Research and Training Centre. 588 p.
- SARENEVA, T., SAVOLA, P., KOJO, K., VÄISÄNEN, E. & SINDA, E. *Yeast strains isolated from sour rye doughs: screening of technological potential in baking*. 14 p. Report for Nordic Industrial Foundation.
- SONTAG-STROHM, T. *Allelic variants of wheat proteins and breadmaking quality*. In: Salovaara, H. (ed.) *Proc. from ICC '89 Symposium. Wheat End-Use Properties, Wheat and Flour Characterization for Specific End-Uses*. University of Helsinki. p. 123—130.
- Suomalaisen vehnän proteiinirakenne ja leivontalaatu. *Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied.* 12: 166—168.

Viljateknologia

Grain technology

- ELLILÄ, M. Vehnän proteiinien ja hiilihydraattien vaikutus leivontalaatuun. *Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied.* 12: 169—174.
- *Chemical modification of the gluten washing procedure*. In: Salovaara, H. (ed.) *Proc. from ICC '89 Symposium. Wheat End-use Properties. Wheat and Flour Characterization for Specific End Uses*. University of Helsinki,

Kasvinjalostustieteen laitos

Department of Plant Breeding

- HAAHTELA, K., KUKKONEN, M., RÖNKKÖ, R., NURMIAHO-LASSILA, E.-L., KARJALAINEN, R. & KORHONEN, T. *Adhesion to plant*

- surfaces and pathogenicity of a non-fimbriated mutant of *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*. Seventh Intern. Conf. Pl. Path. Bact. Abstr. Budapest. p. 31.
- , KUKKONEN, M., RÖNKÖ, R., NURMIAHO-LASSILA, E.-L., KARJALAINEN, R. & KORHONEN, T. Adhesion of *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* to plant surfaces. Nord. Symp. "Applications of recombinant DNA research for plant disease control". Abstr. Lammi. p. 4.
- KARJALAINEN, R. 1988. Infektio-opin ja epidemiologian sovellutukset. Helsingin yliopiston kasvipatologian laitoksen monisteita n:o 40. 68 p.
- 1988. Prospects for using DNA hybridization as a means of screening plant virus resistance. Nord. Jordbr.forskn. 4: 516—517.
- Mechanisms of plant virus resistance. Nord. Post-graduate Course "Plant virology". Proc. Helsinki. p. 1—5.
- & KARJALAINEN, S. 1988. Ultrastructure of penetration of wheat leaves by *Septoria nodorum*. Fifth Intern. Congr. Pl. Path. Abstr. Kyoto. p. 239.
- , ROUHIAINEN, L., LAAKSONEN, M. & SÖDERLUND, H. 1988. Plant virus diagnosis by improved sandwich hybridization. Fifth Intern. Congr. Pl. Path. Abstr. Kyoto. p. 29.
- , ROUHIAINEN, L., LAAKSONEN, M. & SÖDERLUND, H. Molecular diagnosis of plant disease by nucleic acid hybridization. Nord. Symp. "Applications of recombinant DNA research for plant disease control". Abstr. Lammi. p. 28.
- & SALOVAARA, H. 1988. Effects of severe infection with *Septoria nodorum* on spring wheat quality. Acta Agric. Scand. 38: 183—188.
- LAAKSO, T., OJANEN, T., HELANDER, I., KARJALAINEN, R., KORHONEN, T. & HAAHTELA, K. Comparison of outer membrane proteins and lipopolysaccharides of different *Xanthomonas campestris* pathovars. Seventh Intern. Conf. Pl. Path. Bact. Abstr. Budapest. p. 30.
- LEHTINEN, U. & KARJALAINEN, R. DNA transformation of *Septoria nodorum*. Nord. Symp. "Applications of recombinant DNA research for plant disease control". Abstr. Lammi. p. 12.
- LOUHELAINEN, J., TÖRMÄKANGAS, K., RANTALA, E., HAAHTELA, K. & KARJALAINEN, R. Characterization of PR-proteins from *Xanthomonas*-infected *Brassica* leaves. Seventh Intern. Conf. Pl. Path. Bact. Abstr. Budapest. p. 31.
- OJANEN, T., LAAKSO, T., HELANDER, I., KARJALAINEN, R., KORHONEN, T. & HAAHTELA, K. Surface antigen variation in *Xanthomonas campestris*. Nord. symp. "Applications of recombinant DNA research for plant disease control". Abstr. Lammi. p. 5.
- PELTONEN, P., KARJALAINEN, S. & KARJALAINEN, R. Reactions of winter wheat cultivars to *Septoria nodorum* Berk. J. Agric. Sci. Finl. 61: 379—385.
- , NISSINEN, O. & VARIS, E. Eri-laiset vihantarehut Pohjois-Lapissa. Koetoim. ja Käyt. 46: 4.
- & PESONEN, L. Heinän ja väkiheinän latokuivauksen onnistuminen. Koetoim. ja Käyt. 46: 24—25.
- KARVONEN, T. Computation of crop water balance: micro-computer based programs for teaching and research. Vattningsbehov och näringsstillförsel. NJF-Seminarium 151. Landskrona. Sver. Lantbr.univ. Inst. Markvet. Avd. Lantbr. Hydrotekn. Avdelningsmedd. 89: 7: 89—96.
- Use of mathematical models in crop production. Kasvinviljelytieteen laitos, opetusmoniste. 94 p.
- , LAURILA, H., KLEEMOLA, J., ILOLA, A. & POIKSELKÄ, J. Interactive simulation programs for teaching and research. Program I, PotCropF: Computation of potential crop production on a daily basis. Univ. Helsinki, Dept. Crop Husbandry, Publ. 21: 1—52.
- , PAASONEN, M. & VAKKILAINEN, P. Nitrogen movement, transformation and uptake by plant roots. Teknillinen korkeakoulu, Vesitalouden laboratorio, monistesarja 5: 1—20.
- & VAKKILAINEN, P. Salaojan ympärysineen mitoitus. Vesitalous 30, 6: 40—41.
- KAUPPILA, R. Lämpliga gröngödslingsgrödor för ettåriga gröntädor och deras förfruktsvärde vid höstsädsodling. Gröngödslingsgrödor och/eller fänggrödor. Nyborg Strand, Danmark. NJF-Seminarium 159. 5: 1—5.
- Vårvetets kväveupptagning efter gröngödsling och gröngödslingens inverkan på skörd och skörde-kvalitet. Gröngödslingsgrödor och/eller fänggrödor. Nyborg Strand, Danmark. NJF-Seminarium 159. 16: 1—5.
- Lyhytikäisen viherkesannon vaikutus syysviljan satoon. Koetoim. ja Käyt. 46: 43.
- Apilat ja virnat käyvät viherkesantoon. Saroilta 35, 4: 10—11.
- Lisää viherkesanto viljelykiertoon. Kylvösiemen 28, 3: 38—40.
- KOSKINEN-JUNTTI, A.-L., LINDSTRÖM, K., PETROLA, R., VIRKÄ-JÄRVI, P. & VARO, P. HPLC and TLC screening of alkaloid profiles in *galega* species. Kemia-Kemi 16 (10b): 1075—1076.
- LALLUKKA, U. & SAVIKURKI, R. Kuitupellavan viljelytekniisiä tutkimuksia vuonna 1988 sekä viljelytekniikan vaikutus kuitupellavan kuidun määrään vuonna 1987. Helsingin yliopiston kasvinviljelytieteen laitos, Julk. 22: 1—28.
- PELTONEN, J. Lisätyppilannoituksen vaikutus kevätvehnän sadon käyttöarvoon. Saroilta 35, 2: 30—31.
- & PELTONEN, P. Uutta tietoa kevätvehnän typpitäydennyslannoituksesta. Koetoim. ja Käyt. 46: 45.
- & SALOVAARA, H. Usability of Panasonic "Bread Bakery" in baking tests. ICC'89 Symp. Wheat End-Use Properties. Lahti, Finland. Abstracts of posters. Poster no. 22.
- PELTONEN, P. Mitä ongelmia viljan kääpiökasvuviroosista kylvösiemenelle? Käytännön Maamies 38, 5: 18—19.
- Alku sanelee sadon elementit. Pellervo 91, 11. Peltoliite p. 12—13.
- Viljan kääpiökasvuviroosi vaurioittaa kaurakasvustoja tuntuvasti. Koetoim. ja Käyt. 46: 51.
- , KARJALAINEN, S. & KARJALAINEN, R. Reactions of winter wheat cultivars to *Septoria nodorum* Berk. J. Agric. Sci.

Kasvinviljelytieteen laitos

Department of Plant Husbandry

HANNUKALA, A. & KANGASMÄKI, T. Westervoldin raiheinän korjuuajankohta Pohjois-Lapissa. Koetoim. ja Käyt. 46: 24.

Finl. 61: 379—385.

- SVENSSON, G. & PELTONEN, J. *New aspects to test the baking quality of wheat flour*. Agri Hort. Gen. 45. (In print.)
- VARIS, E. & ALIKÄRRI, O. *Perunan käyttölaadun pikamääritys*. Suomen Maatal.tiet. Seur. Tied. 12: 215—219.
- VIRKAJÄRVI, P., LAAKSO, I., AIRAKSINEN, H. & VARIS, E. *Determination of vasicine alkaloids by GC-MS and SIM techniques*. Kemia-Kemi 16 (10b): 1076.

Kotieläinten jalostustieteen laitos

Department of Animal Breeding

- KENTTÄMIES, H. *Artkorsningar i avkommebedömning av silverrävshanar*. NJF Seminar Nr. 170. Stockholm, Sweden. 8 p.
- *Inter specific hybrids in the estimation of breeding value*. Summary, Scientifur 13, 4: 329.
- *Grading of bluefox*. Symp. Polish Zootechn. Ass. Bydgoszcz, Poland. Summary: 11—12.
- & SMEDS, K. *Upprepad bedömning av mink- och blårävsskinn*. NJF Seminar Nr. 170. Poster. Stockholm, Sweden.
- & SMEDS, K. *Repeatability of grading in mink and bluefox pelts*. Summary, Scientifur 13, 4: 332—333.
- MAIJALA, K. *Naudan geenikartoitus*. Kotieläinjalostuksen tiedote No 87. 17 p.
- , OJALA, M. & MÄKI-TANILA, A. *Kotieläinjalostus tulisi pysyttää omissa käsissä*. Maas. Tulev. 28.10.1989.
- OJALA, M. *Breeding evaluation of trotters in Finland*. In: Langlois, B. (ed.) *State of breeding evaluation in trotters*. p. 18—26. Pudoc, Wageningen.
- & ALASUUTARI, T. *Culling rates and milk production in the first three lactations relative to evaluation of Ayrshire sires in Finland*. 40th Ann. Meet. Eur. Assoc. Anim. Prod. Dublin. Summaries, Vol. 2: 77.
- SIRKKOMAA, S. & OJALA, M. 1988. *Linkage between random marker points and quantitative trait loci*. XVIth Intern. Congr. Genetics. Toronto. Abstracts. Genome 30, Suppl. 1: 342.
- UKKONEN, M. *Lypsettävyysominaisuuksien vaihteluun vaikuttavat tekijät ja perinnölliset tunnusluvut*. Kotieläinjalostuksen tiedote No 86. 79 p.
- *Mongolian aroilta*. Nautakarja 19, 1: 24—26.
- VOUTILAINEN, U. *Punnitustarkkailun tulosten käyttömahdollisuudet lihakarjan jalostuksessa*. Kotieläinjalostuksen tiedote No 85. 72 p.

Kotieläintieteen laitos

Department of Animal Husbandry

- AIMONEN, E. *Munitusrehun ohra-kaura -suhteen ja entsyymilisäyksen vaikutus tuotantoon ja kananmunien laatuun*. Siipikarja 3: 62—71, 78—79.
- *Munitusrehun ohra-kaura -suhteen ja entsyymilisäyksen vaikutus ravintoaineiden sulavuuteen ja energia-arvoon*. Siipikarja 4: 100—102, 115.

- *Barley: oats ratios and enzyme supplementation in compound diets of hens*. 7th Symp. Poult. Nutr. World's Poult. Sci. Assoc. Hotel Monterrey, Lloret de Mar, Girona, Spain. p. 235—236.
- *Växtfibrens inflytande på fjäderfäodret*. Preliminära resultat, redovisas på den nordiska fjäderfäkonsulentkursen i Uppsala. I kurspärmar Sveriges Lantbruksuniversitet, Nordisk kurs för fjäderfäkonsulenter. Uppsala. p. 13/1—2.
- & TAKKU, K. *Kaura munivien kanojen ruokinnassa*. Koetoim. ja Käyt. 46: 18.
- & UUSI-RAUVA, E. *Munitusrehun ohra: kaura -suhteen vaikutus kananmunien rasvahappokoostumukseen*. Poster. Agronova-näyttelyssä, Hyvinkää.
- ALA-SEPPÄLÄ, H. *Eri tavoin annettun sokerin ja NaHCO₃:n vaikutus pötsimetaboliaan ja rehun sulatukseen säilörehuruokinnalla*. Helsingin yliopisto, kotieläintieteen laitos. Lisensiaattityö. 136 p.
- ASPILA, P. *Nautakarjan kivennäisruokinta*. Nautakarja 19, 3: 48—51.
- HEIKKILÄ, T., TUORI, M. & SALO, M-L. *Olkisato rehuksi? Olkien rehuarvon vaihtelut suuria*. Käytännön Maamies 38, 8: 34—36.
- HEPOLA, H. *Vasikan ruokinta ja hoito juottokaudella*. Nautakarja 19, 5: 4—6.
- HUHTANEN, P. *Ruokinta ja maidon valkuaispitoisuus*. Maito ja Me 1: 30—31.
- *Tasaväkirehuruokinta lypsylehmillä*. Nautakarja 19, 5: 38—40.
- , NÄSI, M. & KHALILI, H. *By products from integrated starch-ethanol process in the diets of growing cattle*. J. Agric. Sci. Finl. 61: 451—462.
- , JAAKKOLA, S. & KHALILI, H. *Carbohydrate supplementation of grass silage diets in cattle*. Symposium on Production, Evaluation and Feeding of Silage, Rostock, DDR. 12 p.
- & KHALILI, H. *Microbial polysaccharidase activities associated with rumen particulate material and feed particles incubated in nylon bags in the rumen*. Asian Australasian J. Anim. Sci. 2: 400—401.
- JAAKKOLA, S. *Kuitua hajottavat entsyymit nurmirehun säilönnässä*. Vaikutus rehun laatuun, sulatukseen ja tuotantoon lihanaudalla. Helsingin yliopisto, kotieläintieteen laitos. Lisensiaattityö. 133 p.
- & HUHTANEN, P. *The effect of lactic acid on the microbial synthesis in the rumen of cattle*. Asian Australasian J. Anim. Sci. 2: 398—399.
- KHALILI, H., HUHTANEN, P. & TALA, M. *The response of sucrose supplements to microbial protein production in the rumen in cattle given grass silage based diet*. Asian Australasian J. Anim. Sci. 2: 402—403.
- MIETTINEN, H. & HUHTANEN, P. *The concentrations of blood metabolites and relations between blood parameters, fatty acid composition of milk and estimated ME-balance in dairy cows given grass silage ad libitum with five different carbohydrates*. Acta Agric. Scand. 39: 319—330.
- NÄSI, M. *Barley feed fractions from integrated ethanol-starch process in diets of pigs*. J. Agric. Sci. Finl. 61: 441—450.
- SYRJÄLÄ-QVIST, L. *Maidon rasva alas, valkuainen ylös*. Pel-

- lervo 91, 2. Kotieläinliite p. 16—17.
- Eläimellä oma termostaatti. Pellervo 91, 4: 16—17, 21.
 - Rehuvarat tehokäyttöön. Pellervo 91, 5. Peltoliite p. 12—13.
 - Säilörehun laatuun huomiota. Pellervo 91, 8. Kotieläinliite p. 14—15.
 - Laatu alkaa alkutuotannosta. Pellervo 91, 9: 28—29, 31.
 - Rehuksien puutteet ja haittakomponentit. Pellervo 91, 11. Kotieläinliite p. 6—7.
 - Kivennäisaineet ruokinnassa. Pellervo 91, 13. Kotieläinliite p. 12—13.
 - Perunaa riittää rehuksi. Pellervo 91, 16: 22—23.
 - Tehoa nautanlihantuotantoon. Pellervo 91, 18: 30—31.
 - Toiveena täyden palvelun tila. Pellervo 91, 19—20: 16—17.
 - Lehmien ruokinnalla voi lisätä valkuaispitoisuutta. Savon Sanomat 28/4.
 - Lehmäluku laskee liian nopeasti. Pohjolan Sanomat 6/8.
 - Vilja ruokana — vilja rehuna. Isäntäakatemia 1989. p. 1—2.
 - Viljan ruokinta-arvoon vaikuttavat tekijät. Isäntäakatemia 1989. p. 80—91.
 - VÄÄTÄINEN, H. & VARIS, E. Yksivuotiset lisärehuksvit Pohjois-Lapin kasvuolosuhteissa. Kotieläintieteen laitoksen Tiedote N:o 9. 40 p.
 - & ROOT, T. Lammastutkimukset Muddusjärven opetus- ja koetilalla vuosina 1981—1988. Kotieläintieteen laitoksen Tiedote N:o 10. 70 p.
 - & LINNAINMAA, P. Mongolian maatalouden kehittämismahdollisuuksia. Kohteena Burdin Somon. Kotieläintieteen laitoksen Tiedote n:o 12. 55 p.
- TESFA, A. *The effects of rapeseed oil supplement on rumen fermentation and milk fat fatty acids composition.* Helsingin yliopisto, kotieläintieteen laitos. Lisensiaattityö. 75 p.

Lihateknologian laitos

Institute of Meat Technology

- KIVIKARI, R. & PUOLANNE, E. *The rate of pH decline after slaughter in pigs of different ages. Comparison of two methods used for measuring pH in muscle.* Proc. 35th Intern. Congr. of Meat Sci. and Techn. Vol. 1, 3: 201—207.
- PETÄJÄ, E., RANTAVAARA, A., AALTONEN, J., PAAKKOLA, O. & PUOLANNE, E. Radioaktiivisen cesiumin vähentäminen lihasta. Säteilyturvakeskus. STUK-B-VALO 53. 26 p.
- , RAHKONEN, S. & PUOLANNE, E. Keittomakkarakkautsissa esiintyvä bakteerikasvu ja sen estäminen. HY/lihateknologian laitoksen julkaisuja no 432. 18 p.
- RUUSUNEN, M. Sian lihasten solutyypijakauman selvittäminen. *Fibre-type distribution in porcine muscles.* Lisensiaattityö. HY/lihateknologian laitoksen julkaisuja no 436.
- SALONEN, M. & PUOLANNE, E. Ei-lihaperäisiä proteiineja sisältävien täyteaineiden vertailu jauhelihapihvin valmistuksessa. Loppuraportti. HY/lihateknologian laitoksen julkaisuja no 442. 12 p.

