

Annales Agriculturae Fenniae

Maatalouden
tutkimuskeskuksen
aikakauskirja

Journal of the
Agricultural
Research
Centre

Vol. 28,1

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

J. Sippola, päätoimittaja — Editor
P. Vogt, toimitussihteeri — Co-editor
A. Kurppa
K. Maijala
Oiva Nissinen

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 Automatic Subject Citation Alett, Bibliography and Index of Geology — American Geological Institute, Biological Abstracts of Bioscience Information Service, Bulletin Signalétique — Bibliographie des Sciences de la Terre, Chemical Abstracts, Current Contents, Entomological Abstracts, Informascience — Centre National de la Recherche Scientifique, Referativnyj Zhurnal, Review of Applied Entomology (Series A. Agricultural) — Commonwealth Institute of Entomology.

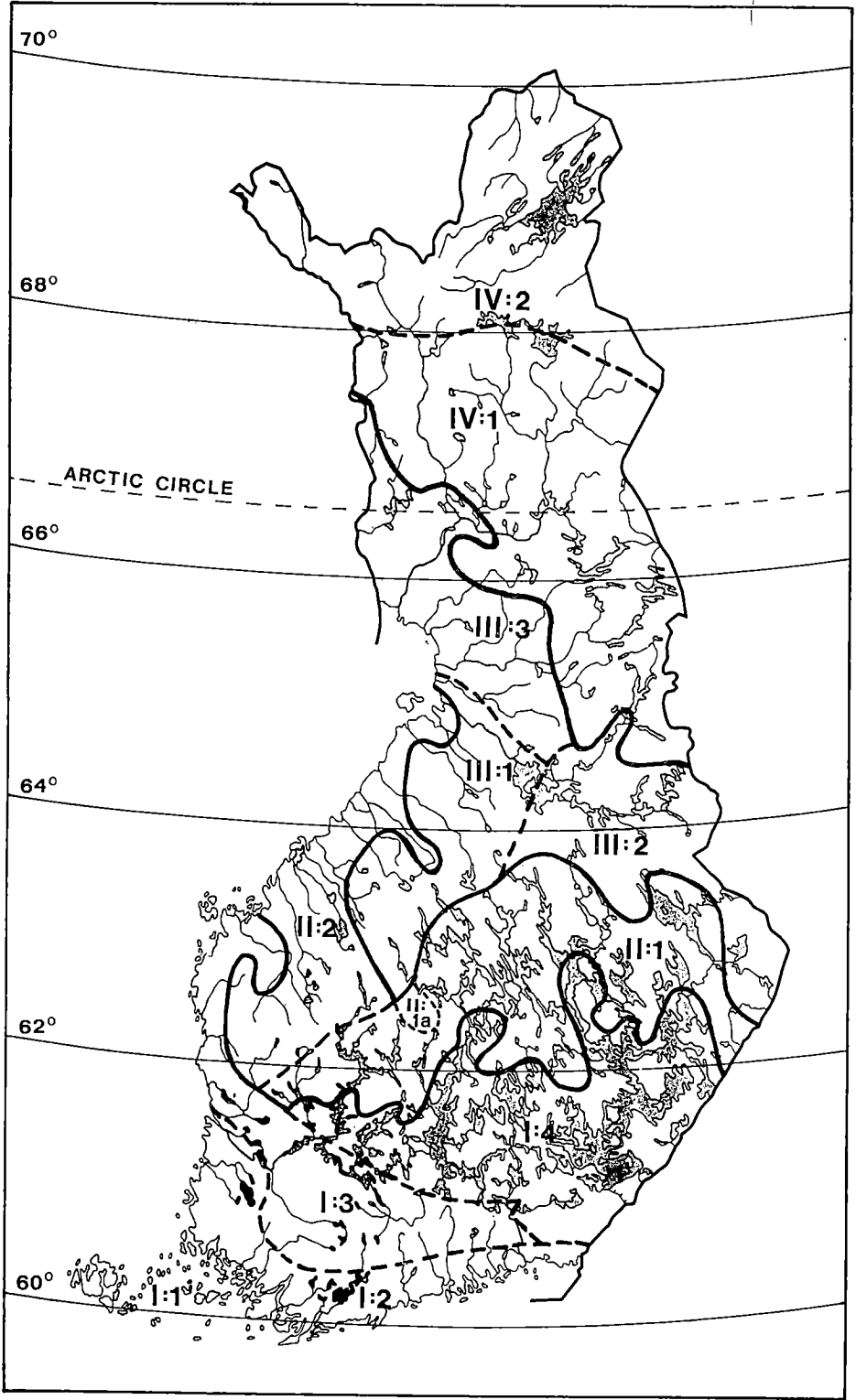
INFORMATION TO THE READER

A survey on climatic risks to the yield and quality of field crops was carried out in Finland covering the period from 1969 to 1986. The first introductory reports (I and II) of the survey were published in *Annales Agriculturae Fenniae* (Vol. 26, 1 (1987)). The aim of the introductory reports was to give background information about the geographical, meteorological and technological conditions of field crops production in Finland (MUKULA and RANTANEN 1987) and to outline a proposal for an improved zonal and sub-zonal division of agricultural land (RANTANEN and SOLANTIE 1987). Materials and methods used in the study were also briefly described. The actual results by cereal crops are given in this volume. The zonal division of the

country's agricultural land, which we used in our study, is given on the back side of this sheet.

Cultivation zones and sub-zones in Finland

- I: The bread grain cultivation zone
- I: 1 = The southern archipelago
- I 2 = The southern coast
- I: 3 = Southern and western Finland
- I: 4 = The southern lake district
- II. The feed grain cultivation zone
- II: 1 = The northern lake district
- II: 1a = The Multia highlands
- II: 2 = Ostrobothnia
- III. The grasses cultivation zone
- III: 1 = Suomenselkä
- III: 2 = Kainuu
- III: 3 = Peatland region
- IV. The northern border zone of cultivation
- IV: 1 = Southern Lapland
- IV: 2 = Northern Lapland



CLIMATIC RISKS TO THE YIELD AND QUALITY OF FIELD CROPS IN FINLAND

III. WINTER RYE 1969—1986

JAAKKO MUKULA and OLLI RANTANEN