Maanviljelyskemian laitos

Department of Agricultural Chemistry

- HARTIKAINEN, H. *Evaluation of water and ammonium acetate tests as indices for available P in limed soils.* J. Agric. Sci. Finl. 61: 1—6.
- *Effect of cumulative fertilizer dressings on the phosphorus status of mineral soils. I Changes in inorganic phosphorus fractions.* J. Agric. Sci. Finl. 61: 55—59.
- *Effect of cumulative fertilizer dressings on the phosphorus status of mineral soils. II Comparison of two phosphorus testing methods.* J. Agric. Sci. Finl. 61: 61—66.
- *Effect of cation species on the desorption of phosphorus in soils treated with carbonate.* Z. Pflernähr. Boden. 152: 435—439.
- *Decomposition and Soil Organic matter.* NJF seminarium 149. Tune, Danmark. Humus-uutiset, humustutkimuksen yhteistyöryhmän tiedotuslehti 2—3, 1: 7—8.
- JAAKKOLA, A. *Effect of compaction on soil air.* Soil Compaction as a Factor Determining Plant Productivity. Intern. Conf. p. 88—89.
- LUMME, I., LOREE, M., NIEMI, M. & TÖRMÄLÄ, T. *Inoculation of willows (Salix spp.) with ectomycorrhizal fungi on mined boreal peatland.* Plant and Soil 116: 229—238.
- LUMME, I. *On the clone selection ectomycorrhizal inoculation of shortrotation willows (Salix spp.) and on the effects of some nutrient sources on soil properties and plant nutrition.* Biological Research Reports from the University of Jyväskylä 14: 1—55.
- NISKANEN, R. *Effect of extractant pH on the release of soil phosphorus, aluminium and iron by ammonium fluoride.* J. Agric. Sci. Finl. 61: 67—72.
- *Extractable aluminium, iron and manganese in mineral soils. I Dependence of extractability on the pH of oxalate, pyrophosphate and EDTA extractants.* J. Agric. Sci. Finl. 61: 73—78.
- *Extractable aluminium, iron and manganese in mineral soils. II Extractability by oxalate and pyrophosphate.* J. Agric. Sci. Finl. 61: 79—87.
- *Extractable aluminium, iron and manganese in mineral soils. III Comparison of extraction methods.* J. Agric. Sci. Finl. 61: 89—97.
- Herukoiden hoitolannoitus. Puutarha 92: 526—527.
- Herukoiden lannoitus. Puutarhakalenteri 49: 290—296.
- Herukoiden kukkasilmujen kehitys alkaa jo syksyllä. Puutarha-Uutiset 41: 1499—1500.
- Herukoiden ravinnetalous. Helsingin yliopiston puutarhatieteen laitos. Julkaisu 9. 94 p.
- VUORI, E., VÄÄRISKOSKI, J., HARTIKAINEN, H., VAKKILAINEN, P., KUMPULAINEN, J. & NIINIVAARA, K. *Sorption of selenate by Finnish agricultural soils.* Agriculture, Ecosystems and Environment 25: 111—118.

Maatalousekonomian laitos

Department of Agricultural Economics

- HAGGRÉN, E. Viljamarkkinoiden tasapainottaminen — jatkuva haaste. Kylvösiemen 28, 6: 6—13.

- LAURILA, I. Pellon markkinahinta. Johdatus teoreettiseen keskusteluun ja empiiriseen analyysiin. Maatilahallituksen julkaisuja 15: 1988.
- OLLILA, P. *Coordination of Supply and Demand in the Dairy Marketing System — with special emphasis on the potential role of farmer cooperative as coordinating institutions.* J. Agric. Sci. Finl. 61: 135—321.
- Andelslagen har en framtid. LOA 70, 6—7: 266—268.
- Meijereiden rakennekehitys — mihin suuntaan? Maas. Tulev. 11.11.1989.
- RANTALA, O. Sikatalouden laskelmat. Sianlihan tuotanto. Tieto tuottamaan 51: 78—89.
- RYHÄNEN, M. Isot ja pienet maitotilat vähentyneet nopeimmin. Maas. Tulev. 119: 2.
- Rajoituspolitiikan vaikutus maidontuotantoon ja maitotilojen rakennekehitykseen. Käytännön Maamies 38, 12: 38—39.
- RYYNÄNEN, V. *Research on the agricultural economics in the 1970s and 1980s.* J. Agric. Sci. Finl. 61.
- Laskentakorko kiinteistöarvioinnin sovellutuksessa. Suomen kiinteistöarviointiyhdistys. 10-vuotisjuhla-julk. Rakentajain kustannus. Mänttä. p. 40—47.
- SIPILÄINEN, T. Rapport från den nordiska ämneskonferensen i lantbruksekonomi. Helsinki. 71 p.
- SIPILÄINEN, T. Förändringar i utbildning av lantbruksekonomer i Finland. Helsingfors. Rapport från den nordiska ämneskonferensen i lantbruksekonomi. p. 24—36.
- TURKKI, A. Lannoitteet ja kasvinsuojeluaineet kasvintuotannossa. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied. 12: 253—257.
- Yrittävällä maidontuotanto kannattaa. Maito ja Me 3: 14.
- Rehuviljantuotannon kannattavuus. Sika 4: 20—21.
- Menestyvä viljelijä — uhka vai mahdollisuus. Leipä leveämmäksi 37, 6: 15.
- WECKMAN, K.J., JUVONEN, P. & NIKKANEN, I. SALDO — maatalan informaatiojärjestelmä. Helsingin yliopiston maatalousekonomian laitoksen julkaisuja 39. 87 p. + app.
- YLÄTAALO, M. Maatalouden rakennekehityksen vaihtoehtoiset kehityslinjat. Pellervon tal.tutk.lait. rap. ja artikk. 83: 1—98.
- IPM-kokous: Integroitu kasvinsuojelu kehitysmaissa. Kasvinsuojelulehti 22, 2: 43—46.
- *Studying the effects of intercropping on the numbers of insect pests and levels of damage: a conceptual model.* '89 Integrated Pest Management in Tropical and Subtropical Cropping Systems, Bad Dürkheim. Proc. 3: 859—864.
- & KURPPA, S. *Quality losses in wheat caused by the orange wheat blossom midge Sitodiplosis mosellana.* Ann. Appl. Biol. 114: 409—417.
- & RONNI, P. *Yield, its components and pest incidence in mixed intercropping of oats (Avena sativa) and field beans (Vicia faba).* J. Agric. Sci. Finl. 61: 15—31.
- KOIVULHITO, K. Automaattinen linkoomo. Mehiläinen 1: 12—17.
- Automaattinen linkoomo 2. Mehiläinen 3: 84—87.
- *Finnish bees and beekeeping.* Bee Craft 7: 209—211.
- *Finnish bees and beekeeping 2.* Bee Craft 8: 237—241.
- Ammattitarhaaja — varaudu ajoissa hunajan hintaromahdukseen. Mehiläinen 7: 212—219.
- KOPONEN, M. Uhanalaisista eläimistä ja kasveista kirjoitus-sarja. Nurmijärven Sanomat 48: 6, 49: 6, 52: 7, 53: 7, 13, 58: 7, 61: 7.
- LAUREMA, S. *Free amino acids in the psyllid Trioza apicalis Först. (Homopt., Triozidae) and in carrot leaves.* Ann. Agric. Fenn. 28: 113—120.
- LÄÄPERI, A. Talvilaitumien perustamisesta hirville ja niiden vaikutuksista mäntytaimikkotuhojen määrään. Helsingin yliopisto. Maatalous- ja metsäeläintieteen laitos, lisen-siaatintyö. 137 p.
- LÖYTTYNIEMI, K. *Insect borer risk in harvesting of miombo timber.* Div. Forest Prod. Res., Zambia. Techn. Note No. 31. 10 p. Kitwe.
- , LÖYTTYNIEMI, R. & MAZUR, S. *On Histeridae (Coleoptera) in miombo woodland in Zambia with notes on their annual flight patterns and description of a new species.* Ann. Entomol. Fenn. 55: 71—74.
- MANNERKOŠKI, I. Ytimennävertäjät, männynlatvojen muo-toillijat. Metsä ja Minä 1: 20—21.
- NUORTEVA, M. Metsiemme uusi uhka, mäntyankeroinen. Summary: *A new threat to our forests — pine wood nematode.* Lounais-Hämeen Luonto 76: 25—29.
- Metsien terveyden hoitaminen, haaste metsänhoitajille. Helsingin yliopiston maatalous-metsätieteellisen tiedekunnan metsäyliooppilaat, kurssi 80. p. 10—11.
- Tuhot uhkaavat vanhoja metsiä. Metsänhoitaja 39: 12—15.
- TOMMINEN, J. Mäntyankeroinen, uhka Euroopan mänty-metsille? Kasvinsuojelulehti 22, 1: 12—15.
- VARIS, A.-L. 1988. Sokerijuurikkaan tuhoeläimet. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Kasvinsuoj.seur. Julk. 79: 61—62.
- 1988. Tulevaisuuden kasvinsuojelu. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Kasvinsuoj.seur. Julk. 79: 4—5.
- *Cabbage field Carabidae (Coleoptera) and their role as natural enemies of Delia radicum and D. floralis (Diptera, Anthomyiidae).* Acta Entomol. Fenn. 53: 61—63.
- *II Finnish-Soviet symposium on biological pest control 12—17 October 1987: Preface.* Acta Entomol. Fenn. 53: 2.

Maatalous- ja metsäeläintieteen laitos

Department of Agricultural and Forest Zoology

- BEAVER, R.A. & LÖYTTYNIEMI, K. *Further observations on the bark and ambrosia beetles of Zambia (Coleoptera: Scolytidae and Platypodidae).* Rev. Zool. Afr. 103: 285—289.
- BUBALA, M., SELANDER, J. & LÖYTTYNIEMI, K. *Forest pests and their management in Zambia.* Div. Forest Res., Zambia. Res. Note No. 43. 23 p. Kitwe.
- HELENIUS, J. *The influence of mixed intercropping of oats with field beans on the abundance and spatial distribution of cereal aphids (Homoptera, Aphididae).* Agric. Ecosystems and Environ. 25: 53—73.
- *Intercropping, insect populations and pest damage: case study and conceptual model.* Univ. Helsinki. Dept. Agric. and Forest Zool., Rep. 14. 49 p. (Diss.)

- VIITASAARI, M. *Notes on the taxonomy and distribution of northern Palaearctic species of Sirex Linnaeus (Hymenoptera, Siricidae)*. In: Zlobin, V. (ed.) *The connections between entomofauna of North Europe and Siberia*. p. 3—12. Zoological Institute, Leningrad.
- *Taxonomic notes on the genus Trichiosoma Leach (Hymenoptera, Cimbicidae) II*. Ann. Entomol. Fenn. 55: 111—119.
- & MITGAARD, F. *A contribution to the taxonomy of horntails with notes on the genus Sirex Linnaeus (Hymenoptera, Siricidae)*. Ann. Entomol. Fenn. 55: 103—110.
- Maatalousteknologian laitos**
Department of Agricultural Engineering
- HAAPALA, H. Lämminilmakuivurin säädön mahdollisuudet. Esitelmä Tekniikka-agraarien teemapäivillä: Koko sato hyvälaatuisena laariin. 2 p.
- & LUOMA, T. Salaojan asennustarkkuuden merkitys. Helsingin yliopisto, maatalousteknologian laitos. Tutkimustiedote n:o 60. 30 p.
- KAIVOLA, A. & LAVONEN, A. *Measurement of Droplets with Watersensitive Paper*. Arbejdsplanlægning på gården. Golv i landbruksbygninger. Sprøytning og sprøyteutstyr. NJF-Teknikk-89. NJF seminar 160. Mimeogr. p. 289—293.
- LAVONEN, A. Tarkka ja turvallinen kasvinsuojeluruiskutus. Työtehosuran maataloustiedote 1. 8 p.
- & LAINE, E. Ruiskuttajan käsikirja — Turvallisen ja tehokkaan kasvinsuojeluruiskutuksen opas. Pellervo 91, 4. 24 p. Helsingin yliopisto. Puutarhatieteen laitoksen julkaisu 10: 26—33.
- LUOMA, T. & LAVONEN, A. Kasvinsuojeluaineiden käytön optimointi. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied. 12: 234—239.
- & LAVONEN, A. Ruiskutustekniikka vaikuttaa torjuntatulokseen ja päästöihin. Käytännön Maamies 38, 5: 30—31, 33.
- PALONEN, J. & LAVONEN, A. Maatilan valaistusopas. Pellervo 91, 6. 24 p.
- PEHKONEN, A. Salaojituksen kohdistuva tutkimus Suomessa. Salaojituksen tutk. yhd. tiedote 7: 37—40.
- Kylvömuokkaus on tehtävä kylvöä varten. Saroilta 1: 28—30.
- Vårharvning skall ge såbädd. LOA 70, 3: 102—104.
- & MIKKOLA, H. 1988. Teknologiska möjligheter att reducera jordbearbetning. SLU rapp. från jordbearbetningsavdelningen 77: 207—217.
- & VARIS, E. Syyskylvömenetelmiä kehitetään. Maas. Tulev. 104: 2.
- PYYKKÖNEN, M. Vasikkajuottamoiden ilmanvaihdon parantaminen. Työtehosuran rakennustiedote 246. 3 p.
- Uusia navetoita rakennetaan liian vähän. Maito ja Me 2: 6.
- Vasikan lämpötaloudesta ja juottamoiden ilmanvaihdosta. Lihantuottaja 2: 16.
- Pesumenetelmät ja rakennusmateriaalien puhdistettavuus. Teho 6: 38—39.
- Riittävän suuri yhdyskappale vähentää paineenvaihteluita lypsykoneessa. Maito ja Me 6: 14.
- Eettisen laadun merkitys lisääntyy maidontuotannossa. Maito ja Me 7: 12.
- Kotieläintuotteiden eettinen laatu nousemassa esiin. Käytännön Maamies 38, 9: 35—37.
- SIPILÄ, I. & LUOMA, T. Ravinteiden annostuksen ja levitystarkkuuden vaikutukset. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied. 12: 229—233.
- & LUOMA, T. Jätevesilietteen käyttö maataloudessa. Yhdyskuntien jätehuollon tutkimusseminaari, Otaniemi. Tekn. korkeakoulu, vesihuoltotekniikan laboratorio, julkaisu 5: 145—157.
- SUUTARINEN, J. Vältä tapaturmiin johtavia riskitekijöitä. Teho 10: 9—11.
- Psykiska belastningsfaktorer och traktorolycksfall i lantbruket. NJF seminar 160. p. 165—172.
- VARIS, R. & PEHKONEN, A. Leikkuupuimurin pöytätappiot 3. Helsingin yliopisto, maatalousteknologian laitos, tutkimustiedote 58: 1—39.
- & PEHKONEN, A. Leikkuupuimurin pöytätappiot. Yhteenveto v. 1986—1988 pöytätappiotutkimuksista. Helsingin yliopisto, maatalousteknologian laitos, tutkimustiedote 59: 1—72.
- Maitotalouslaitos**
Department of Dairy Science
- ANTILA, M. Maito tutkittu luonnon ihme. Meijeritiet. Aikak. XLVII, 1: 56—57.
- Maito tutkittu luonnon ihme. Viri Lactis 12, 3: 3—10.
- ANTILA, P. Kansainvälistyminen ja opiskelu. Viri Lactis 12, 4: 4—5.
- Maitotaloustieteen opiskelija. Muista maitovalmisteet myös omassa ruokavaliiossasi. Lactococcus 4: 3—4.
- Lasten ravitsemuskasvatuksen kansainvälisiä näkymiä. Ravitsemuskatsaus 2: 22—23.
- HUTTUNEN, E. & KONSCHIN, H. *Borate-pentose chelates: 2 D NMR spectroscopic and AMI quantum chemical studies*. Kemia-Kemi 16, 10 B. Abstract 4.32.
- KALO, P., KEMPPINEN, A. & ANTILA, M. *Candida cylindracea lipase Catalyzed Interesterification of Butter Fat*. Thomas H. Applewhite (ed.) Proceedings of the World Conference on Biotechnology for the Fats and Oils Industry, JAOCS 323—327.
- , HUOTARI, H. & ANTILA, M. *Chemical composition of butter fat interesterified with Pseudomonas fluorescens lipase at various temperatures*. Meijeritiet. Aikak. XLVII, 1: 29—38.
- , HUOTARI, H., KEMPPINEN, A. & ANTILA, M. *Characterisation of Interesterified Butter Fat by Gas Chromatography*. Rev. fse Corps Gras 36, 150.
- , KEMPPINEN, A. & ANTILA, M. *Lipase catalysed esterification of butter fat*. Proceedings of Session Lectures and Scientific Presentations on ISF-JOCS World Congress 1988 Tokio. p. 1048.
- , HUOTARI, H., KEMPPINEN, A. & ANTILA, M. *Characterisation of interesterified butter fat by gas chromatography*.

- Actes du Congrès international "Chevreul" pour l'étude des corps gras. Premier congrès Euro lipid, Angers. p. 256—263.
- , HUOTARI, H., KEMPPINEN, A. & ANTILA, M. *Determination of Major and Minor Components of Interesterified Butter Fat by Gas Chromatography*. 15th Scandinavian symposium on Lipids. Rebild Bakker, Denmark. p. 392—297.
- , KEMPPINEN, A. & ANTILA, M. *Lipase catalysed esterification of butter fat*. ISF-JOCS World Congress 1988, Tokyo, Japan. p. 283.
- , HUOTARI, H., KEMPPINEN, A. & ANTILA, M. *Determination of Major and Minor components of Interesterified Butter Fat by Gas Chromatography*. Lipidforum. 15th Scandinavian symposium on Lipids. p. 56.
- , HUOTARI, H., RINNE, J., KEMPPINEN, A. & ANTILA, M. *Chemical Composition of Butter Fat Interesterified with Immobilised Lipase as Catalyst*. 45. DGF-Vortragstagung. Münster.
- KONSCHEIN, H. & HUTTUNEN, E. *An AMI Molecular Orbital Study of the Structure and Properties of Some Borate-Pentose Chelates*. Molecular Graphics Society, Second Oxford Conference on Applications of Molecular Orbital Methods to Chemistry and Biology. Brasenose College, Oxford. Abstr.
- LEHTONEN, P.O. Bioanturiteknikka mullistaa mittaus- ja analyysimenetelmiä. *Dimensio* 5: 18—21.
- ISOLUOMA, I. & KANTOLA, P. *Microcomputer-based data acquisition system in the science teaching*. *Kemia-Kemi* 16, 10B: 1097.
- *Mittalaitteiden rakentamisen historiaa*. *Dimensio* 5: 18—23.
- *Valtakunnallisen kemiankilpailun parhaat palkittiin*. *Dimensio* 3.
- LEHTONEN, P., LUHTALA, M. & ANTILA, M. *Levylämmönvaihtimen yksivaihepesun tutkimus*. *Viri Lactis* 12, 1: 11—16.
- MANTERE-ALHONEN, S., NORO, K. & SIPPOLA, L. *Vorläufige Untersuchungen über den antibakteriellen Einfluss einiger Bifidobakterien- und Laktobazillen-Arten*. *Mei-jeritiet*. Aikak. XLVII, 1: 19—28.
- & VUORINEN, A. *Mineral elements in the cell mass of lactic acid bacteria and bifidobacteria*. *Milchwissenschaft* 44, 12: 758—760.
- , MOHAMADI, O.K. & LUNDELL, T. *The Potential of White-rot Fungi and their Enzymes in the Treatment of Lignocellulosic Feed*. *Food Biotechnology* 3, 1: 45—58.
- HIMBERG, K., KEIJOLA, A.-M., HIISSVIRTA, L., PYYSALO, H. & SIVONEN, K. *The effect of water treatment processes on the removal of hepatotoxins from Microcystis and Oscillatoria cyanobacteria: A laboratory study*. 23, 8: 979—984.
- KAJALAINEN, S. & LINDSTRÖM, K. *Restriction fragment length polymorphism analysis of Rhizobium galegae strains*. *J. of Bacteriology* 171, 10: 5561—5566.
- KANTELINEN, A., HATAKKA, A. & VIKARI, L. *Production of lignin peroxidase and laccase by Phlebia radiata*. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 31: 234—239.
- KARSISTO, M. *Methods used in legume-Rhizobium studies to improve biological nitrogen fixation in Africa*. A literature review. Sudan Silva. Special issue on the Sudan-Finland forestry programme. Ed. Elsheikh Abdalla Elsheikh & Olavi Luukkanen, Publ. by the Agri. Resch. Corp. Forestry Resch. Cen., Khartoum. 8, 27: 79—94.
- & MIETTINEN, P. *Nodulation of Casuarina seedlings in Sudanese soils*. Sudan Silva. Special issue on the Sudan-Finland forestry programme. Ed. Elsheikh Abdalla Elsheikh & Olavi Luukkanen. Publ. by the Agr. Resch. Corp. For. Resch. Cen., Khartoum, Sudan. 8, 27: 97—99.
- LINDSTRÖM, K. *Rhizobium galegae, a New Species of Legume Root Nodule Bacteria*. *Intern. J. Syst. Bacteriol.* 39, 3: 365—367.
- LUNDELL, T., LEONOWICZ, MOHAMMADI, O. & HATAKKA, A. *Metabolism of veratric acid by lignin-degrading white-rot fungi*. Fourth Intern. Conf. on Biotechn. in the Pulp and Paper Industry. Raleigh, NC, and Myrtle Beach, SC. p. 118.
- NIEMELÄ, S. & NIEMI, M. *Species Distribution and Temperature Relations of Coliform Populations from Uninhabited Watershed Areas*. *Toxicity Assessment: An International Journal* 4: 271—280.
- NIEMI, M., NIEMI, J. & NIEMELÄ, S. *Vantaanjoen vesistöalueen hygieeninen laatu vuosina 1985 ja 1986*. *Vesitalous* 4: 52—55.
- SIVONEN, K., HIMBERG, LUUKKAINEN, R., NIEMELÄ, S., POON, G.K. & CODD, G.K. *Preliminary Characterization of Neurotoxic Cyanobacteria Blooms and Strains from Finland*. *Toxicity Assessment: An International Journal* 4: 339—352.
- ZHANG, X.P., KARSISTO, M. & LINDSTRÖM, K. *Characteristics of root nodule bacteria isolated from Prosopis chilensis and Acacia senegal in the Sudan*. Sudan Silva. Special issue on the Sudan-Finland forestry programme. Ed. Elsheikh Abdalla Elsheikh & Olavi Luukkanen. Publ. by the Agri. Resch. Corp. Forest. Resch. Cen., Khartoum. 8, 27: 95—96.

Mikrobiologian laitos

Department of Microbiology

- FRITZE, H., NIINI, S., MIKKOLA, K. & MÄKINEN, A. *Soil microbial effects of a Cu-Ni smelter in southwestern Finland*. *Biol. Fert. Soils* 8, 8: 87—90.
- FRITZE, H. *Metsämaan mikrobiologia ympäristön tilan bioindikaattorina*. *Ilmansuojelu-uutiset* 13, 3: 28—27.
- HATAKKA, A., LUNDELL, T., MOHAMMADI, O. & TERVILÄ-WILO, A. *Activities of lignin-degrading enzymes of the white-rot fungus Phlebia radiata: Lignin model compound studies*. Fourth Intern. Conf. on Biotechn. in the Pulp and Paper Industry. Raleigh, NCD, and Myrtle Beach, SC. p. 108—109.

Puutarhateiden laitos

Department of Horticulture

- AHONEN, S. *Valkosipulia tutkitaan Suomessakin*. *Hortonomi* 4/89: 17.

- ALANKO, A. & ALANKO, P. Salaattiainekset luonnosta. Suomen Luonto 48, 4: 20—22.
- & ALANKO, P. Luonnonmukaisen viljelyn kirjallisuutta Helsingin yliopiston maatalouskirjastossa. Elävä maa julk. 3: 1—40.
- ALANKO, P. Alkuperäisvalinnan avulla kasvintuhoojia vastaan kestävämpiä kasveja. Kasvinsuojeluseur. Kasvinsuojelupäivät 1989: 93—96. Oma maa 35, 8: 4.
- Onko puutarhasuunnittelun tasossa tapahtunut käänne huonompaan suuntaan? Hortonomi-Hortonom 1: 16.
- Kesällä kannattaa poiketa kasvitieteellisissä puutarhoissa. Hortonomi-Hortonom 2: 18—19.
- Vihertapahtumien vuosi 1989. Hortonomi-Hortonom 3: 12, 14, 17.
- Puuvartisten koristekasvien tauti- ja tuholaisongelmat. Kasvinsuojelulehti 22: 74—76.
- Suosi näitäkin puita. Kotipuutarha 49, 1: 42—44.
- Ajankohtainen tuhoaja. Mikä vaivaa havupuita. Kotipuutarha 49, 2: 94—95.
- Suosi näitäkin perennoja. Kotipuutarha 49, 3: 116—117.
- Parhaimmat aitakasvit. Kotipuutarha 49, 4: 282.
- Harvinaisia köynnöksiä. Kotipuutarha 49, 5: 280—283.
- Luonnonmukainen perennapiha. Kotipuutarha 49, 6—7: 316—319, 324.
- Lapin puuvartisia koristekasveja. Kotipuutarha 49, 6—7: 332—324.
- Vuoden puu: Suomenpihlaja. Kotipuutarha 49, 6—7: 326—327.
- Vuorossa Keski- ja Pohjois-Pohjanmaa, Kainuu (koristepuita ja -pensaita). Kotipuutarha 49, 8: 390—392.
- Koristekasveista parhaimmat. Vuorossa Keski-Suomi. Kotipuutarha 49, 9: 438—439, 464.
- Nämä viihtyvät etelässä (koristepuita ja -pensaita). Kotipuutarha 49, 10: 484—486, 517.
- Uhan alla (hävinneet ja erittäin uhanalaiset putkilokasvit). Kotipuutarha 49, 11—12: 538—540.
- Puuvartisten kasvien siemenhuolto. Puutarha 92, 3: 210—213.
- KESKAS-tuloksia: Kasvitauti- ja tuholaisvahintoja. Puutarha 92, 5: 386, 388—389.
- Vuoden 1990 puu: Raita (*Salix caprea*). Puutarhakalenteri 1990, 49: 335—337.
- Parhaimmat perennat 5: Keltapeippi (*Lamium album*). Puutarha-Uutiset 41, 26: 830.
- Viherpuita ja -pensaita 115: Viitapajuangervo (*Spiraea salicifolia*). Puutarha-Uutiset 41, 27: 845.
- Parhaimmat perennat 6: Vuorikaunokki (*Centaurea montana*). Puutarha-Uutiset 41, 29: 867.
- Viherpuita ja -pensaita 116: Karjalanruusu (*Rosa acicularis*). Puutarha-Uutiset 41, 30: 922.
- Viherpuita ja -pensaita 118: Pirkkalankoivu (*Betula pendula* 'Birkalensis'). Puutarha-Uutiset 41, 34: 1092.
- Viherpuita ja -pensaita 119: Vuorimänty (*Pinus mugo*). Puutarha-Uutiset 41, 35: 1124.
- Viherpuita ja -pensaita 120: Kotipihlaja (*Sorbus aucuparia*). Puutarha-Uutiset 41, 38: 1264.
- Parhaimmat perennat 7: Huisku-unikko (*Macleya cordata*). Puutarha-Uutiset 41, 39: 1303.
- Viherpuita ja -pensaita 124: Pähkinäpensas (*Corylus avellana*). Puutarha-Uutiset 41, 44: 1482.
- Viherpuita ja -pensaita 125: Kapealehtikalmia (*Kalmia angustifolia*). Puutarha-Uutiset 41, 45: 1517.
- Viherpuita ja -pensaita 126: Metsäomenapuu (*Malus sylvestris*). Puutarha-Uutiset 41, 46: 1563.
- Viherpuita ja -pensaita 127: Siianpuolukka (*Arctostaphylos uvaursi*). Puutarha-Uutiset 41, 48: 1592.
- Parhaimmat perennat 8: Pohjanrantakukat (*Lytrum salicaria*). Puutarha-Uutiset 41, 49: 1617.
- Viherpuita ja -pensaita 128: Sahaliinipihta (*Abies sachalinensis*). Puutarha-Uutiset 41, 48: 1722.
- Kirja-arvostelu: Clarke, D.L. (ed.) 1988: *Supplement to W.J. Beans Trees and shrubs hardy in the British Isles*. Eighth revised edition. X + 616 p. John Murray, London. Sorbifolia 20, 2: 68—69.
- Mikrosienien kerääminen putkilokasviharrastuksen lomassa. Lutukka 5, 2: 45—48.
- Uusimmat dendrologiset käsikirjat. Sorbifolia 20, 1: 41—42.
- Suomessa viljellyt saarnet (*Fraxinus*). Sorbifolia 20, 2: 45—56.
- Esplanadin puiston puut ja pensaat. Sorbifolia 20, 2: 78—79, 82—84.
- Neidonhiuspuu (*Ginkgo biloba*) Suomessa. Sorbifolia 20, 4: 224—225.
- Dendrologinen kirjallisuus 1988. Sorbifolia 20, 4: 226—236.
- KESKAS-tutkimus 1985—1988. Puutarhakalenteri 1990, 49: 353—360.
- Puuvartisten kasvien talvenkestävyys. Puutarha 92, 12: 850—853.
- Viherpuita ja -pensaita 99: Kujapaju ja isoriippapaju (*Salix x rubens* ja *S. x blanda*). Puutarha-Uutiset 41, 2: 52.
- Viherpuita ja -pensaita 101: Suomenpihlaja (*Sorbus hybrida*). Puutarha-Uutiset 41, 6: 175.
- Viherpuita ja -pensaita 102: Suikerovihma (*Cytisus decumbens*). Puutarha-Uutiset 41, 7: 204.
- Viherpuita ja -pensaita 103: Tsaarinpoppeli (*Populus x petrowskiana*). Puutarha-Uutiset 41, 8: 221.
- Poppelinruskoloikkusientä tutkittu Metsäntutkimuslaitoksella. Puutarha-Uutiset 41, 10: 282.
- Parhaimmat perennat 1: Kultatyräkki (*Euphorbia polychroma*). Puutarha-Uutiset 41, 10: 293.
- Pihlajatto tulossa muotiin? Puutarha-Uutiset 41, 10: 284—285.
- Viherpuita ja -pensaita 104: Pikkutalvio (*Vinca minor*). Puutarha-Uutiset 41, 10: 304.
- Viherpuita ja -pensaita 105: Mahonia (*Mahonia aquifolium*). Puutarha-Uutiset 41, 11: 344.
- Parhaimmat perennat 2: Tähtiputki (*Astrantia major*). Puutarha-Uutiset 41, 12: 372.
- Parhaimmat perennat 3: Töyhtöangervo (*Aruncus dioicus*). Puutarha-Uutiset 41, 14: 412.
- Viherpuita ja -pensaita 108: Japaninhappomarja (*Berberis thunbergii*). Puutarha-Uutiset 41, 16: 498.
- Viherpuita ja -pensaita 109: Vaivero (*Chamaedaphne calyculata*). Puutarha-Uutiset 41, 17: 534.
- Uusia keinoja Ruotsista ruohovartisten kasvien lisäämiseen luonnonmukaisille viheralueille. Puutarha-Uutiset 41, 17: 535.

- Parhaimmat perennat 4: Auringontähti (*Telekia speciosa*). Puutarha-Uutiset 41, 18: 589.
- Viherpuita ja -pensaita 110: Hopeapensas (*Elaeagnus commutata*). Puutarha-Uutiset 41, 19: 618—619.
- Viherpuita ja -pensaita 111: Siperiankärhkö (*Clematis sibirica*). Puutarha-Uutiset 41, 21: 679.
- Viherpuita ja -pensaita 113: Laakeripoppeli (*Populus laurifolia*). Puutarha-Uutiset 41, 23: 748.
- Viherpuita ja -pensaita 114: Kanadantuija (*Thuja occidentalis*). Puutarha-Uutiset 41, 24: 781.
- , MARKKULA, P., MURTO, R. & RIHTNIEMI, A. (Eds.) Esplanadin puisto (*Esplanade Park*). Sorbifolia 20, 2: 71—86.
- & KYÖSTILÄ, M. Viherpuita ja -pensaita 98: Pihajasmike (*Philadelphus coronarius*). Puutarha-Uutiset 41, 1: 35.
- & TEGEL, S. KESKAS-tutkimuksen päätyttyessä. Puutarha-Uutiset 41, 2: 50—51.
- & TEGEL, S. KESKAS-tutkimus. Kestäviä koristekasveja viherrakentamisen tarpeisiin. SITRA sarja B nr 98: 1—111.
- HÄMET-AHTI, L. & ALANKO, P. Tieteelliset nimet ja niiden antaminen. Puutarha 92, 6: 434—437.
- , PALMEN, A., ALANKO, P. & TIGERSTEDT, P. Suomen puu- ja pensaskasvio. Publ. of Finnish Dendr. Soc. 4: 1—290.
- MATALA, V. Mansikan viljely. Puutarhaliiton julkaisu nro 36, julkaisu nro 259. 200 p. Helsinki.
- Mansikan Frigo-taimet. Puutarhakalenteri 49: 286—288.
- PALMEN, A. & ALANKO, P. Lisäyksiä ja korjauksia viljelykasvien nimistöön. Puutarha 92, 8: 582—583.
- RUDNICKI, R. & KAUKOVIRTA, E. Kansainvälisen kukkatuotannon ja kaupan kehitysnäkymiä 80-luvulla. Puutarha-Uutiset 41: 865—867.
- Leikkokukkien pitkäaikainen varastointi. Puutarhakalenteri 49: 323—327.
- Leikkokukkien maljakkokestävyys. Puutarha 92: 500—504.
- Leikkokukkien varastointi. I Yleiset edellytykset. Puutarha 92: 705—709.
- Leikkokukkien varastointi. II Kasvikohtaiset varastointikäsitteilyohjeet. Puutarha 92: 768—771.
- SAARIO, M. Omenatarhoissa siirtymistä syys- ja kesälajikkeisiin. Puutarha 92, 8: 606—607.
- SUHONEN, I. Uudet kasvatusmenetelmät ja kasvihuonetoiminnan laatu. Suomen Maatal.tiet. Seuran Tied. 12: 115—118.
- Vuoden vihannes salaattivenkeli. Kotipuutarha 49, 5: 273.
- Kesäkurpitsa ja muut kurpitsat. Puutarhakalenteri 49: 219—224.
- Viljelytekniikan tehostuminen ja tomaatin maku. Puutarha-Uutiset 41: 1064—1065, 1072.
- Om forskning på området "fritidsodling och den gröna närmiljön" vid Institutionen för trädgårdsvetenskap i Helsingfors Universitet. In: Fritidshagebruket og det grønne nærmiljø. Nordisk Hagekultursenter. Boks 115. p. 27—29.

MUUT YLIOPISTOT JA KORKEAKOULUT

Other universities and colleges

Jyväskylän yliopisto, Jyväskylä
University of Jyväskylä, Jyväskylä

Biologian laitos
Department of Biology

- EISTO, A.-K. & RAATIKAINEN, T. Hankasalmen ja Toivakan uhanalaiset putkilokasvit. Jyväskylän yliopiston biologian laitoksen tiedonantoja 58: 1—56.
- GIBSON, D.I. & VALTONEN, E.T. *The Bucephalus polymorphus Rhipidocotyle campanula enigma*. Proc. XIV Symp. Scand. Soc. Parasitology. Helsingør, Denmark. Åbo Akademi, Information 20: 64.
- HALMETOJA, A. & VALTONEN, E.T. *Urceolarid protozoan of some freshwater fish in Finland*. Proc. XIV Symp. Scand. Soc. Parasitology. Helsingør, Denmark. Åbo Akademi, Information 20: 78.
- HARVISALO, S. & RAATIKAINEN, T. Kinnulan, Kivijärven ja Kyyjärven uhanalaiset putkilokasvit. Jyväskylän yliopiston biologian laitoksen tiedonantoja 54: 1—52.
- JOKELA, J. & VALTONEN, E.T. *Glochicia larvae in Anodonta piscinalis and occurrence in fish in a small lake in Northern Finland*. Proc. XIV Symp. Scand. Soc. Parasitology. Helsingør, Denmark. Åbo Akademi, Information 20: 67.
- KOSKIVAARA, M. & VALTONEN, E.T. *Monogenean parasites of the roach (Rutilus rutilus) and their seasonal occurrence in four lakes in Central Finland*. In: Bauer, O.N. (ed.). *Parasites at freshwater fishes of North-West Europe*. Petrozavodski. p. 70—73.
- KUITUNEN, M. *Food supply and reproduction in the common treeceeper (Certhia familiaris)*. Ann. Zool. Fennici 26: 25—33.
- & HELLE, P. *Relationship of the Common Treeceeper Certhia familiaris to edge effect and forest fragmentation*. Ornis Fenn. 65: 150—155.

- MARJOMÄKI, T. Muikunpoikaset kuoriutuvat jäidenlähdön aikaan. Pitäjänuutiset 24.4. p. 8. Kangasniemen Kunnallislehti. Hirvensalmen Sanomat.
- Muikun vuoden- ja vuorokaudenaikaiset liikkeet. Hirvensalmen Sanomat. Kangasniemen kunnallislehti.
- PEITSENHEIMO-AARNIO, S. & RAATIKAINEN, T. Joutsan, Leivonmäen ja Luhangan uhanalaiset putkilokasvit ja niiden suojeleminen. Jyväskylän yliopiston Biologian laitoksen tiedonantoja 57: 1—140.
- RAATIKAINEN, M. Suolle marjaa. Suomen Kuvalehti 28: 42—43.
- Variksen ja naakan talvipäivän pituus ja käyttö Jyväskylässä. Keski-Suomen Linnut 14: 72—81.
- Kasvihuoneilmion vaikutuksista paikalliseen suunniteluun. Pihitiputaan Joului 1989, 20: 4—5.
- Suo elää. Suomen Kuvalehti 27: 20—21, 26.
- Suosta pelloksi. Suomen Kuvalehti 28: 46—47.
- , IHALAINEN, E. & RAATIKAINEN, T. Viitasaaren uhanalaiset putkilokasvit ja niiden suojeleminen. Jyväskylän yliopiston Biologian laitoksen tiedonantoja 55: 1—129.
- RAHKONEN, R. & VALTONEN, E.T. *The ecology of Crepidostomum species (Allocreadiidae: Digenea) in the salmonoids of Lake Yli-Kitka in northeastern Finland.* Folia Parasitologica 36: 13—24.
- SALONEN, V. *Weed communities of cereal crops grown on differently revegetated cut-over peatland sites.* J. Appl. Ecol. 26: 563—569.
- TAKKUNEN, T., LINDQUIST, O.V., BAGGE, P. & VALKEAJÄRVI, P. Voidaanko järvitaimenkantoja elvyttää? Emotaimenten istutustutkimus. Suomen Kalankasvattaja 2: 31—32.
- TASKINEN, J. & VALTONEN, E.T. *Two Bucephalid digeneans in Anodonta piscinalis and notes on their life-history in Finland.* Proc. XIV Symp. Scand. Soc. Parasitology. Helsingør, Denmark. Åbo Akademi, Information 20: 68.
- TUUHA, H. & VALTONEN, E.T. *Ergasilid copepods in roach from four lakes in Central Finland.* Proc. XIV Symp. Scand. Soc. Parasitology. Helsingør, Denmark. Åbo Akademi, Information 20: 66.
- VALTONEN, E.T. Kalanviljelylaitoksen loisongelmat — Parasitproblemen vid fisk odlingar. Suomen Kalankasvattaja 4: 13—15.
- & KOSKIVAARA, M. *Effects of effluent from a paper and pulp mill on parasites of the roach in Central Finland.* In: Bauer, O.N. (ed.). *Parasites of freshwater fishes of North-West Europe.* Petrozavodsk. p. 163—168.
- , PROST, M. & RAHKONEN, R. *Seasonality of two gill monogeneans from two freshwater fish from an oligotrophic lake in Northeast Finland.* Intern. J. Parasitology. 19: 1—7.
- & RINTAMÄKI, P. *Occurrence of Proteocephalus percae and P. cernuae in the perch and ruff in northern Finland.* Folia Parasitologica 36: 33—42.
- , RINTAMÄKI, P. & LAPPALAINEN, M. *Triacnophorus nodulosus and T. crassus in fish from Northern Finland.* Folia Parasitologica 36: 351—370.
- VALTONEN, T. & KIRJASNIEMI, J. & LARSEN, R. Näin kasvatetaan rapuja. Så odlas kräftor. Suomen Kalankasvattaja 18: 24—27.
- & MARJOMÄKI, T. *Stock-recruitment-relationship in certain Finnish vendace (Coregonus albus L.) populations.* Finnish Fisheries Research 9: 267—270.