MUKULA, J. & RANTANEN, O. 1989. Climatic risks to the yield and quality of field crops in Finland. III. Winter rye 1969—1986. *Ann. Agric. Fenn.* 28: 3—11. (Agric. Res. Centre, Inst. Crop and Soil, 31600 Jokioinen, Finland.)

Winter rye is cultivated in Finland between the latitudes 60°—65° N. The area planted for rye at the beginning of this study period in 1969 was 74 200 hectares; by 1986 it had been reduced to 26 600 ha, corresponding to only 1.1 % of the total arable field area of the country. One of the factors reducing the sowing of rye was excess rainfall in the autumn. Winter damage, flooding of fields and heavy rains further reduced the harvested area by 7 % (0—37 %) annually.

The average yield of rye per hectare, when calculated on the basis of the linear trend, increased during the study period (1969—1986) from 2 010 kg to 2 280 kg, which corresponded to an annual increase of 16 kg/ha or only 0.7 %. The proportion of commercially acceptable yield was 90 %. The highest regional yields per hectare and the best quality of the harvest were obtained on the southwestern coast.

The variation coefficient of the average yield per hectare was 15 %; the corresponding figure for the commercially acceptable yield was 19 %. Regionally the lowest annual variation occurred on the southwestern coast and in the central lake district. Significant annual differences were also found in the yield and quality of the cultivars.

Index words: Finland, agriculture, climate, harvest, winter rye.

INTRODUCTION

Winter rye has traditionally been the most important bread grain in Finland. However, since the Second World War, wheat has gradually displaced rye, and the cultivation of rye has dropped to a fraction of its former level (VALLE 1959). The use of rye as bread grain has also decreased by half and is now only about 100 million kilograms, or 20 kg/capita per year.

Finnish winter rye thrives in the southern and central regions of the country, between the latitudes 60°—65° N, from zone I to zones III:1—III:2 (Fig 1, cf. RANTANEN and SOLANTIE

1987). It does well in most types of soil and requires little in terms of habitat and fertilization. At the beginning of our study period in 1969, the area planted for rye was 74 200 hectares; by 1986 it had declined to 26 600 ha (Fig. 2). This is only 1.1 % of the total arable field area of the country. Several climatic effects, not only winter damage but also flooding of fields and heavy rains, further reduced the annually harvested area by 8 % (0—37 %) during the period of this study (Table 1).

As the cultivated area has decreased, the fo-

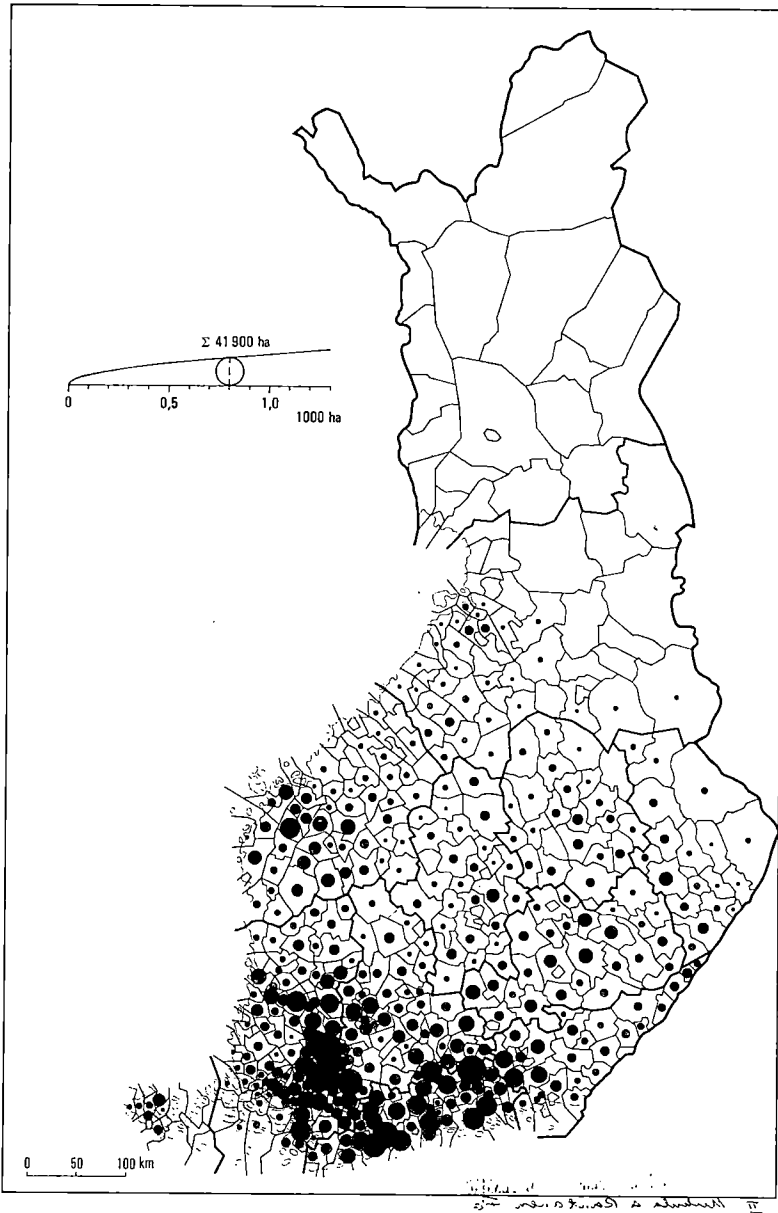


Fig. 1. Distribution of rye cultivation in Finland 1975 (Atlas of Finland 1982).

cus of the rye region has shifted towards the southwest, especially since the 1960s. The following factors contributed to the regional changes and the decline in the rye cultivation: a) higher quality requirements by bakeries and mills concerning the water-binding capacity of

rye grain starch (= 'falling number'); b) rainy autumns preventing sowing; c) increased fertilization, which improved the competitiveness of spring-sown cereals as compared with rye; d) inadequate suitability of Finnish long-straw rye for combine harvesters.