Kuopion yliopisto, Kuopio

University of Kuopio, Kuopio

Biokemian ja bioteknologian laitos

Department of Biochemistry and Biotechnology

HILTUNEN, L. & KÄRENlampi, S. Pihlajia mikrolisäyksen. Sorbifolia 20, 2: 64—68.

PIRHONEN, A., LINNALA-KANKKUNEN, A. & MÄENPÄÄ, P.H. *Comparison of partial amino acid sequences of two protamine 2 variants from stallion sperm.* FEBS Lett. 244: 199—202.

Ekologisen ympäristöhygienian laitos

Department of Environmental Hygiene (Ekological)

HOLOPAINEN, J.K. *The host plant preference of the tarnished plant bug Lygus rugulipennis Popp. (Het., Miridae).* J. Appl. Ent. 107: 78—82.

— *The influence of cypermethrin and oxydemeton-methyl treatment of Lygus damage in young Scots pine seedlings.* Ann. Appl. Biol. 114: 209—213.

— *Influence of ethylene glycol on the numbers of carabids and other soil arthropods in pitfall traps.* Abstr. 7th Eur. Carabidologist's meet. London.

HOLOPAINEN, J. 1988. Maakiitäjäisten esiintymisestä metsätaitarhalla Suonenjoella. Savon Luonto 19: 46—50.

— 1988. Kokemuksia tutkimuskasvihuoneiden käytöstä. Pimpinella 7, 2: 23—25.

— Hyönteisen ja kasvin suhteet tutkimuksen kohteena. Kasvinsuojelulehti 22, 3: 84—86.

KAINULAINEN, E. & HOLOPAINEN, J. Kaasumaisten ilman epäpuhtauksien ja happaman laskeuman vaikutuksista tuhohyönteisiin. Emissio 8, 1: 11—14.

KANGASJÄRVI, J. & OKSANEN, J. *Pollinator behavior in cultivated and wild Arctic Bramble (Rubus arcticus L.)* J. Agric. Sci. Finl. 61: 33—38.

Teknisen ympäristöhygienian laitos

Department of Environmental Hygiene (Technical)

HEINONEN-TANSKI, H. *The effect of temperature and liming on the degradation of glyphosate in two arctic forest soils.* Soil Biol. Biochem. 21: 313—317.

— *The degradation of linuron in sandy soil.* J. Agr. Sci. Finl. 61: 39—44.

—, SIMOJOKI, P., RAININKO, K., NUORMALA, N. & SILVO, R. *Effect of annual use of pesticides on soil microorganisms and sugar beet yields.* J. Agr. Sci. Finl. 61: 45—53.

IIVANAINEN, E. & HEINONEN-TANSKI, H. Klorsulfuronin hajoaminen ja kulkeutuminen maaperässä. Kasvinsuojelupäivät 1989: 114—121.

Soveltavan eläintieteen laitos
Department of Applied Zoology

TASKINEN, A. Nutriation, angorakanin ja chinchillan hoito. 99 p. Valtion painatuskeskus. Helsinki.

Eläinlääketieteellinen koetila
Veterinary Experimental Farm

HAATALA, S., ASIKAINEN, K. & FINNE, J. *Characterization of novel sugar — specific adhesins in streptococcus suis*. Abstr. [Available at University of Kuopio.]

PEURA, T. & AALTO, J. Tiineyksiä *in vitro* -kypsytyistä ja hedelmöitettyistä nautan munasoluista. Suom. Eläinlääk.l. 95, 2: 69—73.

PYÖRÄLÄ, S. Tamman mastiitti. Suom. Eläinlääk.l. 95, 9: 411—412.

— Utaretulehdus — suurin tappioiden aiheuttaja nyky-päivän karjataloudessa. Paimentorvi 2: 8—9.

Oulun yliopisto
University of Oulu

Pohjois-Suomen tutkimuslaitos
Research Institute of Northern Finland

AHO, S. Sapattivapaan tarve ja mahdollisuudet. 113 p. Sapattiseminaarin raportti. Rovaniemi.

— & ILOLA, H. Sapattivapaan esitutkimusraportti. 86 p.

— & LAUNIMAA, R. Kivitaipaleen kylätutkimus 1988. 26 p.

EIJÄRVI, E. & HOLAPPA, K. Pintaturpeen, jätevesilietteen ja parkin kompostoinen sekä kompostiseoksien ominaisuudet ja soveltuvuus viherrakentamisen kasvualustoiksi. 50 p.

HOLAPPA, K. Pintaturpeen käyttö viherrakentamisen kasvualustassa Pohjois-Suomessa. 73 p.

HÄKKILÄ, M., KINNUNEN, I. & MÖTTÖNEN, R. Pellonvaraustoiminta ja sopimuksista vapautuneen peltoalan jälkikäyttö Kainuussa. *Field reservation operations and the use of the arable land area in Kainuu after the expiration of contracts*. 88 p.

JUSSILA, H. 1988. *Education, environment and man's economy in Northern Finland*. 14 p.

— & SEGERSTÄHL, B. 1988. *Cultural and societal change in the North — the role of innovation in development*. 21 p.

JÄRVILUOMA, J. Kajaanin kaupungin elinkeinojen kehittämisstrategiatutkimus. Osa 1: Yrityskysely. 59 p.

— Kajaanin kaupungin elinkeinojen kehittämisstrategiatut-

kimus. Osa 2: Valtuustokysely ja vaikuttajahaastattelut. 38 p.

KARJALAINEN, E. Muuttoliike ja alueellinen kehitys Kainuun maalaiskunnissa 1980—85. *Migration and regional development in the rural communes of Kainuu, Finland in 1980—85*. 166 p.

KINNUNEN, J., HÄKKILÄ, M. & KORHONEN, S. 1988. Kuhmon maatalouden rakennekehitys. *Trends in the structure of farming in the Kuhmo district*. 79 p.

KIUKAANNIEMI, E. Kotimaisen polttoaineen aluetaloudelliset vaikutukset. 20 p.

— & JOUTSENOJA, M. 1988. Kehitysaluekunta suurhankkeen vastaanottajana — Haapaveden turvevoimalan tapaus. *Large-scale resource development in a rural community — the case of the Haapavesi peat-fired power station*. 45 p.

LEIVISKÄ, V. Suomen turvetuotannon ilmastollisten edellytysten alueellisuus. *The regionality of climatic preconditions for Finnish peat production*. 62 p.

LOREE, M., LUMME, I., NIEMI, M. & TÖRMÄLÄ, T. 1988. *Ectomycorrhizal inoculation of willows (Salix spp.) on cut-over boreal peatland*. 25 p.

MÄENPÄÄ, I. & TERVO, H. 1988. Maakaasun kulutuspotentiaali ja kannattavuus Pohjois-Suomessa. 40 p.

PAAJALA, J. & JOKIVARTIO, T. Tervan valmistus ja käyttö. *The manufacture and use of tar*. 101 p.

— & KAUPPI, H. Turve — ympäristö — yhteiskunta. Osa 2: Turpeen polton päästöt. 91 p.

SEGERSTÄHL, B. 1988. *Risk assessment and multi-criteria decision-making*. 15 p.

TERVO, H. Turve — ympäristö — yhteiskunta. Osa 1: Turpeen tuotannon ja energiakäytön tulo- ja työllisyysvaikutukset. 37 p.

VIRTANEN, T. Stressi ja työtyytyväisyys: teorioita ja 80-luvun tutkimuksia. 37 p.

Eläinlääketieteellinen korkeakoulu, Helsinki
College of Veterinary Medicine, Helsinki

Anatomian ja embryologian laitos
Department of Anatomy and Embryology

PÖSÖ, A.R., VIJANEN-TARIFA, E., SOVERI, T. & OKSANEN, H.E. *Exercise-induced transient hyperlipidemia in the race-horse*. J. Vet. Med. A 36: 603—611.

SOVERI, T., NIEMINEN, M. & LINDBERG, L.-A. *Liver histology of reindeer calves during starvation*. V Intern. Theoriol. Congr. Abstr. Pap. Post. Vol. 2. p. 878.

—, PÖSÖ, A.R. & OKSANEN, H.E. Liikuntarasituksen vaikutukset hevosen lihasten energiatuotantoon. Suom. Eläinlääk.l. 95: 344—348.

YLISELÄ, E., HELYNRANTA, E., SOVERI, T., NIEMINEN, M. & LINDBERG, L.-A. *Mucosal changes in ruminal papillae of reindeer during the winter*. XIX Congr. Intern. Union Game Biol. Abstr. p. 95—96.

- ATROSHI, F., RIZZO, A., KANGASNIEMI, R., SANKARI, S., TYÖPÖNEN, J., ÖSTERMAN, T. & PARANTAINEN, J. *Role of plasma fatty acids, prostaglandins and antioxidant balance in bovine mastitis*. J. Vet. Med. A 36: 702—711.
- , SANKARI, S., PARANTAINEN, J., TYÖPÖNEN, J., RIZZO, A. & WESTERMARCK, T. *Aspects of silicon, selenium and lipid peroxidation on inflammation in bovine mastitis*. Second Meet. Intern Soc. Trace Element Res. Humans (ISTERH). Tokyo, Japan. J. Trace Elements Exp. Med. 2: 200.
- , SANKARI, S., TYÖPÖNEN, J. & PARANTAINEN, J. 1988. *Inflammation-related changes in trace elements, GSH-metabolism, prostaglandins, and sialic acid in bovine mastitis*. In: Hurley, L.S., Keen, C.L., Lönnerdal, B. & Rucker, R.B. (eds.) Trace elements in man and animals 6. Plenum, New York. p. 97—99.
- JUOKSLAHTI, T. *Proteins*. In: Brandt, A. (ed.) Haematology and clinical chemistry of fur animals. Scientifur, Tjele. p. 38—46.
- *Vitamins*. In: Brandt, A. (ed.) Haematology and clinical chemistry of fur animals. A. Scientifur, Tjele. p. 95—104.
- PÖSÖ, R., SANKARI, S. & MAISI, P. *Hevosen seerumiproteiinien elektroforeettinen fraktiointi agarosigeelillä*. Suom. Eläinlääk.l. 95: 460—465.
- , SANKARI, S., MAISI, P. & PAANANEN, T. *Laktaattidehydrogenaasin isoentsyymit hevosen seerumissa levossa ja rasituksen jälkeen*. Suom. Eläinlääk.l. 95: 396—399.
- , VIILJANEN-TARIFA, E., SOVERI, T. & OKSANEN, H.E. *Exercise-induced transient hyperlipidemia in the racehorse*. J. Vet. Med. A 36: 603—611.
- SOVERI, T., PÖSÖ, R. & OKSANEN, H.E. *Liikuntarasituksen vaikutukset hevosen lihasten energiatuotantoon*. Suom. Eläinlääk.l. 95: 344—348.
- TYÖPÖNEN, J.T. 1988. *Ceruloplasmin and glutathione peroxidase as copper and selenium indicators in mink*. In: Hurley, L.S., Keen, C.L., Lönnerdal, B. & Rucker, R.B. (eds.) Trace elements in man and animals 6. Plenum, New York. p. 461—462.
- , ALA-VIUKKOLA, T. & SUOMI, K. 1988. *Vitamin E status and productivity of pigs fed with fresh or stored barley with or without vitamin E supplementation*. Ann. Agric. Fenn. 27: 153—162.
- , LINDBERG, P.O. 1988. *Hepatic and splenic content of iron, copper, zinc, and manganese in anemic milk*. In: Hurley, L.S., Keen, C.L., Lönnerdal, B. & Rucker, R.B. (eds.) Trace elements in man and animals 6. Plenum, New York. p. 577—578.
- , PÖLÖNEN, I. & VALTONEN, M. 1988. *Effect of heat progressing on amino acid availability from mink feed: possible effects on iron absorption*. Proc. 4th Intern. Congr. Fur Anim. Prod., Toronto, Canada and Wisconsin, U.S.A. Scientifur 12: 307.
- , SMEDS, E. & PÖLÖNEN, I. 1988. *Antioxidant trace elements and enzymes in mink*. Proc. 4th Intern. Congr. Fur Anim. Prod., Toronto, Canada and Wisconsin, U.S.A. Scientifur 12: 310.

- ASPLUND, K., NURMI, E., HILL, P. & HIRN, J. 1988. *The inhibition of the growth of Bacillus cereus in liver sausage*. Intern. J. Food Microbiol. 7: 349—352.
- HATAKKA, M. & KORKEALA, H. 1988. *Kunnallisten maidontarkastamoiden ja elintarvikelaboratorioiden toiminta- ja resurssiselvitys*. Suom. Eläinlääk.l. 94: 552—560.
- HILL, P. *Hirvenruhon paloittelu*. Metsästäjä 5: 22—26.
- HÄNNINEN, M.-L. *Effect of endotoxin on colonisation of Campylobacter jejuni in infant mice*. J. Med. Microbiol. 30: 199—206.
- *Rapid method for the detection of DNase of campylobacters*. J. Clin. Micro-Biol. 27: 2118—2119.
- , EKMAN, T., SARANPÄÄ, T. & VALTONEN, M. 1988. *The occurrence of thermophilic campylobacter in mink and an experimental oral infection of pregnant mink by Campylobacter jejuni*. Acta Vet. Scand. 29: 463—468.
- JUNNILA, M., KORKEALA, H., RAHKO, T. & SALMI, A. 1988. *The interaction of cadmium and selenium in horse kidney cortex in relation to histopathological changes*. Acta Vet. Scand. 28: 201—208.
- JUNTTILA, J., HIRN, J., HILL, P. & NURMI, E. *Effect of different levels of nitrite and nitrate on the survival of Listeria monocytogenes during the manufacture of fermented sausage*. J. Food Prot. 52: 158—161.
- KORKEALA, H. 1988. *Lämpötilan vaikutus mikrobien kasvuun*. Elintarvike ja Terveys 5: 46—55.
- *Ruokamyrkytys-epidemioiden selvittäminen*. Lääkintöhall. Julk. Tilastot ja Selvitykset 2: 1—57.
- & ALANKO, T. 1988. *The prediction of food-product shelf-life*. 34th Intern. Congr. Meat Sci. & Technol. Brisbane, Australia. Congr. Proc. Part B. p. 537—538.
- , ALANKO, T., MÄKELÄ, P. & LINDROTH, S. *Self-life of vacuum-packed cooked ring sausages at different chill temperatures*. Intern. J. Food Microbiol. 9: 237—247.
- , ALANKO, T., MÄKI-PETÄYS, O. & SORVETTULA, O. 1988. *The effect of the pH of meat on the boiling test*. Acta Vet. Scand. 29: 15—22.
- , LINDROTH, S., AHVENAINEN, R. & ALANKO, T. 1987. *Inter-relationship between microbial numbers and other parameters in the spoilage of vacuum-packed cooked ring sausages*. Intern. J. Food Microbiol. 5: 311—321.
- & MÄKELÄ, P. 1988. *Tyhjiöpakattujen lihavalmistesteiden limaantumisen säilytyksen aikana*. Suom. Eläinlääk.l. 94: 292—294.
- & MÄKELÄ, P. *Characterization of lactic acid bacteria isolated from vacuum-packed cooked ring sausages*. Intern. J. Food Microbiol. 9: 33—43.
- & MÄKELÄ, P. *Lihan pilaantuminen ja kylmäsäilytys*. Elintarvike ja Terveys 1989, 2—3: 108—112.
- & MÄNNISTÖ, P. 1988. *Time course of antibacterial activity of erythromycin stearate and erythromycin acis-trate against two Staphylococcus aureus strains in vitro*. J. Antimicrob. Chemother. 22: 127—133.
- & PAKKALA, P. 1988. *Microbiological changes in smoked and charred Baltic herrings during storage*. J. Food. Prot. 51: 197—200.
- , SUORTTI, T. & MÄKELÄ, P. 1988. *Ropy slime formation*

- in vacuum-packed cooked meat products caused by homofermentative lactobacilli and a leuconostoc species.* Intern. J. Food Microbiol. 7: 339—347.
- MÄKELÄ, P. & KORKEALA, H. 1987. *Lactobacillus contamination of cooked ring sausages at sausage processing plants.* Intern. J. Food Microbiol. 5: 323—330.
- & KORKEALA, H. Lihan ja lihatuotteiden mikrobiologinen saastuminen. Elintarvike ja Terveys 2—3: 126—129.
- PEKKANEN, T., LINDBERG, P. & SANKARI, S. 1987. *The effect of combined iron-selenium treatment of erythropoiesis and weight gain of piglets.* Acta Vet. Scand. 28: 135—141.
- POHJANVIRTA, R., TUOMISTO, J., LINDÉN, J. & LAITINEN, J. *TCDD reduces serum melatonin levels in long-evants rats.* Pharm. Toxicol. 65: 239—240.
- RAHKIO, M. & KORKEALA, H. 1988. Hirven ja valkohäntäpeuran lihantarkastustiedot Suomessa v. 1980—1986. Suom. Eläinlääk.l. 94: 393—400.
- & KORKEALA, H. Poronlihan tarkastustiedot Suomessa v. 1980—1986. Suom. Eläinlääk.l. 95: 13—20.
- Farmakologian ja toksikologian laitos**
Department of Pharmacology and Toxicology
- ATROSHI, F., KANGASNIEMI, R., SANKARI, S., TYÖPÖNEN, J., ÖSTERMAN, T. & PARANTAINEN, J. *Role of plasma fatty acids, prostaglandins and antioxidant balance in bovine mastitis.* J. Vet. Med. A 36: 702—711.
- , RIZZO, A., ÖSTERMAN, T. & PARANTAINEN, J. *Free fatty acids and lipid peroxidation in normal and mastitic bovine milk.* J. Vet. Med. A 36: 321—330.
- , SANKARI, S., PARANTAINEN, J., TYÖPÖNEN, J., RIZZO, A. & WESTERMARCK, T. *Aspects of silicon, selenium and lipid peroxidation on inflammation in bovine mastitis.* J. Trace Elements Exp. Med. 2: 200.
- & WESTERMARCK, T. *Glutathione and amino acids uptake across human mammary gland.* 14th Intern. Congr. Nutr. Seoul, Korea. Abstr. Book. p. 744.
- , WESTERMARCK, T., PARANTAINEN, J. & SIMELL, O. *Uptake of blood amino acids and erythrocyte glutathione by human mammary gland.* Intern. Clin. Rev. 9: 189—196.
- AUTTI, T., SANTAVUORI, P., WESTERMARCK, T., HEISKALA, H. & ATROSHI, F. *Comparison of the clinical course in patients antioxidant treatment and those without antioxidant treatment.* 3rd Intern. Symp. Lipofuscin and Ceroid Pigments. Hawaii, U.S.A. Abstr. Book. p. 28.
- KAARTINEN, L. Eläinlajien väliset erot metaboliassa ja eliminaatiossa. In: Kaartinen, L. & Sandholm, M. (eds.) *Lääkeaineet eläimissä — farmakokinetiikan perusteet.* Eläinlääketieteellinen korkeakoulu, Helsinki. p. 87—91.
- *Kaksitila- eli kaksiosastomalli.* In: Kaartinen, L. & Sandholm, M. (eds.) *Lääkeaineet eläimissä — farmakokinetiikan perusteet.* Eläinlääketieteellinen korkeakoulu, Helsinki. p. 109—113.
- *Kuluttajan suojeleminen lääkeainejäämiltä — ajankohdaisia seikkoja.* In: Kaartinen, L. & Sandholm, M. (eds.) *Lääkeaineet eläimissä — farmakokinetiikan perusteet.* Eläinlääketieteellinen korkeakoulu, Helsinki. p. 137—144.
- *Pathogenic aspects on bovine mastitis with special reference on in vitro bacterial growth, plasmin activation and teat canal inflammation.* Acad. Diss. Coll. Vet. Med. 128 p. Helsinki.
- , ALI-VEHMAS, T., MATTILA, T. & SANDHOLM, M. *Bacterial growth in mastitic whey in relation to bacterial association with mastitis.* Vet. Microbiol. 21: 155—163.
- , MATTILA, T. & SANDHOLM, M. *Phagocyte activation in milk as measured by the NAGase release assay.* Proc. Symp. Mastitis Contr. Hyg. Prod. Milk, St. Georgee, Carinthia, Austria. p. 75—80.
- & PYÖRÄLÄ, S. *Changes in milk plasminogen, plasmin, and in vitro bacterial growth in whey during early lactation.* J. Dairy Res. 56: 719—725.
- , SALONEN, E.M., VAHERI, A. & SANDHOLM, M. 1988. *Activation of plasmin in mastitic milk.* Acta Vet. Scand. 29: 485—491.
- & SANDHOLM, M. *Lääkeaineet eläimissä — farmakokinetiikan perusteet (ed.).* Eläinlääketieteellinen korkeakoulu. 187 p. Helsinki.
- , SANDHOLM, M. & JENSEN, N.E. *Analysis of teat canal inflammation using N-acetyl-β-D-glucosaminidase.* Proc. Symp. Mastitis Contr. Hyg. Prod. Milk, St. Georgee, Carinthia, Austria. p. 52.
- PYÖRÄLÄ, S., PÄTILÄ, J. & SANDHOLM, M. 1988. *Phenylbutazone and flunixin meglumine fail to show beneficial effect on bovine subclinical mastitis.* Acta Vet. Scand. 29: 501—504.
- RASMUSSEN, M.D., FRIMER, E.S., JENSEN, N.E. & KAARTINEN, L. *Sampillet mellem pattedummiets massagetryk, patte-laengde, yversundhed og malkningens gennemførelse.* Statens Husdyrbrugsforsøg. Tjele. Meddelelse 729. 4 p.
- SAIKKU, A., KOSKINEN, E. & SANDHOLM, M. *Detection of hypogammaglobulinemia in neonatal foals using the glutaraldehyde coagulation test.* J. Vet. Med. B 36: 168—174.
- , KOSKINEN, E. & SANDHOLM, M. *Sequential changes of IgG and antitrypsin in different compartments during the colostral-intestinal transfusion of immunity to the newborn foal.* J. Vet. Med. B 36: 391—396.
- SANDHOLM, M. Eläimen rakenteen ja lääkeaineen fysikokeemiallisten ominaisuuksien vaikutus lääkeaineen imeytymiseen ja jakautumiseen. In: Kaartinen, L. & Sandholm, M. (eds.) *Lääkeaineet eläimissä — farmakokinetiikan perusteet.* Eläinlääketieteellinen korkeakoulu, Helsinki. p. 33—48.
- *Imeytyminen, jakautuminen ja eliminaatio.* In: Kaartinen, L. & Sandholm, M. (eds.) *Lääkeaineet eläimissä — farmakokinetiikan perusteet.* Eläinlääketieteellinen korkeakoulu, Helsinki. p. 19—31.
- *Maksan osuus lääkeaineiden metaboliassa.* In: Kaartinen, L. & Sandholm, M. (eds.) *Lääkeaineet eläimissä — farmakokinetiikan perusteet.* Eläinlääketieteellinen korkeakoulu, Helsinki. p. 59—66.
- *The mastitic cow as a model for inflammation — clinical chemistry aspects.* Proc. 8th European Congr. Clin. Chem. "Eurolab 89", Milan, Italy. Abstr. S 62. p. 78.
- & KAARTINEN, L. *Annostason ja antotiheyden määrit-*

- täminen. In: Kaartinen, L. & Sandholm, M. (eds.) Lääkeaineet eläimissä — farmakokinetiikan perusteet. Eläinlääketieteellinen korkeakoulu, Helsinki. p. 119—124.
- & KAARTINEN, L. Farmakokinetiikan perusteet. In: Kaartinen, L. & Sandholm, M. (eds.) Lääkeaineet eläimissä — farmakokinetiikan perusteet. Eläinlääketieteellinen korkeakoulu, Helsinki. p. 99—108.
- & KAARTINEN, L. *Reasons for failures in the therapy of bovine mastitis*. Proc. Symp. Mastitis Contr. Hyg. Prod. Milk. St. Georgee, Carinthia, Austria. p. 169—176.
- , KAARTINEN, L., HYVÖNEN, P. & KUOSA, P.L. *Bacterial adhesion to milk fat globules (cream) as a possible mechanism of mastitis pathogens to spread and survive within the bovine mammary gland*. Proc. Symp. Mastitis Contr. Hyg. Prod. Milk. St. Georgee, Carinthia, Austria. Poster Abstr. p. 75—76.
- , KAARTINEN, L., HYVÖNEN, P., VEIJALAINEN, K. & KUOSA, P.L. *Flotation of mastitis pathogens with cream from subclinically infected quarters. Prospects for developing a cream-rising test for detecting mastitis caused by major mastitis pathogens*. J. Vet. Med. B 36: 27—34.
- , LINKO-LÖPPÖNEN, S., KAARTINEN, L. & MATTILA, T. *Microtitration plate fluorometry in the analysis of milk N-acetyl-β-D-glucosaminidase (NAGase)*. Proc. Symp. Mastitis Contr. Hyg. Prod. Milk. St. Georgee, Carinthia. Poster Abstr. p. 77.
- TIUSANEN, T., ALI-VEHMAS, T., MATTILA, T. & SANDHOLM, M. *Automation of the resatzurin test by microtitration plate fluorometry*. Proc. Intern. Conf. Mastitis, Austria. Vol 2. p. 125.
- WESTERMARCK, H. Karjun kuohitseminen pommien säestyksellä. Suom. Eläinlääk.l. 95: 130.
- *Loomakaitse põhialused Soomes*. Eesti Loomarstlik Ringvaade 1: 10—11.
- Som veterinär i vinterkriget. Svenska Handelshögskolan: Finland 72, 7: 4—5.
- Fysiologian laitos**
Department of Physiology
- ERIKSSON, L. & TERÄVÄINEN, T.-L. *Circadian rhythm of plasma cortisol and blood glucose in goats*. Asian-Australian J. Anim. Sci. 2: 202—203.
- OLSSON, K., DAHLBORN, K., NYGREN, K., KARLBERG, B.E., ANDEN, N.-E. & ERIKSSON, L. *Fluid balance and arterial blood pressure during intracarotid infusions of atrial natriuretic peptide (ANP) in water deprived goats*. Acta Physiol. Scand. 137: 249—257.
- , KARLBERG, B.E. & ERIKSSON, L. *Atrial natriuretic peptide (ANP) in pregnant and lactating goats*. Acta Endocr. (Copenh.) 120: 519—525.
- Kotieläinhygienian laitos**
Department of Animal Hygiene
- ANDERSSON, M., BOE, K., CASTRÉN, H., KROHN, C.C., LIDFORS, L., MICHANEK, P. & SIMENSEN, E. 1988. *Nötkreaturens beteende — litteraturkompendium*. The Nordic Group for Cattle Ethology. 135 p.
- ATROSHI, F., RIZZO, A., PARANTAINEN, J. & SALONIEMI, H. *Inflammation-related changes in free fatty acids, and prostaglandins in bovine mastitis*. 14th Intern. Congr. Nutrition, Seoul, Korea. Abstr. p. 817.
- CASTRÉN, H. Emakoiden porsimiskäyttäytyminen. Sika 2: 10—11.
- Käyttäytymiseen liittyvät ongelmat käytännön siiankasvatuksessa. Eläinlääk. Erikoispr. Yhdistys r.y:n Luentokok. p. 108—111.
- Metsälehmätutkimuksen tulokset lupaavia. Eläinten Ystävä 1989, 3: 20—21.
- , ALGERS, B. & JENSEN, P. *Occurrence of unsuccessful sucklings in newborn piglets in a semi-natural environment*. Appl. Anim. Behav. Sci. 23: 61—73.
- , ALGERS, B., JENSEN, P. & SALONIEMI, H. *Suckling behaviour and milk consumption in newborn piglets as a response to sow grunting*. Appl. Anim. Behav. Sci. 24: 227—238.
- ESKELINEN, E. & JUNTILA, J. 1988. Utaretulehdus kuriin, se kannattaa. Karjalalous 64, 6: 32—33.
- & JUNTILA, J. Neuvontatyön vaikutus lypsykarjan utareterveysteen. Suom. Eläinlääk.l. 95: 350—355.
- HUHTANEN, P. 1988. Karkearehun sulavuuteen vaikuttavat tekijät. Karjalalous, 64, 11: 36—37.
- Ruokinta ja maidon valkuaispitoisuus. Maito ja me 1: 30—31.
- KALLELA, K. Rehuissa esiintyvät haitalliset aineet. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied. 12: 44—50.
- KALLELA, K., SAASTAMOINEN, I., RIZZO, A. & SALONIEMI, H. Muutamien aminohappojen vaikutus vomitoksiinipitoisen rehun maittavuuteen ja hyväksikäyttöön. Suom. Eläinlääk.l. 95: 172—177.
- , SAASTAMOINEN, I., SALONIEMI, H. & RIZZO, A. *Vomitoxin and amino acid supplements in rat feed*. Acta Vet. Scand. 30: 235—237.
- NIEMI, J. & PERTTILÄ, R. Solutestin reagenssi ei saa jäättyä. Maito ja Me 9: 17.
- RAHKO, T., SALONIEMI, H. & KALIMA, T.V. 1988. *Pancreatic duct obstruction in the pig: electron microscopy of chronic pancreatitis*. Acta Vet. Scand. 29: 255—258.
- SALONIEMI, H. *Cell counting in Finland*. Mastitis Newsletter 14. Newsl. Intern. Dairy Fed. 106: 6—7.
- Mikrobiologian ja epizootologian laitos**
Department of Microbiology and Epizootology
- PELKONEN, S. *Host defences and the polysialic acid capsule in neonatal Escherichia coli K1 infection*. Acad. Diss. Coll. Vet. Med. 113 p. Helsinki.
- RANTAMÄKI, L. & MULLER, H.P. *The occurrence of alpha-2-*

macroglobulin and fibronectin in mastitis milk and their relation to pathogenic Streptococcus dysgalactiae strains. Intern. Conf. Mastitis, St. Georgen, Austria. Abstr. Post. Part 2: 64—69.

TANSKANEN, R. Tarttuvat taudit. Maas. Tulev. 34: 7.

Patologian laitos

Department of Pathology

- GRITZ, B.G. de & KURTTILA, T. Plastinaatio, mullistava uutuus konservoinnin alalla. Toppari 40. 4 p.
- HOLMSTRÖM, S., KORHONEN, P., NIKANDER, S. & RAHKO, T. Poron keuhkomatartunnan esiintyminen Suomen Itä-Lapissa. Suom. Eläinlääk.l. 95: 178—181.
- KIVIRANTA, J., SAARIO, E., SIVONEN, K. & NIEMELÄ, S. *Inhibition of hepatotoxicity of cyanobacteria (blue-green algae).* Acta Pharmaceut. Fenn. 98: 144.
- KORHONEN, P., HOLMSTRÖM, S., NIKANDER, S. & RAHKO, T. Keuhkomatotauti porolla. Poromies 56: 14—16.
- NIKANDER, S., OKSANEN, A., RABERGH, C. & SUKURA, A. *Cape-worms of birds in Finland.* Inst. Parasitol. Åbo Akad. Inf. 20: 97.
- & RAHKO, T. *Sinuitis in reindeer caused by Linguatula serrata.* 13th Conf. World Assoc. Advancem. Vet. Parasitol. Berlin. Abstr. p. 84.
- OKSANEN, A. & NIKANDER, S. *Ivermectin as a bird anti-*

helminthic — trials with naturally infected domestic fowl. J. Vet. Med. B 36: 495—499.

SOVERI, T., OKSANEN, A., SUKURA, A. & NIKANDER, S. *Annually occurring parasitic tracheobronchitis in the barnacle geos (Branta leucopsis) at the Helsinki zoo.* Inst. Parasitol. Åbo Akad. Inf. 20: 73.

Sisätautiopin laitos

Department of Medicine

- OKSANEN, A. Sian kapi — mikä se on ja mitä tehdä sille? Suom. Eläinlääk.l. 95: 64—68.
- , NIKANDER, S. *Ivermectin as a bird anthelmintic — trials with naturally infected domestic fowl.* J. Vet. Med. B 36: 495—499.
- PÖSÖ, R., SANKARI, S. & MAISI, P. Hevosen seerumiproteiinin elektroforeettinen fraktiointi agarosigeelillä. Suom. Eläinlääk.l. 95: 460—465.
- , SANKARI, S., MAISI, P. & PAANANEN, T. Laktaattidehydrogenaasin isoentsyymit hevosen seerumissa levossa ja rasituksen jälkeen. Suom. Eläinlääk.l. 95: 396—399.
- , VIJANEN-TARIFA, E., SOVERI, T. & OKSANEN, H.E. *Exercise-induced transient hyperlipidemia in the racehorse.* J. Vet. Med. A 36: 603—611.
- SOVERI, T., PÖSÖ, A.R. & OKSANEN, H.E. Liikuntarasituksen vaikutukset hevosen lihasten energiatuotantoon. Suom. Eläinlääk.l. 95: 344—348.

MUUT TUTKIMUSLAITOKSET

Other institutions

Hankkijan kasvinjalostuslaitos, Tuusula

Plant Breeding Institute of Hankkija, Tuusula

- AIKASALO, R. Ohran sadonmuodostus äärikesinä 1987 ja 1988. Käytännön Maamies 38, 8: 42—43.
- Rehuohran laadunjalostuksen näkymiä. Käytännön Maamies 38, 10: 18—19.
- HUOVINEN, S. Herneenviljelyä sopiville maille. Käytännön Maamies 38, 1: 19—21.
- Hyvää kylvösiementä herneestä. Kylvösiemen 28, 2: 12—14.
- Härkäpavusta valkuaista. Käytännön Maamies 38, 12: 12—13.
- Lajike rypsin satoisuustekijänä. Koetoim. ja Käyt. 46: 7.
- Saadaanko rypsi satoisammaksi. Käytännön Maamies 38, 9: 20—21.

- Öljykasvijalostusta Suomen tarpeisiin. Saroilta 1: 26—27.
- JUUTI, T. Heta on hyvä valinta. Saroilta 7: 22.
- Lajikevalinta ratkaisee kevätvehnän leivontalaadun. Käytännön Maamies 38, 4: 25—27.
- Otso-syysvehnä. Hankk. kasvinjal.l. Tiedote 38.
- Syysvehnän viljelyongelmat ja lajikevalinta. Saroilta 5: 18—19.
- KAJASTE, S. Heinänsiemenen peittauksesta rohkaisevia tu-loksia. Käytännön Maamies 38, 5: 28—29.
- Koiranheinä käy tuotantonurmiin. Saroilta 6: 50—51.
- Nurmisiemenseokset puntarissa. Saroilta 2: 48—49.
- Palkokasvit rehuntuotantonurmista. Käytännön Maamies 38, 7: 18—19.
- Tatu-koiranheinä. Hankk. kasvinjal.l. Tiedote 39.
- KIVI, E. 1990-luvun lajikevalintain suunta. Saroilta 7: 8—9.
- Viljanviljelyn mahdollisuudet alueellisesti. E-P kesäyliopisto. Sampsä ry. Isäntäakatemia 1989: 39—50.

- Vehnän laadun geenit. Pellervo 91, 5. Peltoliite: 30—31.
- REKUNEN, M. Kasvuston tiheys vaikuttaa. Saroilta 4: 20.
- Koetuloksia — *Trial Results 1987*. (ed.) Hankk. kasvinjal. I. Tiedote 36: 1—71.
- Koetuloksia — *Trial Results 1988*. (ed.) Hankk. kasvinjal. I. Tiedote 37: 1—84.
- Kääpiökasvuvirosiin aiheuttamat satotappiot kauran lajikekokeissa. Koetoim. ja Käyt. 46: 50.
- Mikä kasviuoneilmiö? Saroilta 3: 20—21.
- *Progress in Oat Breeding in 75 Years*. Votr. Pflanzenzüchtung 15: 4—1.
- Riittääkö kesää? Saroilta 3: 21, 33.
- Tyypeä lajikkeen mukaan. Tarkkuudella tuottoa rehuviljoista 1989: 3—4. Leipä leveämmäksi 36, 2.
- SAARI, J. Oikea lajike oikeaan paikkaan. Saroilta 2: 46—47.
- SÄYNÄJÄRVI, A. Kauraa voimaperäiseen viljelyyn. Käytännön Maamies 38, 2: 30—31.
- Kauran viruksen kestävyudessa on eroja. Käytännön Maamies 38, 6: 22—23.
- ÄIJÄLÄ, M. Varmista oikea kylvömäärä kiertokokeella. Saroilta 3: 30.

Lihateollisuuden tutkimuskeskus, Hämeenlinna

Finnish Meat Research Centre, Hämeenlinna

- HONKAVAARA, M. 1988. *Influence of porcine stress on blood composition and early postmortem meat quality in pigs of different halothane genotypes*. Meat Sci. 24: 21—29.
- *Influence of PSE pork on the quality and economics of cooked, cured ham and fermented dry sausage manufacture*. Meat Sci. 24: 201—207.
- *Influence of porcine stress and breed on the fatty acid profiles of subcutaneous and intramuscular total lipids*. Fleischwirtsch. 69, 9: 1429—1432.
- *Effect of PSE pork on the processing properties of cooked meat products*. Fleischwirtsch. 69, 10: 1573—1574.
- Sian stressaantumisen vaikutukset. Lihantuottaja 6: 13.
- *Influence of selection phase, fasting and transport on porcine stress and on the development of PSE pork*. J. Agric. Sci. Finl. 61, 3: 415—423.
- *Influence of lairage on blood composition of pig and on the development of PSE pork*. J. Agric. Sci. Finl. 61, 3: 425—432.
- *Influence of carcass temperature, glycogenolysis and glycolysis 45 min postmortem on the development of PSE pork*. J. Agric. Sci. Finl. 61, 3: 433—440.
- Sikojen käsittely ennen tainnutusta ja sen vaikutus lihan laatuun. Eläinlääkäripäivät. Suomen Eläinlääkäriliiton luentokokoukset: 85—93.
- IMMONEN, I., RIIHIKOSKI, U. & SUOMI, K. Luomu-sianlihan tuotantokoe. Koetoim. ja Käyt. 46: 82.
- RÖPELINEN, A. Sian tainnutusmenetelmien vertailua. Eläinlääkäripäivät: 158.

Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos, Helsinki *Research Institute of Agricultural Economics, Helsinki*

- AALTONEN, S. & TORVELA, M. Maaseudun kehittämisen ongelmat Suomessa. *Problems in rural development in Finland*. Maatal. tal. tutk.lait. julk. 58. 30 p.
- AARNIO, A-M. Katovuosi 1987 kirjanpitoilojen tulosten valossa. Käytännön Maamies 38, 6: 6—7.
- ALA-MANTILA, O. Maataloustuotteiden ja maatalouden tuotantopanosten hintamuutosten vaikutus maataloustuotannon vuosina 1983—1987. Maatal. tal. tutk.lait. tied. 144. 72 p.
- Hintakehitys ja sen vaikutus viljelijöiden tuloihin eri tuotantosuunnissa vuonna 1988. Käytännön Maamies 38, 5: 4—6.
- ANON. Kirjanpitoilojen tuloksia. Tilivuosi 1987. Maatal. tal. tutk.lait. tied. 142. 46 p.
- Kirjanpitoilojen tuotantosuunnittaisia tuloksia. Tilivuosi 1987. Maatal. tal. tutk.lait. tied. 143. 45 p.
- Ajankohtaista maatalousekonomiaa. Maatalous vaikeissa olosuhteissa. Maatal. tal. tutk.lait. tied. 147. 41 p.
- *Agriculture in difficult circumstances*. Finnish-Hungarian-Polish seminar. Saariselkä, Finland. Maatal. tal. tutk.lait. julk. 57. 99 p.
- Tutkimuksia Suomen maatalouden kannattavuudesta. Tilivuodet 1985—1987. Summary: *Investigations of the profitability of agriculture in Finland*. Business years 1985—1987. Maatal. tal. tutk.lait. julk. 59. 144 p.
- HOKKANEN, M. Eläkkeiden rahoitus ja suuruus vaihtelevat. Käytännön Maamies 38, 6: 4—5.
- IKONEN, J. Tuottajahintojen ja kustannusten kehitys. Käytännön Maamies 38, 10: 4—6.
- KETTUNEN, L. Sopeutumisen vuosi. Käytännön Maamies 38, 1: 10—11.
- Suomen maatalous vuonna 1988. Maatal. tal. tutk.lait. julk. 56. 50 p.
- *Finnish Agriculture in 1988*. Maatal. tal. tutk.lait. julk. 56a. 52 p.
- Maitovalmisteiden hinnat pysyneet vakaina. Maito ja Me 1, 4: 13.
- Kasviuoneilmiön vaikutus maatalouteen. Ilmansuojel uutiset 13, 3: 14—16.
- Kasviuoneilmiötä tutkitaan laajasti. Käytännön Maamies 38, 9: 10—11.
- KOLA, J. Naudanlihan kauppa vilkasta ja värikästä. Lihantuottaja 2: 11.
- Rajoitukset korjaavat maatalouspolitiikan vinoutumia. Maas. Tulev. 20.5.1989.
- Maatalouspolitiikkaa ohjaavat moninaiset riippuvuussuhteet. Etelä-Saimaa 17.6.1989.
- Monet haluavat päättää maatalouspolitiikasta. Helsingin Sanomat 5.7.1989.
- Maidontuotannon rajoitusten tehokkuus. Käytännön Maamies 38, 7: 10—11.
- LAITINEN, H. Kirjanpitoilojen tulokset kertovat maatalouden kehityksestä 1980-luvulla. Käytännön Maamies 38, 8: 4—6.
- LEPPÄLÄ, J. Maataloustuotteiden marginaalit vuosina 1978—1988. Käytännön Maamies 38, 3: 6—7.

- NIEMI, J. Maataloustuotteiden ulkomaankaupan esteet ja niiden vaikutukset. Maatal. tal. tutk.lait. tied. 149. 82 p.
- PUURUNEN, M. Viljelijäväestön tulokehitys 1980-luvulla. Maatal. tal. tutk.lait. tied. 148. 84 p.
- Maito- ja lihakarjatilojen tulot tutkittu. Käytännön Maamies 38, 3: 50—51.
- Maatila taloudellisena yksikkönä. Viljelijän rahoitusopas. Tieto tuottamaan 56: 4—10.
- & TORVELA, M. Katovuoden-1987 tulokset kirjanpito-tiloilla. Maatal. tal. tutk.lait. tied. 146. 36 p. + liitt.
- SILTANEN, L. & ALA-MANTILA, O. Maatalouden kokonaislaskelmat 1980—1988. Maatal. tal. tutk.lait. tied. 151. 56 p.
- SUMELIUS, J. Odling av grönsaker och grönsaksutsäde i Nepal. Lantm. och Andelsf. 70, 11: 496—497.
- Jordbrukaren och miljön. Lantm. och Andelsf. 70, 12: 527.
- Nepalın maatalous kaippaa ratkaisuja. Käytännön Maamies. 38, 12: 42—44.
- TORVELA, M. *Gospodarka Mleczarska W Finlandii*. Summary: *Dairy Industry in Finland*. Zagadnienia ekonomiki rolnej 1: 67—76. Warsaw.
- Tervetuloa Suomen ja Unkarin maatalousekonomian seminaariin Saariselälle. Maatal. tal. tutk.lait. tied. 147: 5—8.
- *Welcome to the Seminar of Finnish, Polish and Hungarian Agricultural Economists at Saariselkä*. Maatal. tal. tutk.lait. julk. 57: 5—8.
- Viljelijöiden toimeentulonäkymistä Pohjanmaalla. Maatal. tal. tutk.lait. tied. 147: 35—41.
- *On farmers' livelihood prospects in Ostrobothnia*. Maatal. tal. tutk.lait. julk. 57: 88—95.
- Yrittäjyys voimistumassa Unkarin maataloudessa. Käytännön Maamies 38, 12: 54—55.
- & ALA-MANTILA, O. Maatalouden kannattavuus ja rahaliike maitotiloilla Etelä-Suomessa vuonna 1986. Maatal. tal. tutk.lait. tied. 145. 43 p.
- YLISIPPOLA, T. Viljelijöiden ja pienyrittäjien tulovertailu. Maatal. tal. tutk.lait. tied. 150. 104 p.
- OJALA, M. Emolehmät turvaavat naudanlihantuotannon. Käytännön Maamies 38, 1: 38—39.
- Maatilan kokonaissuunnittelu. Teho 6: 7—8.
- & SIITONEN, M. Räkenskapsanalys i lantbruket. Nyläge i Finland. NJF-utredningar/rapport 55: 37—43.
- SALLASMAA, S. Kylvömäärään vaikuttavat tekijät. Peltokasvilajikkeet 1989—90. Tieto tuottamaan 52: 4—6.
- Leipäviljan viljelyn kannattavuus. Leipäviljan tuotanto. Tieto tuottamaan 53: 102—109.
- SAVELA, P. Työturvallisuus. Sianlihan tuotanto. Tieto tuottamaan 51: 71.
- SIITONEN, M. Tietokone hyvä renki, jos sitä osaa käyttää. Maas. Tulev. 18.2.1989. p. 2.
- Maatalouden muutokset ja taloudellinen neuvonta. Taloudellisen neuvonnan mahdollisuuksien arviointia. Koti 50, 5: 10, 14, 20.
- Maatalouden muutokset ja taloudellinen neuvonta. Koti 50, 6: 6—7.
- Neuvonta ja opetus maaseudun kehittämisessä. Maas. Tulev. 16.5.1989. p. 2.
- Suunnittelu maatilalla. Teho 6: 4—6.
- Talonpoikaiskonferenssi Itä-Saksassa. Maataloustuottaja 6—7: 24—25.
- Ympäristö ja markkinointi esille maatalousneuvonnassa. Maas. Tulev. 11.7.1989. p. 2.
- Tietotekniikan käyttö yleistyvä maatalousneuvonnassa. Maas. Tulev. 27.6.1989. p. 2.
- Kannattavuuskirjanpito talousneuvonnan osana. Koti 50, 10: 6—7.
- Tarvitaanko maamiesseuraa. Seurat markkinoimaan maataloutta. Tavoitteena maaseudun elinvoimaisuus. Maas. Tulev. 7.11.1989. p. 2.
- Rådgivning i landsbygdsutvikling og bruk av fagskolene i landbruket som en spydspiss i den regionale utvikling. Statusrapport från Finland. Inf.fra sta. fagtjeneste for landbr. 16: 67—71.
- Statusrapport från Finland. Nord. Jordbr.forskn. 71, 4: 459.
- TANSKA, T. & HEIKKILÄ, H. Avomaan vihannesviljelyn erikoiskoneet. Puutarhakalenteri 1990: 269—285.
- TOROPAINEN, Y. & SAVELA, P. Sikaloiden tilaratkaisut ja rakenteet. Ilmanvaihto ja lämmitys. Sianlihan tuotanto. Tieto tuottamaan 51: 64—70.

Maatalouskeskuksen Liitto, Helsinki

Association of Agricultural Centres, Helsinki

- HELANDER, J. Suunnittelu- ja seurantajärjestelmät. Sianlihan tuotanto. Tieto tuottamaan 51: 90—97.
- HIRVONEN, T. Maatalouden sääpalvelu tietää. Kasvinsuojelulehti 22, 2: 37—40.
- Maatalouden sääpalvelu vähentää riskejä. Teho 4: 28—29.
- Maatalouden sääpalvelu rehuntekijän apuna. Maito ja Me 1, 5: 10.
- HUTTUNEN, R. & SALLASMAA, S. Viljakauppa ja laatuhinnoittelu. Leipäviljan tuotanto. Tieto tuottamaan 53: 94—101.
- LALLUKKA, R. Kasvinsuojelu kasvukauden aikana. Leipäviljan tuotanto. Tieto tuottamaan 53: 55—65.
- NYSAND, M. Sälörehun korjuu pyöröpaalaimella. Maatalouskeskusten Liiton julkaisuja no 777. Helsinki. 30 p.

Maatilahallitus

National Board of Agriculture

Torjunta-ainetoimisto, Vantaa

Pesticide Bureau, Vantaa

- BLOMQVIST, H. Växtskydd i trädgårdsodling. Lantbrukskalender 1989: 259—264. Svenska lantbrukssällskapens förbund.
- Torjunta-aineiden varoajat ja muut käytön rajoitukset. Puutarhakalenteri 1989: 321—325. Puutarhaliitto ry.
- Pölyttävillä hyönteisillä vahingolliset torjunta-aineet ja niiden käytön rajoitukset. Puutarhakalenteri 1989: 326—327. Puutarhaliitto ry.

- Pronto nytt ogräsmedel. Landsbygdens Folk 28.4.1989.
 - Kasvunsäteelle ja vesakon torjunnalle myyntiluvat. Maas. Tulev. 29.4.1989.
 - Nytt bekämpningsmedel mot mjöldagg och kvalster. Landsbygdens Folk 9.6.1989.
 - Thiodan- ja Saprol -valmisteiden käyttöalueita laajennetaan. Puutarha-Uutiset 37: 1248.
 - Utvidgade registreringar för bekämpningsmedel — Thiodan mot kalifornietrips. Trädgårdsnytt 18: 16.
 - Utvidgade registreringar för preparat. Landsbygdens Folk 15.9.1989.
 - Thiodan hyväksyttiin ripsiäisen torjuntaan. Maas. Tulev. 21.9.1989.
 - Euroopan Yhteisön torjunta-ainedirektiivi ja Suomi. Maatal. hall. aikak. 3: 11—14.
 - Thiodan kalifornianripsiäisen torjuntaan. Puutarha 11: 800.
 - Päätös eräiden torjunta-aineiden käyttökohteiden laajentamisesta — Thiodan kalifornianripsiäisen torjuntaan. Ympäristö ja Terveys 8: 643.
 - Euroopan Yhteisön torjunta-ainedirektiivi. Kasvinsuojelulehti 22, 4: 99.
 - & HYNINEN, E-L. Torjunta-aineiden myynti Suomessa 1988. Kemia — Kemi 16, 6: 614—617.
 - , HYNINEN, E-L. & VANHANEN, R. Torjunta-aineet 1989. Maatilahallituksen julkaisu. Helsinki. 85 p.
 - , HYNINEN, E-L. & VANHANEN, R. Bekämpningsmedel 1989. Jordbruksstyrelsens publikation. Helsingfors 1989. 85 p.
- Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos, Espoo**
Economical Research Institute of Pellervo, Espoo
- AALTONEN, A. Elintarvikkeiden kulutusmenojen ja hintojen eroista ja taustatekijöistä eri maissa. Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos, PTT Katsaus 2/1989.
 - Sianlihantuotanto kansantaloudellisesti paras vaihtoehto. Lihantuottaja 4: 13.
 - Kasvaako sianlihan merkitys maamme maataloudessa? Sika 19, 3: 9—10.
 - Kuluttaja vaatii laatua — ja hintoja alas. Talouselämä 25.
 - & TORVELA, M. Maaseudun kehittämisen ongelmat Suomessa. *Problems in Rural Development in Finland*. Maatal. tal. tutk.lait. julk. 58.
 - NEVALA, M. Suunnanmuutosko maatalouspolitiikan saralla. Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos, PTT Katsaus 2/1989.
 - PYYKKÖNEN, P. Tuloksentasausvaihtoehdot maatalousverotuksessa. Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos PTT, Raportteja ja artikkeleita 85. Espoo.
 - Maatalouden investointien tukeminen on perusteltua. Käytännön Maamies 38, 1: 24—25.
 - Investointivaraus käyttöön. Pellervon Iso Kalenteri 1990, Pellervo 18 B/1989.
 - RUOTSALAINEN, P. Maa- ja metsätalouden merkitys Suomessa: alueellinen panos-tuotosanalyysi. Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos PTT, Raportteja ja artikkeleita 82. Espoo.
 - SURVO, I. Käyttöpääoman kausivaihtelu maataloudessa. Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos PTT, Raportteja ja artikkeleita 80. Espoo.
 - Maaseutuelinkeinojen yleiset kehitysedellytykset ja -esteet. Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos PTT, Raportteja ja artikkeleita 84. Espoo.
 - Perikuntien tilojen tulevaisuus. Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos, PTT Katsaus 2/1989.
 - Myynkö viljani syksyllä vai keväällä? Käytännön Maamies 38, 9: 6—7.
 - Miksi maatilojen yksinomistuksesta siirrytään yhteisomistukseen? Maatal. hall. aikak. 2.
 - Tasaiseen tulokseen. Pellervon Iso Kalenteri, Pellervo 18 B/1989.
- YLÄTALO, M. Maatalouden rakennekehityksen vaihtoehtoiset kehityslinjat. Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos PTT, Raportteja ja artikkeleita 83. Espoo.
- Pellervo-Seuran markkinatutkimuslaitos, Helsinki**
Market Research Institute of Pellervo Society, Helsinki
- HEIKKILÄ, E. Kanamunatuotannon vähentämissopimukset ja kananmunakiintiöt. Kanatalous 1: 10.
 - Kotimaiset puutarhatuotteet ja vihannekset hyvässä kursissa. PSM-katsaus 1: 8.
 - Kanatalous meillä ja muualla. Kanatalous 4: 19.
 - TAURIAINEN, J. Kotimainen elintarviketuotanto ratkaisee maaseudun kehityksen. PSM-katsaus 1: 2.
 - Markkinointi pienten maaseutuyrittäjien perusongelma. PSM-katsaus 1: 5.
 - Euromarkkinat myös markkinatutkimuksen haaste. PSM-katsaus 2: 2.
 - YLISELÄ, P. Sianlihan tuotanto Suomessa. Tieto tuottamaan 51: 4.
 - Lihan tuotanto ja kulutus maassamme. Elintarvike ja Terveys 2—3: 42.
 - Kolesterolikammo ja väärät hintatiedot romukoppaan. Lihantuottaja 8: 7.
 - KUJALA, M. Perunan laatu tutkittiin myymälöissä. Käytännön Maamies 38, 11: 38.
- Perunantutkimuslaitos, Lammi**
Potato Research Institute, Lammi
- ANON. Perunantutkimuslaitoksen koetuloksia 1988. Perunantutkimuslaitoksen julkaisu 1/1989. 119 p.
 - KUISMA, P. Idätyksen suorittaminen ja idätetyn perunan istuttaminen. Suomen Perunaseuran talviseminaari 1989. Suomen Perunaseuran julkaisuja 1/1989. Mimeogr. 5 p.
 - Kertausta perunapenkin koosta. Tärkkelysperuna 16, 1: 19.
 - Kokemuksia säiliöttömästä nostosta. Tärkkelysperuna 16, 3: 28—31.
 - Koneelliseen istutukseen soveltuvat idätysmenetelmät. Teho 4: 9—11.

- Kongressikuulumisia: Ajankohtaista perunan fysiologiasta ja viljelytekniikasta. Tärkkelysperuna 16, 3: 33—36.
- Lannoituksen tarkentaminen. Suomen Perunaseuran talviseminaari 1989. Suomen Perunaseuran julkaisuja 1/1989. Mimeogr. 5 p.
- Parempaan tuottoon sijoituslannoituksella. Tärkkelysperuna 16, 1: 3—5.
- Perunan nosto ja käsittely. Pohjois-Pohjanmaan perunakerhon talviseminaari. Mimeogr. 7 p.
- Tärkkelysperuna tutkimushaasteena. Tärkkelysperuna 16, 3: 3—4.
- Tärkkelysperunan magnesiumlannoitus. Tärkkelysperuna 16, 2: 11—13.
- Tärkkelysperunan viljelykierto. Tärkkelysperuna 16, 2: 23—26.
- PIETILÄ, L. EAPR:n patologisen sektion kokous. Baden bei Wien, Itävalta. Tiedote 2. Perunantutkimuslaitoksen julkaisuja 2/89. 9 p.
- Kongressikuulumisia. Tärkkelysperuna 16, 2: 28—30.
- Tyvimätä ja tilakohtainen siemenhuolto. Tärkkelysperuna 16, 3: 12—14.
- Perunavaltaisen viljelykierron tauti- ja rikkakasviongelmät. Tärkkelysperuna 16, 3: 24—26.
- Perunarupi ja sen torjuntamahdollisuudet. Käytännön Maamies 38, 12: 32—33.
- Tyvimätä on vaikea vieras. Pellervo 91, 15: 10—11.
- & HUOSTILA, E.-L. Perunan kevätlajittelussa noudatettavan hellävaraisuuden ja puhtauden vaikutus kasvuston ja sadon tautisuuteen. Tutkimusraportti 6. Perunantutkimuslaitoksen julkaisuja 4/1989. 17 + 10 p.
- & RUIPPO, J. Koekenttäkuulumisia. Tärkkelysperuna 16, 2: 8—10.
- RUIPPO, J. Kevään kasvinsuojelu. Tärkkelysperuna 16, 1: 14—16.
- Kongressikuulumisia: Rikkakasvitutkijat Wageningenissa. Tärkkelysperuna 16, 1: 22—24.
- Uudet Ridomilin käyttöohjeet. Tärkkelysperuna 16, 1: 28—30.
- Tärkkelysperunan jalostustavoitteet. Tärkkelysperuna 16, 3: 6—10.
- & ALIKÄRRI, O. Pikamenetelmän käyttö perunan laadun määrittämiseen — nitraatti, kalium, glukoosi ja C-vitamiini. Tutkimusraportti 5. Perunantutkimuslaitoksen julkaisuja 3/1989. 19 p.
- & PIETILÄ, L. Koekentän reunalta. Tärkkelysperuna 16, 3: 16—18.
- Planttätetheten inverkar på betans kvalitet. Betfältet 2, 1: 12—14.
- Hyvin kalkituilla magnesiumköyhillä mailloja tarvitaan magnesiumlannoitusta. Juurikassarka 2, 2: 6—7.
- Välkalkade, magnesiumfattiga marker behöver magnesiumgödsling. Betfältet 2, 2: 6—7.
- Sokerijuurikkaan erikoislannoitteet. Juurikassarka 2, 3: 4—6.
- Specialgödselmedel för sockerbeten. Betfältet 2, 3: 4—6.
- ERONEN, L. Koetuloksia rikkakasvikokeiluista kesällä 1989. Juurikassarka 2, 4: 10—15.
- Resultat från ogräsförsöken sommaren 1989. Betfältet 2, 4: 10—15.
- HOIKKALA, P. & LINDROOS, N. Tuloksia korjuunäytöksistä. Juurikassarka 2, 4: 17—20.
- Resultat från betuoptagningsdemonstrationer. Betfältet 2, 4: 17—20.
- LINDROOS, N. Mette, Salo ja Satu — uusi viljalajikekolmikko. Maataloussanomien 3: 18.
- PELO, M. Suomen juurikasvipeitojen viljavuus 1984—1988. Sokerij. Tutk. kesk. tied. 1989, 1: 1—19.
- RAININKO, K. Harata vai eikö harata. Juurikassarka 2, 2: 17—19.
- Hacka eller inte hacka. Betfältet 2, 2: 17—19.
- Kombinerad bearbetning och sådd av sockerbetor. NJF Seminar 165: 144—152.