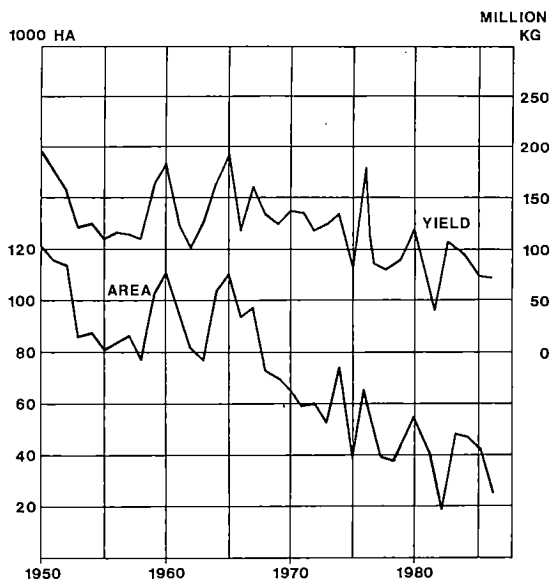


Fig. 2. The annually planted area and harvested yield of rye in Finland from 1950 to 1986.

Table 1. The area of total crop failure in rye from 1969 to 1986.

Year	Area of total crop failure	
	1000 ha	%
-69	0.0	0.0
1970	0.0	0.0
-71	3.4	5.5
-72	4.1	6.5
-73	3.3	6.3
-74	12.1	14.2
-75	1.9	0.4
-76	1.2	1.8
-77	11.5	19.7
-78	0.0	0.0
-79	0.0	0.0
1980	6.8	11.1
-81	23.7	36.7
-82	0.5	3.0
-83	2.4	4.9
-84	4.6	9.4
-85	0.0	0.0
-86	0.0	0.0
Aver.	4.2	6.6

The rye cultivated in Finland is biennial or overwintering. The major cultivars are domestic breeds from the eastern types of rye with long straw and small grains (cf. KOBYLANSKY

1988). The western, short-straw varieties are not able to withstand the long Finnish winter, and their grain quality tends to decline during the rainy harvesting season (MUKULA et al. 1977).

The average grain weight of Finnish rye varies between 24 and 32 grams per 1 000 grains, and its normal volumetric weight is about 70 kg/ha. Rye is commercially accepted as bread grain if its volumetric weight exceeds 54 kg/ha. Lighter rye is only accepted as fodder. The price of rye for bread is also graded according to its starch quality, which is measured by the 'falling number', from 60 upwards.

The prerequisite for successful rye cultivation in Finland is the correct sowing time (Fig. 3).

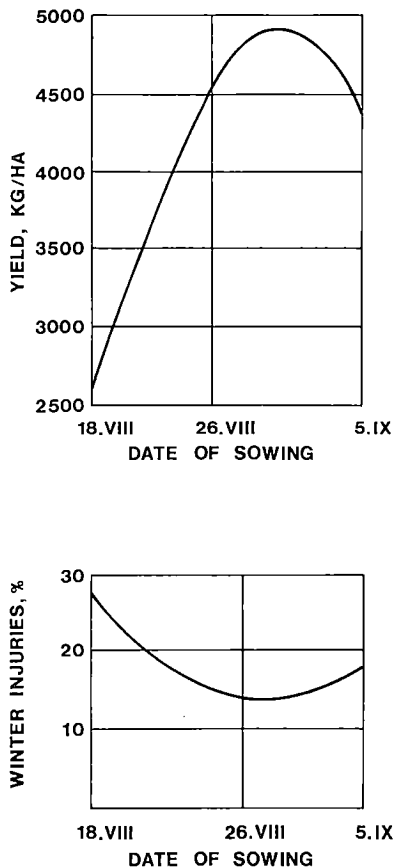


Fig. 3. The influence of sowing date to the yield and winter injuries in rye (MUKULA et al. 1976).

For seeds to germinate and develop into sufficiently strong tillering plants in the autumn, the effective temperature sum (ETS) between the sowing time and the end of the growing season should be about 265 degree-days (base 5 °C). On average, this is achieved in southern Finland if rye is sown on August 25; the optimum sowing time in the south, however, varies from August 17 to September 2, depending on the weather conditions. Farther north, the optimum sowing time is 5 to 10 days earlier (RANTANEN 1979, SALO 1980, SIMOJOKI 1980). Only certain types of long-strawed land-race rye and an old cultivar, *Ensi*, can be sown earlier, in special cases already in the end of June, when it is called 'midsummer rye'. — In neighbouring Sweden, the recommended sowing time is about two weeks later than in Finland (LARSSON 1961, BENGTTSSON 1971, 1983).