Työtehoseura, Helsinki

Work Efficiency Association, Helsinki

- JÄRVENPÄÄ, M. Leikkuupuinnin vaikutus siemenen itävyyteen. Teho 7—8: 15—17.
- Viljan korjuutekniikka — vaikutus sadon laatuun. Isäntäakatemia 1989. Vilja ruokana — vilja rehuna. Etelä-Pohjanmaan kesäyliopisto ja Maatalousyliopillaiden yhdistys Sampsa r.y. Ilmajoki 1989. Seminaarijulkaisu: 70—79.
- , PELTOLA, A. & LAHIKAINEN, T. Maatalouskoneiden vuokrasuosituksia 1989. Traktorin työtunnin, leikkuupuinnin ja viljankuivauksen hintalaskelmat. Työtehoseuran maataloustiedote 4, (365): 1—8.
- KALLIONIEMI, M. Seminaarissa kuultua. Teho 1: 37.
- Maataloustraktorin tulevaisuus. Teho 1: 38.
- Koneyhteistyö kaipaa toimintamallia. Teho 4: 4—6.
- Yhteistyö alentaa konekustannusta. Teho 4: 7—8.
- & JÄRVENPÄÄ, M. Ajonkestävä monikäyttökuivuri — Kirjallisuustutkimus. Työtehoseuran maatalous- ja rakennusosaston monisteita 1. 35 p.
- KOIVISTO, U. Työtehoseuran tutkimuskenältä. Teho 1: 21—22.
- KOUKI, H. & MALKKI, S. Alkon piimaa- ja ylijäämälietteen kompostointi. Loppuraportti 17.1.1989. 23 p + 13 app. [Available at Work Efficiency Association, Rajamäki.]
- LAINEN, A. Tekniikan hyväksikäyttö maataloudessa. Työtehoseuran maataloustiedote 6, (367). 4 p.
- Luonnonmukaisen viljelyn työnmenekit. Työtehoseuran maataloustiedote 10, (371). 6 p.
- LAINEN, E. Silppurin puhalluspölyn ohjauksen automatisoin-

Sokerijuurikkaan tutkimuskeskus, Perniö

Sugar Beet Research Centre, Perniö

- ERJALA, M. Sokerijuurikkaan K- ja Na-lannoituksen tarve karkeilla kivennäismailla. Juurikassarka 2, 1: 4—9.
- Sockerbetens behov av K- och Na-gödsling på grova mineraljordar. Betfältet 2, 1: 4—9.
- Kasvutiheys vaikuttaa juurikkaan laatuun. Juurikassarka 2, 1: 12—14.

- ti säilörehun konekorjuussa. Työtehoseuran maataloustiedote 13, (374). 8 p.
- & LAVONEN, A. Ruiskuttajan käsikirja — turvallisen ja tehokkaan kasvinsuojeluruiskutuksen opas. Pellervon liite 4. 24 p.
- LAVONEN, A. Tarkka ja turvallinen kasvinsuojeluruiskutus. Työtehoseuran maataloustiedote 1, (362). 8 p.
- MALKKI, S. 'Mimek'-mansikka — sato talteen kahdella pöimintakerralla. Puutarha 92, 1: 72—74. Teho 53, 1: 34—36.
- Kompostoreiden käyttö perheen talousjätteiden talvikompostoinnissa. Työtehoseuran maataloustiedote 2, (363). 15 p.
- Kuivike — lähtökohta kompostoinnin onnistumiselle. Teho 53, 4: 32—34. Ympäristö ja Terveys 20, 2: 120—125.
- Konekorjattavat mansikkalajikkeet — soveltuvatko Suomessa viljeltäviksi? Puutarha-Uutiset 41, 22: 703—704.
- Hyvä kompostori perusedellytys talousjätteiden talvikompostoinnille. Teho 53, 7—8: 37—39.
- Hyvä kompostori perusedellytys talvikompostoinnille. Kotipuutarha 49, 9: 444—447.
- Sellulolyyttisten entsyymien vaikutus talousjätteiden ja ylijäämälietteen kompostoitumiseen. Työtehoseuran maatalous- ja rakennusosaston monisteita 2. 30 p. + 14 app.
- Sellulolyyttiset entsyymivalmisteet nopeuttavat talousjätteiden kompostoitumista. Työtehoseuran maataloustiedote 15, (376). 6 p.
- MAUNU, T. Haja-asutusalueiden maatiilojen sähkönkulutus ja sen tasaaminen. Työtehoseuran julkaisuja 306. 93 p.
- Maatalouden sähkötariffit. Työtehoseuran maataloustiedote 14, (375). 6 p.
- Sähkönkäyttö ja kulutushuiput eri tuotantosuosuuksilla harjoittavilla maatiiloilla. Teho 7—8: 4—5.
- & MÄKELÄ, T. SIMPPÉLI — Maatalouskirjanpito, Kustannuslaskenta, Keskihintalaskelma, Budjetointi. Työtehoseuran maataloustiedote 7, (368). 4 p.
- & MÄKELÄ, T. Viljelijöiden käyttöön tarkoitetut maatilatalouden ATK-ohjelmat. Työtehoseuran maataloustiedote 8, (369). 8 p.
- , MATTILA, P. & LAINE, E. Taloussuunnitelma (TALSU) — taloussuunnitelman laadinnan taulukot taulukkolaskentaohjelmalle. Työtehoseuran maataloustiedote 5, (366). 4 p.
- MATTILA, P. Perunan laatutapit käytännön nostotyössä. Suomen perunaseuran talviseminaari 1989. Suomen perunaseuran julkaisuja 1. 6 p.
- Halvalla taulukkolaskimella alkuun. Teho 1: 9—10.
- *Harvesting potatoes — harvesting damages and labour utilization on farms*. Proc. 11. Intern. Congr. Agric. Engin. Dublin. Paper: 1991—1994.
- OKSANEN, E.H. *More pensioners than pension contributors*. Proc. 11. Intern. Congr. Agric. Engin. 4: 2895—2899. Balkema, Rotterdam.
- PAAVOLA, K. Pyöröpaalien latokuivausta. Teho 1: 25.
- PALONEN, J. Maatiilojen pihvalaistus. Työtehoseuran maataloustiedote 3, (364). 8 p.
- Valoa maatilalle. Pelto-Pirkan päivätieto 1990: 200—205. Helsinki.
- Perunalajikkeet 1989. Teho 4: 12—14.
- & LAVONEN, A. Maatilan valaistusopas. Pellervon liite 6. 24 p.
- PELTOLA, A. Behöver vi samnordiskt datasystem för arbetsplanering och val av maskinsystem? — NJF-arbetsgruppens rapport. NJF Seminar nr. 160. NJF-Teknik-89: 138—154.
- Kohtuuhintaisia taulukkolaskentaohjelmia. Teho 1: 8.
- Hyvä suunnittelu antaa luvan laiskotellakin. Teho 6: 3.
- Kuivurin mitoittaminen. Pelto-Pirkan päivätieto 1990: 197—199. Helsinki.
- Urakkataksa täydentämään viljan rahtikuivaussuositusta. Teho 7—8: 22—23.
- Viljakaupan laatuhinnoitteluperusteet kaipaavat tarkistamista. Teho 7—8: 14.
- Viljankuivauksen energiankulutus ja sen vähentämismahdollisuudet. Työtehoseuran maataloustiedote 11, (372). 6 p.
- PELTOLA, I. Marknadstrohet och andra faktorer som inverkar på val av traktor. Nord. Jordbr.forskn. 3: 380.
- Työntutkimuksen muutoksia. Teho 1: 20—21.
- TUURE, V.-M. Työn rasittavuus ja työnmenekki paalutun heinän latokuivauksessa. Teho 1: 23—24.
- VIRTANIEMI, J. Säilörehulle välivarasto. Teho 3: 44—45.
- WOOLSTON, G. Kompostikäymälät — toimivuus, käyttöongelmat ja markkinakatsaus. Työtehoseuran maataloustiedote 9, (370). 6 p.

Valion tutkimus- ja tuotekehityskeskus

Valio, Research and Development Department, Helsinki

- AALTO, J. *Valio takes advantage of the latest biotechnology in product development*. Valio News 1: 8—9.
- Biotekniikan uudet sovellukset meijeriteollisuudessa. Annaalit, Annales des Chemischen Vereins der Technischen Hochschule zu Helsinki: Biotekniikka tänään 63: 7—9.
- HUTTU-HILTUNEN, E. Mahdollisuudet muuttaa jogurtinvalmistusta hapatevalinnan avulla. Viri Lactis 12, 1: 6—8.
- & MERILÄINEN, V. Uuden sukupolven Gefilus TM-hapanmaitovalmisteet markkinoille. Maitojaloste 4: 67—68.
- LOUKKARI, K., SCOTT, A. & SALMINEN, S. *Estimation of food additive intakes*. In: Branen, A.L. et al. (ed.) Food Additives. p. 9—32.
- LUOMALA, R. Aluelaboratorion palvelut monipuolistuvat. Maitojaloste 1: 18.
- Säilörehututkimukset ja niiden hyödyntäminen. Maitojaloste 4: 66—67.
- MERILÄINEN, V. Miten hyla-valmisteet kehitettiin. Ravitsemustekijät elintarvikkeiden tuotekehityksessä. INSKOn julkaisu 30. 6 p.
- Hapanmaitovalmisteet, voimakkaasti kehittyvä maitovalmisteryhmä. Maito ja Me 1, 8: 22—23.
- MIIETTINEN, H. Kasvuhormonin ja beta-agonistien käyttömahdollisuudet kotieläintuotannossa. Suom. Maatal. Tiet. Seur. Tied. 12: 51—56.
- & HUHTANEN, P. *The concentrations of blood metabolites and the relations between blood parameters, fatty acid composition of milk and estimated ME-balance in*

- dairy cows given carbohydrate supplements. Acta Agric. Scand. 39, 3: 319—330.
- & SETÄLÄ, J. Fermentation of three types of silages with different carbohydrate supplements in continuous cultures. Asian-Australasian J. Anim. Sci. 2, 3: 379—381.
- MOISIO, T. & HEIKONEN, M. A titration method for silage assessment. Anim. Feed Sci. Techn. 22, 4: 341—358.
- MYLLYMÄKI, H. & NOUSIAINEN, J. Uusia koetuloksia: Hera-Liisa parantaa rehun hyväksikäyttöä. Maito ja Me 1, 7: 8.
- & NOUSIAINEN, J. Uusia tuloksia Hera-Liisalla — Hera-Liisa parantaa rehun hyväksikäyttöä. Keski-Suomen Maitokunta — Keski-Suomen Maitokunnan jäsen- ja tiedotuslehti 2: 9—10.
- NOUSIAINEN, J. Nurmirehun säilöntäaineiden annostus ja käyttö. Maito ja Me 1, 14: 8.
- Nurmirehun säilöntäaineiden annostus- ja käyttötekniikka. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied. 12: 240—245.
- OLLIKAINEN, P. & KIVELÄ, I. The importance of plasmin in Swiss-type cheese ripening. Milchwissenschaft 44, 4: 204—206.
- PARVIAINEN, A., SALMINEN, S., HOMER, D. & VAPAATALO, H. Gastroprotective effects of milk phospholipids, total lipids and butter serum on ethanolinduced ulcer in the rat. Abstr. XXXI Intern. Congr. Physiol. Sci. Helsinki, Finland. p. 505—506.
- , VAPAATALO, H., HOMER, D. & SALMINEN, S. Experimental ulcers in rats can be prevented by different lipid fractions of cow's milk. Abstr. 14th Intern. Congr. Nutr., Seoul. p. 828.
- PARVIAINEN, P., SALMINEN, S., HOMER, D. & VAPAATALO, H. Gastroprotective effects of milk phospholipids, total lipids and butter serum on ethanol-induced ulcer in the rat. Eur. J. Clin. Pharmacology 36. Suppl. A40.
- RAURAMAA, A. Maidon laatu paranee huolellisella työllä. Maito ja Me 1, 5: 16.
- Rehuviljan pilaajat. Oma Maa 35: 8.
- SALMINEN, E., SALMINEN, S., HAMPTON, S., VAPAATALO, H. & MARKS, V. Caffeine and cholesterol levels in outpatients in England and Finland. Abstr. 14th Intern. Congr. Nutr., Seoul. p. 752.
- SALMINEN, E., SALMINEN, S., PORKKA, L., KWASOWSKI, P., MARKS, V. & KOIVISTOINEN, P. Xylitol vs glucose: effect on the rate of gastric emptying and motilin, insulin, and gastric inhibitory polypeptide release. Amer. J. Clin. Nutr. 49, 6: 1228—1232.
- SALMINEN, K. Näkökulmia rasvakeskusteluun. Suom. Lääkäril. 44, 1—2: 89—90.
- Lisää näkökulmia rasvakeskusteluun. Suom. Lääkäril. 44, 5: 454.
- Väärinkäsityksiä rasvoista. Karjalainen 19.4. p. 7.
- Rasvasodasta Hanasaaren konsensukseen. Maito ja Me 1, 5: 4.
- Kolesteroli ja me. Maito ja Me 1, 3: 28.
- Tuotekehitys kansainvälistyvässä yrityksessä. Elintarvike ja Terveys 1: 34—35.
- Ylitterveellinen ruokakulttuuri. Uusi Suomi 18.11.1989.
- Fett i näringen: Teori och praktik. Livsmedelsteknik 31, 8—9: 9.
- SALMINEN, S. & HALLIKAINEN, A. Sweeteners. In: Branen, A.L. et al. (ed.) Food additives. p. 297—325.
- SAXELIN, M., SALMINEN, S., VAPAATALO, H. & GORBACH, S. Antibiotic treatment, lactobacillus GG yogurt consumption and fecal colonization. Scand. Meet. Bact. I. Göteborg, Abstr. p. 16.
- SETÄLÄ, J. Maidon urea- ja ketoainepitoisuus lehmien ruokinnan seurannan apuvälineenä. Suom. Eläinlääk. 95, 3: 115—117.
- Uusi säilörehun laadunarviointi — AIV-rehut parhaita. Maito ja Me 1, 4: 37.
- Voimaperäisesti typpilannoitettu nurmirehu valkuaislähteenä. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied. 12: 35—42.
- Enzymes in grass silage production. Food Biotechnology 2, 2: 211—225.
- Tasapainoisen ruokinnan toteutus ja seurantamahdollisuus maitotilalla. Käytännön Maamies 38, 9: 40—41.
- Lehmien ruokinta ja maidon ureapitoisuus. Keski-Suomen Maitokunnan jäsen- ja tiedotuslehti 2: 11—13.
- Ajatuksia maidon valkuaispitoisuudesta. Maito ja Me 1, 10: 28.
- & MIETTINEN, H. Ruokinnassa öljyä enintään 3 prosenttia. Maito ja Me 1, 10: 5.
- TOSSAVAINEN, O. Monipuoliset kaseiinit. Maito ja Me 1, 8: 32.
- TYNKKYNEN, S. Hapatebakteereiden geneettinen tutkimus. Nord. Meijeri-industri 16, 6: 10—11.
- VIHMA, R., KÄRKI, M., SIVELÄ, S. & SIPONEN, K. Bekämpning av Listeria i Finland. Nord. Meijeri-industri 16, 6: 349—350.
- WRIGHT, A. von. Geeniteknologia ja karjatalous. Tulevaisuuden näkymiä ja haasteita. Maito ja Me 1, 1: 22.

Valtion eläinlääketieteellinen laitos, Helsinki

National Veterinary Institute, Helsinki

- ATROSHI, F., RIZZO, A. & PARANTAINEN, J. Role of plasma fatty acids, prostaglandins and antioxidants balance in bovine mastitis. J. Vet. Medicine A 36: 702—711.
- , RIZZO, A., ÖSTERMANN, T. & PARANTAINEN, J. Free fatty acids and lipid peroxidation in normal and mastitic bovine milk. J. Vet. Medicine A 36: 321—330.
- HUSU, J. Listeria monocytogenes- epidemiologiasta Suomessa. Suomen Eläinlääkäriliiton luentokokkoelma. p. 94—100. Eläinlääkäripäivät 1989.
- JUNTILA, J. & BRANDER, M. Listeria monocytogenes- Septicemia associated with consumption of Salted mushrooms. Scand. J. Infect. Dis 21. p. 339—342.
- & BRANDER, M. Suolasienet listeriatartunnan lähteenä. Sienilehti 41, 3: 89—90.
- , HIRN, J. HILL, P. & NURMI, E. Effect of Different Levels of Nitrite and Nitrate on the Survival of Listeria monocytogenes During the Manufacture of Fermented Sausage. J. Food Prot. 52: 158—161.
- KALLELA, K., RIZZO, A., SAASTAMOINEN, I. & SALONIEMI, H. Muutamien aminohappojen vaikutus vomitoksiinipitoisen rehun maittavuuteen ja hyväksikäyttöön. Suom. Eläinlääk. 95, 4: 172—177.
- , RIZZO, A., SAASTAMOINEN, I. & SALONIEMI, H. Vomitoxin

and amino acid supplements in rat feed. Acta Vet. Scand. 30, 2: 235—237.

LINDRORS, E. Lihan vierasainevalvonta. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied. 12: 109—114.

RIZZO, A., KAIKKONEN, M. Lääkeaineiden ja jäämien analytiikkaa. In: L. Kaartinen & M. Sandholm. (eds.) Lääkeaineet eläimissä.