With early sowing, certain parasitic insects and fungi may cause severe damage to rye stands. By using pesticides, these risks can be reduced to such an extent that sowing can be safely done one week earlier than normal (BENGTTSSON 1971, 1983, RANTANEN 1979).

To be able to overwinter, rye plants need to be 'hardened'. This means that growth must stop, i.e. the dormant stage be reached, before winter sets in. Otherwise, the plants continue to grow and respire, using up energy reserves which they need for the winter (RANTANEN 1978, PULLI 1981).

The duration of the permanent snow cover varies from 120 to 170 days in the rye-growing regions of the country. If the soil has not

frozen before the onset of winter, the parasitic fungi, growing under the snow, may destroy the rye stand. The size of the risk depends also on the length of the snowy period and the thickness of the snow cover. To some extent the fungi may be controlled by fungicides, as was mentioned above.

Water and ice can also destroy rye plants during the winter. The risk is severe in the spring, after the snowmelts; ice will break up plant roots if the soil repeatedly melts during the day and refreezes during the night.

In the following summer, rye is fairly resistant to night frost. Occasional frost damage may occur when the ear is emerging or flowering. Similarly, early lodging may sometimes prevent the fertilization of flowers. A chemical growth regulator, chloromequat, is normally recommended to strengthen the straw against lodging.

To ripen, Finnish winter rye requires some 800—900 degree-days during the summer, i.e. about the same amount as the earliest spring-sown barley varieties (RANTANEN 1987). As a whole, the time needed by winter rye from planting to ripen is 340—345 days.

At harvest time autumn rains constitute the most important risk to rye. In addition to causing lodging of straw, rain prevents grains from drying; this is followed by an increased enzyme activity of the alpha amylase. As a result, starch in the grains begins to be hydrolyzed and loses its water binding capacity, which is normally expressed by a decreased 'falling number'. Later on, the grains begin to germinate in the ears.

MATERIAL AND METHODS

Our study period covered the time from 1969 to 1986. The material and methods used in the survey were briefly discussed in our introductory papers on the production of Finnish field crops (MUKULA and RANTANEN 1987, RANTANEN and SOLANTIE 1987). For statistical analyses we

calculated the yearly developing linear trend of the annually fluctuating yields. The magnitude of annual variations was measured by using the variation coefficient, which is equal to the percentage of the standard deviation of the average yield.

The yield records for this purpose were obtained from the Official Statistics of Finland (1969—1986). Complementary records on the quantitative crop losses were obtained from the Finnish Board of Agriculture (SEPPÄ 1986). These latter records were based on a special law which provide the farmers with compensation for crop losses caused by exceptional climatic conditions during the growing or harvesting season. The law was enacted in 1975 and complemented in 1981 to cover winter damage also.

The 'yields per hectare' (kg/ha), which we used in our analyses, were based on the harvested area instead of the planted area. The difference represented the area of total crop failure caused either by winter damage and/or flooding at the time of ripening or harvesting.

In studies of plant varieties ('cultivars') we used yield records from field experiments published earlier by RANTANEN (1987). The meteorological records were obtained from the Annual Reports of the Finnish Meteorological Institute (1969—1986).

CLIMATIC IMPACTS IN 1969—1986

Annual variation in yield

At the beginning of our study period in 1969, the average per hectare yield of the harvested rye was 2 010 kg/ha, when calculated on the basis of the linear trend; by 1986 it had risen to 2 280 kg/ha (Fig. 4). The annual increase in the average yield was only 16 kg/ha, or 0.7 %, and the variation coefficient of the yield was 15 %. The corresponding coefficient for the commercially acceptable yield was 19 %.

The area of total crop failure, i.e. the differences between the planted area and the harvested area, varied from 0 to 23 700 ha (0—37 %) yearly. The average annual loss from total crop failure was 7 %. The worst crop failures occurred in 1974 (12 100 ha), 1977 (15 000 ha) and 1981 (23 700 ha). They were caused by unfavourable winter conditions or continuous rain and/or flooding at the time of harvesting.

Additional winter damage accounted for about 50 % of the annual variation in the harvested yield per hectare. Significant variations were also caused by autumn rains, especially quality losses in the years 1970, 1974, 1977—1982 and 1985 (Fig. 5). Delayed harvesting also decreased the grain quality (Table 2,

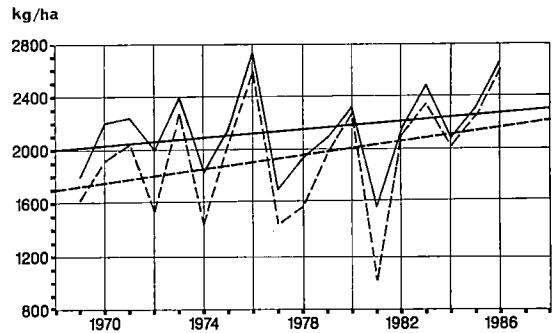


Fig. 4. Annual variation and linear trend of per hectare yield of rye from 1969 to 1986. The annual increase of the trend is about 16 kg/ha or 0.7, the variation coefficient for the total yield is 15 % and the respective coefficient for the commercially acceptable yield is 19 %.

— total yield
 - - - - commercially acceptable yield

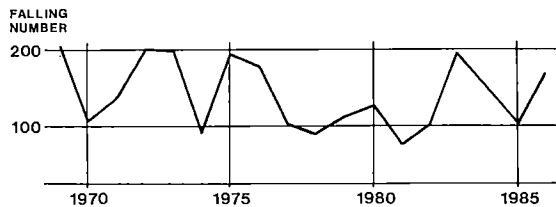


Fig. 5. Annual fluctuation of 'falling number' in the grains of rye (HUTTUNEN 1987).

p. 9). A similar phenomenon has also occurred in Sweden (BENGTSSON 1975).

Regional differences in yield

The major climatic factors causing the regional differences in yield and quality were about the same as mentioned in previously, i.e. unfavourable winter conditions, rains and/or flooding at the time of ripening or harvesting, an insufficient temperature sum and occasional night frost at the time of flowering.

Winter damage was most common in the north and in the east, i.e. in the areas with abundant snow and a long winter. However in 1981, the worst year, winter damage occurred throughout most of the country.

The regional losses caused by rain and/or flooding were most widespread in the flatland areas between the rivers in the western province of Ostrobothnia, and were also quite severe in the southeastern areas. An insufficient temperature sum caused sharp quality losses, most often in the north. Night frost occurred in certain areas of the southwest at the time of flowering in 1969 and 1976.

The regional yields per hectare, when calculated on the basis of the linear trend at the end of our study period in 1986, are shown in Fig. 6. As expected, the yields per hectare were highest, 3 000 kg/ha, on the southwestern coast (zones I:1—I:2). Toward the northeast the yield level decreased to 1 500 kg/ha. The level was lower in central Finland than in the neighbouring regions to the west and east.

The good quality, commercially acceptable grain averaged 90 % of all grain. The best quality was obtained in the southwestern region, the worst in the northern marginal areas (Fig. 7).

The lowest regional variation coefficient, 18 %, was found in the lake district of central Finland and in a narrow strip along the southwestern coast. Elsewhere in southern and cen-

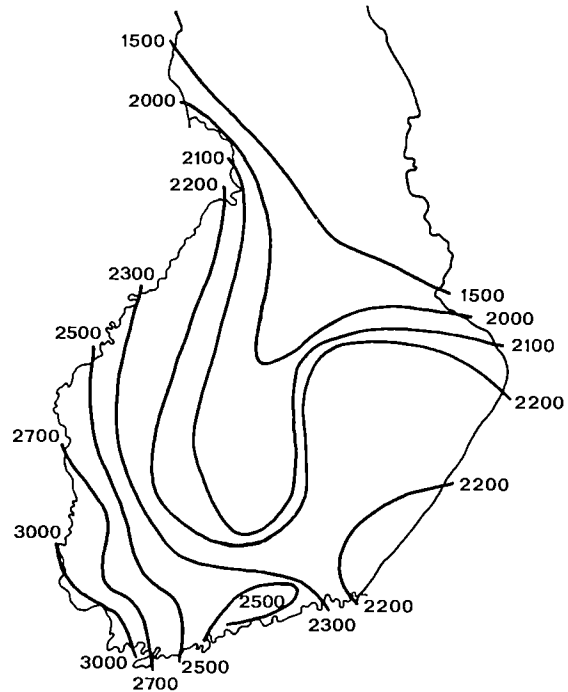


Fig. 6. Regional differences in the trend yield of rye (kg/ha) in 1986.