Valtion maatalouskemian laitos, Vantaa

State Institute of Agricultural Chemistry, Vantaa

ANON. Valtion maatalouskemian laitos 1988. Meddelanden från Statens lantbrukskemiska anstalt med referat på svenska. Reports of the State Institute of Agricultural Chemistry. Summary. p. 118. Vantaa.

SILTANEN, H., MUTANEN, R. KUUKKA, P. Residue Analyses of the Official Testing of Pesticides 1987. Publ. State Inst. Agric. Chem. 29: 79. Vantaa.

Valtion maatalousteknologian tutkimuslaitos, Vihti

State Research Institute of Engineering in Agriculture and Forestry, Vihti

AHO, J. & MIKKOLA, H. Lämpöpeitteiden ominaisuuksissa eroja. Maito ja Me 1, 10: 13.

KAPUINEN, P. Rakennatko navettasi lahottajasiemen ruoaksi? Nautakarjalehti 19, 1: 31—32.

— Pihatosta ja ilmanvaihtolaitteista toimiva kokonaisuus. Käytännön Maamies 38, 1: 43—45.

— Älä sulata rehua pihatossa. Kotieläinliite. Pellervo 91, 2: 11.

— Lämmön lasku kuivattaa navettaa. Kotieläinliite. Pellervo 91, 9: 21.

MIKKOLA, H. Tyytyväisiä tasojursimen käyttäjiä. Käytännön Maamies 38, 3: 34—35.

— Pyörien väli tiiviiksi välilyrillä. Koneviesti 37, 6: 18.

NYSAND, M. Säilörehun korjuu pyöröpaalaimella. Maatal. keskiluon. julk. 777: 1—30. Vakolan tiedote 45: 1—30.

— Pyöröpaalisäilörehun laatu usein huono. Maito ja Me 1, 3: 21.

— Rundbalsensilering. Vakolas meddelande 45 S/89: 1—32.

— Rundbalsensileringen ännu osäker. LOA 70, 5: 198—200.

PUUMALA, M. Mitä rehun valmistus maksaa? Sika 19, 1: 17—19.

VIROLAINEN, V. 1988. Perunankorjuuta Englannin malliin. Käytännön Maamies 37, 12: 40—42.

— Lokeromatto vähentää perunoiden vioittumista korjuukoneessa. Käytännön Maamies 38, 8: 18—19.

Valtion siementarkastuslaitos, Helsinki

State Seed Testing Station, Helsinki

HALKILAHTI, A. Siemenperunan virustarkastukset. Koetoim. ja Käyt. 46: 43.

MIKKOLA, E. Tutkimus Pohjoismaiden geenipankin timoteiaineiston kasvullisista ominaisuuksista. Pro gradu-työ 67 p.

TEITTINEN, P. & KÖYLJÄRVI, S. Itävyys vakuustodistuksessa — mitä se kertoo. Koetoim. ja Käyt. 46: 5. Maas. Tulev. 28.2.1989.

ULVINEN, O. Myyntisiemenen tuotantomääräykset. Kylvösiemen 28, 1: 20—22.

Valtion teknillinen tutkimuslaitos

Technical Research Centre of Finland

Elintarvikelaboratorio, Espoo

Food Research Laboratory, Espoo

AHVENAINEN, R. Gas packaging of chilled meat products and ready-to-eat foods. Diss. VTT Publications 58. 68 p. + app. 80 p. Espoo.

—, MATTILA, T. & WIRTANEN, G. Ultrasound penetration through different packaging materials. A nondestructive method for quality control of packed UHTmilk. Lebensm. Wiss. u. Technol. 22: 268—272.

—, SKYTTÄ, E. KIVIKATAJA, R.-L. Factors affecting the shelf-life of gas and vacuum-packed cooked meat products. 1. Sliced ham. Lebensm. Wiss. u. Technol. 22: 391—398.

AUTIO, K., KIESVAARA, M. & POLVINEN, K. Heat-induced gelation of minced rainbow trout (*Salmo gairdneri*): Effect of pH, sodium chloride and setting. J. Food Sci. 54, 4: 805—808, 823.

FROST, A. & MATTILA, T. 1988. The effect on inflammation of the bovine mammary gland of vaccination with a cell wall extract of *Staphylococcus aureus*. J. Vet. Med. B 35: 688—694.

GRIEVE, P. & MATTILA, T. Non-oxidative antibacterial activity of bovine neutrophil granule proteins towards mastitis pathogens. J. Vet. Med. B 36: 500—508.

HARJU, P. Tuloksia salaatin jäähdytystutkimuksesta. Puutarha-Uutiset 41, 7: 190—191.

HIMBERG, K. The Determination of Anatoxin-a, the Exotoxin of *Anabaena flos-aquae* Cyanobacterium in Algae and Water Samples by GC/MS Technique. J. Chromatography 481: 358—362.

—, KEIJOLA, A.-M., HIISVIRTA, L., PYYSALO, H. & SIVONEN, K. The effect of water treatment processes on the removal of hepatotoxins from *Microcystis* and *Oscillatoria* cyanobacteria: A laboratory study. Wat. Res. 23, 8: 979—984.

— & PAKARINEN, P. Occurrence of PCB congeners in Finnish Sphagnum samples. Peatland Ecosystems and Man — an Impact Assessment. Dundee. Abstr.

—, SAURI, M., TORNAEUS, J., SUORTTI, T. & PENTTILÄ, P.-L. 1988. Yhteenveto elintarvikkeiden vierasainetutkimuksista vuosilta 1977—1988. Helsinki 1988. Elinkeinohallitus, Kuluttaja-asian osaston julkaisuja 16. 20 p. + app. 12 p.

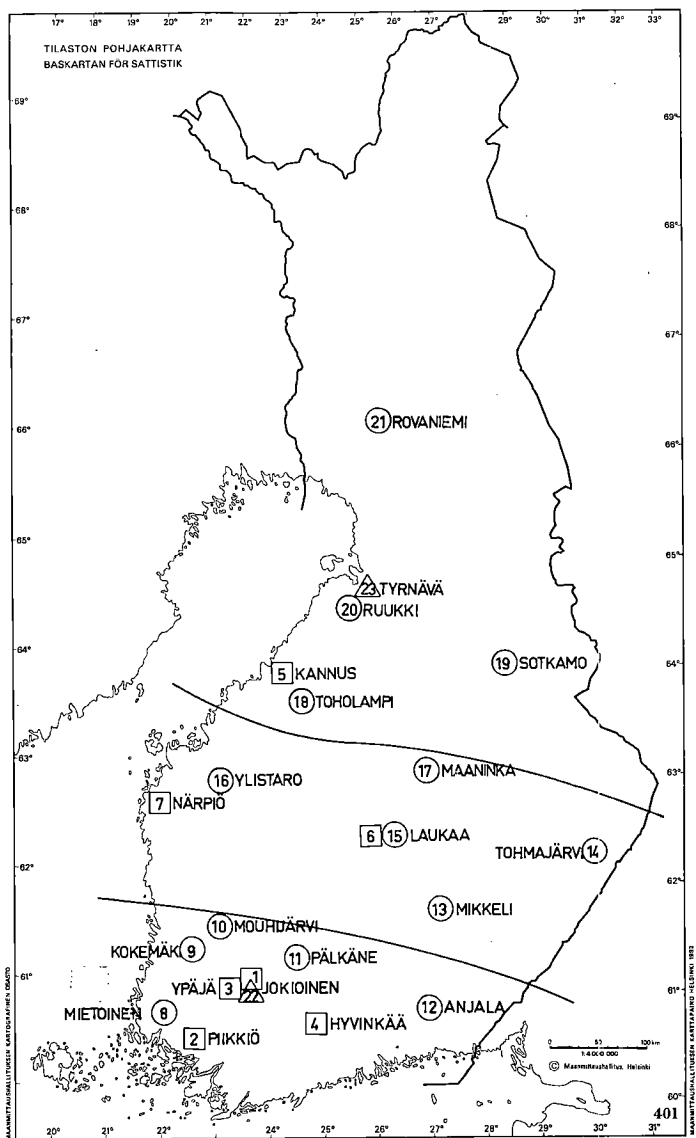
ITÄVAARA, M. Tuoreita sieniä ympäri vuoden. Kotitalous 53, 9: 14—16.

KAARTINEN, L., MATTILA, T. & SANDHOLM, M. Phagocyte activation in milk as measured by the NAGase release assay. International Congress on Mastitis. St. Georgen, Austria. Proc. 1: 75—80.

- KARPPINEN, S. & HATTULA, T. Kalalajien tunnistaminen valkuisainciden perusteella. *Elintarvike ja Terveys* 1: 64—67.
- KEIJOLA, A.-M., HIMBERG, K., ESALA, A.-L., SIVONEN, K. & HII-SIVIRTA, L. 1988. *Removal of cyanobacteria toxins in water treatment processes: Laboratory and pilotscale experiments*. Toxicity Assessment 3. p. 643—656.
- KERVINEN, R. COST-91 projektin tutkimusaiheita mm. jäähditys, kylmävarastointi ja kylmävarastointi ja kylmäkuljetus. *Kylmä extra* 1: 10—11.
- KILPI, S., HIMBERG, K. & YRJÄLÄ, K. *The degradation of PCB mixtures and coplanar PDB congeners by Pseudomonas sp. HV3 and Nocardia sp. mixed culture*. Fifth Intern. Symp. Microbial Ecology (ISME 5), Kyoto, Japan. Abstr. P-23-5. p. 217.
- KRONBERG, L., CHRISTMAN, R.F. & TIKKANEN, L. *Genotoxicity of various butenoic acids with structural similarities to MX*. Nord. Symp. Org. Environ. Chem. Joensuun yliopiston matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan raporttisarja 29, Joensuu, Finland. Abstar. p. 34—35.
- , HOLMBOM, B., REUNANEN, M. & TIKKANEN, L. 1988. *Identification and quantification of the Ames mutagenic compound 3-Chloro-4-(dichloromethyl)-5-hydroxy-2(5H)-furanone and of its geometric isomer(E)-2-Chloro-3-(dichloromethyl)-4-oxobutenoic acid in chlorine-treated humic water and drinking water extracts*. Environ. Sci. Technol. 22: 1097—1103.
- LATVA-KALA, K. PCDD:n ja PCDF:n esiintyminen elintarvikkeissa sekä niiden saanti ja määrittäminen. Kirjallisuusselvitys. Espoo. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Tiedotteita 1026. 60 p.
- LINDSTRÖM-SEPPÄ, P., HÄNNINEN, O., TUOMINEN, J. & PYYSALO, H. *Polycyclic aromatic hydrocarbons in perch (Perca fluviatilis) following an oil-spill in Vaasa archipelago, Finland*. Toxicol. Environ. Chem. 19: 83—86.
- LÄNGVIK, V.-A., HORMI, O., KRONBERG, L., TIKKANEN, L. & HOLMBOM, B. *Formation of drinking water mutagens by aqueous chlorination of phenolic model compounds*. Joensuun yliopiston matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan raporttisarja 29. Joensuu, Finland. Abstr. p. 52—53.
- MATTILA, T. & AHVENAINEN, R. *Preincubation time and the use of oxygen indicators in determining the microbial quality of aseptically packed pea and tomato soup*. Int. J. Food. Microbiol. 9: 205—213.
- & FROST, A. 1988. *The growth of potential food poisoning organisms on chicken and pork muscle surfaces*. J. Appl. Bacteriol. 65: 455—461.
- & FROST, A. *Induction of endotoxin of the inflammatory response in the lactating and dry bovine mammary gland*. Res. Vet. Sci. 46: 238—240.
- & MANNINEN, M. *Elintarvikemikrobiologisten riskien arviointi ja pikamenetelmät*. Suomen Eläinlääk. 95, 3: 118—126.
- & SANDHOLM, M. *Antibacterial effect of the glucose oxidase-glucose system on food-poisoning organisms*. Int. J. Food Microbiol. 8, 8: 165—174.
- MOKKILA, M. & SORVANIEMI, J. *Kuoritun ruokaperunan sulfittikäsittely*. Helsinki 1989. Elinkeinohallitus, Kuluttajasiain osaston julkaisuja 1989: 1. 23 p. + app. 3 p.
- MYLLYMÄKI, O., MÄLKKI, Y. & AUTIO, K. *A process for fractionating crop into industrial raw/material*. PCT Patent Cooperation Treaty WO 89/01294. Appl. PCT/F188/00125, 10.8.1988. 14 p.
- MÄLKKI, Y. *Elintarvikkeiden kylmäkäsittelyn perusteet*. Elintarvikkeiden kylmäkäsittely. ”Kylmätilat”. Elintarvikkeiden kylmäkäsittelykoulutuspäivät 26.—27.1.1989. Suomen Kylmäyhdistys ry:n moniste 26. 17 p.
- *Tutkimuslaitosten mahdollisuudet tuotekehityksessä*. Elintarvike ja Terveys 1: 28—30.
- & PESSA, E. *The use of pectinases and cellulases in the stabilization of fruit nectars*. 2nd Finn.-Hung. roundtable on biotechnology. Espoo, Finland. TTK-KeBM 1. 6 p.
- , SORVANIEMI, J., MYLLYMÄKI, O., PEUHKURI, J. & PESSA, E. *Wheat Fractionation and utilization*. In: Pomeranz, Y. (ed.) *Wheat is unique*. St. Paul, Minn., USA, American association of Cereal Chemists. p. 457—466.
- PIEPPONEN, S. 1988. *Raskasmetallit elintarvikkeissa vuosina 1985—1987*. Elinkeinohallitus, Kuluttajasiainosaston julkaisuja 17. 57 p.
- RAASKA, L. *Siitake on terveellinen herkku*. Tieteen Kuvalehti 1: 72, 73, 80.
- *Sienten viljely kotona*. In: A. Tiilimäki. (ed.) *Huonepuutarha*. p. 224—227. Helsinki.
- SANDHOLM, M., LINKO-LÖPPÖNEN, S., KAARTINEN, L. & MATTILA, T. *Microplate fluorometry in the analysis of milk NAGase*. Intern. Congr. Mastitis and Hygienic Prod. of Milk. St. Georgen, Austria. Abstr.
- SIVONEN, K., HIMBERG, K., LUUKKAINEN, R., NIEMELÄ, S., POON, G.K. & GODD, G. *Preliminary characterization of neurotoxic cyanobacteria blooms and strains from Finland*. Toxicity Assessment 4: 339—352.
- SJÖBERG, A.-M. *Säteilytys elintarvikkeiden säilönnässä*. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied. 12: 195—199.
- , MANNINEN, M., PINNIOJA, S. & HÄRMÄLÄ, P. *Elintarvikkeiden, lähinnä mausteiden, säteilytyksen osoittamismenetelmät*. Kirjallisuusselvitys. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Tiedotteita 948. 83 p. Espoo.
- SORVANIEMI, J. *Tuore- ja kuivahiivojen käyttö ruoka- ja pakasteleivonnassa*. Leipuri 87, 6—7: 16—19.
- SUORTTI, T. & LEHTONEN, T. *HPLC determination of Indole and Skatole*. Proceeding of Euro Food Chem V vol 2, INRA. p. 698—702.
- & SIRVIÖ, H. *Determination of fungistatic quaternary ammonium compounds in beverages and water samples*. 13th Intern. Symp. on Column Liquid Chromatography, Stockholm. Abstr.
- , TIKKANEN, L. & HONKANEN, E. *Analysis of parasorbic acid in berries of mountain ash (Sorbus aucuparia)*. Proc. of Euro Food Chem V, vol 1, INRA. p. 190—195.
- TIKKANEN, L. *Kuumennuskäsitelyjen elintarvikkeiden mutageenisuus*. VTT tutkimuksia 649. 39 p. Espoo.
- & KRONBERG, L. *Mutagenicity of various chlorinated butenoic acids identified in drinking water*. 10th Annual Symp. Finnish Soc. Toxicol. Turku. Abstr. p. 58.
- TIUSANEN, T., ALIVEHMAS, T., MATTILA, T. & SANDHOLM, M. *Automation of the resazurin test by microplate fluorometry*. Intern. Congr. on Mastitis and Hygienic Prod. of Milk. St. Georgen, Austria. Abstr.

CONTENTS

BREMER, K. Production of virus-free plants of vegetatively propagated onion <i>Allium cepa</i> L.	1
KURPPA, A. Potato mop-top virus: purification, preparation of antisera and detection by means of ELISA	9
KURPPA, S. Pests of cultivated plants in Finland during 1989 (Research note) .	19
— Occurrence of damage and predicting the activity of the frit fly (<i>Oscinella frit</i> L.) in Finland	25
— Frequency of potential yield losses due to flea beetles in spring cereals in Finland	39
List of agricultural papers published in 1989 in Finland	47



INSTITUTES, RESEARCH STATIONS AND OTHER UNITS OF THE AGRICULTURAL RESEARCH CENTRE

1. Department of General Affairs, Institutes of Crop and Soil Science, Plant Breeding, Plant Protection, Animal Production, Food Research; Central Laboratory (JOKIOINEN) — 2. Institute of Horticulture (PIIKKIÖ) — 3. Horse Res. Sta. (YPÄJÄ) — 4. Swine Res. Sta. (HYVINKÄÄ) — 5. Fur Farming Res. Sta. (KANNUS) — 6. Healthy Plant Center (LAUKAA) — 7. Martens Vegetable Res. Sta. (NÄRPIÖ) — 8. South-West Finland Res. Sta. (MIETOINEN) — 9. Satakunta Res. Sta. (KOKEMÄKI) — 10. Sata-Häme Res. Sta. (MOUHJÄRVI) — 11. Häme Res. Sta. (PÄLKÄNE) — 12. Kymenlaakso Res. Sta. (ANJALA) — 13. South Savo Res. Sta. (MIKKELI) — 14. Karelia Res. Sta. (TOHMAJÄRVI) — 15. Central Finland Res. Sta. (LAUKAA) — 16. South Ostrobothnia Res. Sta. (YLISTARO) — 17. North Savo Res. Sta. (MAANINKA) — 18. Central Ostrobothnia Res. Sta. (TOHOLAMPI) — 19. Kainuu Res. Sta. (SOTKAMO) — 20. North Ostrobothnia Res. Sta. (RUUKKI) — 21. Lapland Res. Sta. (ROVANIEMI) — 22. Jokioinen Seed Center (JOKIOINEN) — 23. Seed Potato Center (TYRNÄVÄ).

SISÄLLYS — CONTENTS

BREMER, K. Production of virus-free plants of vegetatively propagated onion <i>Allium cepa</i> L.	1
Selostus: Ryvässipulikantojen puhdistaminen viruksista	7
KURPPA, A. Potato mop-top virus: purification, preparation of antisera and detection by means of ELISA	9
Selostus: Perunan mop-top-viruksen puhdistaminen, määritysvasta-aineiden valmistaminen ja viruksen määrittäminen testikasveista sekä perunan iduista ja mukuloista	17
KURPPA, S. Pests of cultivated plants in Finland during 1989 (Research note) .	19
Selostus: Viljelykasvien tuhoeläimet 1989	23
— Occurrence of damage and predicting the activity of the frit fly (<i>Oscinella frit</i> L.) in Finland	25
Selostus: Kahukärpäsen aiheuttamien tuhojen yleisyys ja kahukärpäsen esiintymisen ennustaminen Suomessa	37
— Frequency of potential yield losses due to flea beetles on spring cereals in Finland	39
Selostus: Viljan kirppojen aiheuttamien sadonmenetysten todennäköinen yleisyys Suomessa	45
List of agricultural papers published in 1989 in Finland	47
Luettelo vuonna 1989 julkaistuista maatalousalan kirjoituksista	47