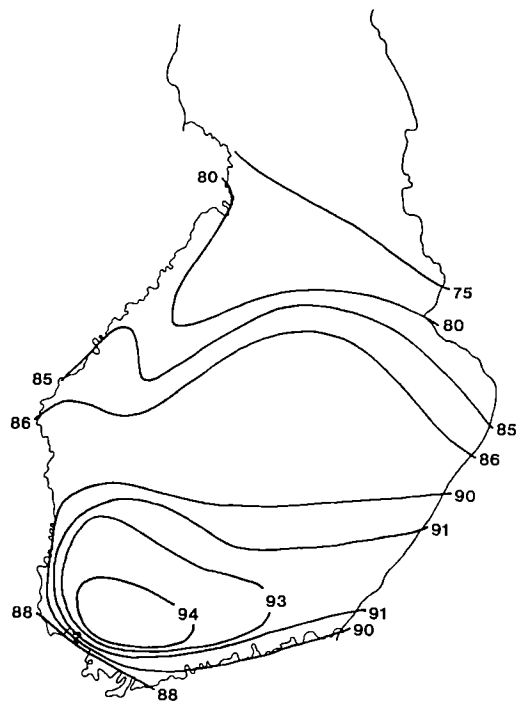


Fig. 7. Regional differences in the percentage of commercially acceptable, 'good quality' grains of rye in 1969–1986.

Varietal differences in yield

The main aim of Finnish rye breeding has been to shorten the straw and maintain the winter hardiness of the original eastern land-race rye. Since the 1960s, improving the quality of grain starch has been added to these objectives.

Results of recent field experiments comparing new cultivars in various parts of the country from 1979 to 1985 are given in Table 2. As expected, the best grain quality — when measured by the falling number — was found in the cultivars with small grains (**Sampo** and **Ponsi**) and the best winter hardiness in the cultivars with long straw (**Sampo**, **Jussi** and **Anna**). These types of cultivars, however, were more susceptible to lodging of straw.

Still better winter hardiness express the old Finnish cultivar **Ensi**, not included in Table 2. It has significantly longer and weaker straw than the present cultivars. The differences in the yielding potential of the cultivars were of lesser importance, 0–13 %.

A Polish variety, **Zlote**, resembled more closely the western type of rye with larger grains and shorter straw. It showed significantly lower grain quality and weaker winter hardiness than the Finnish cultivars. Its straw, however, proved to be much stronger.

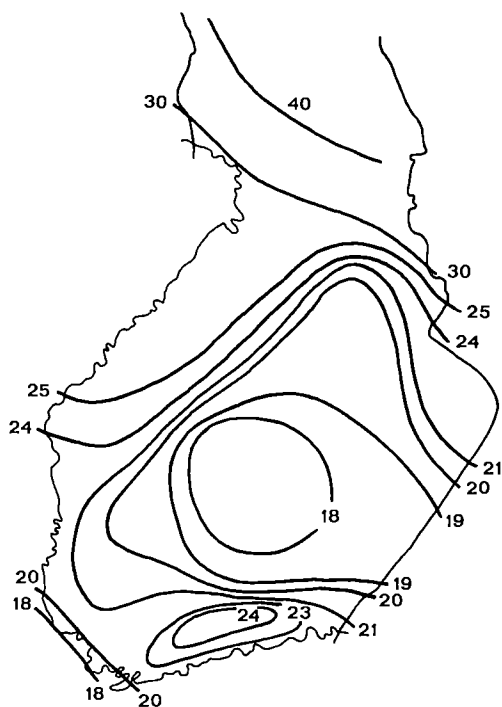


Fig. 8. Regional differences in the coefficient of the annual yield variation (%) of rye in 1969–1986.

tral Finland, the variation coefficient ranged from 19 to 20 %, rising to 30–40 % in the north (Fig. 8).

Table 2. Some typical characteristics of Finnish winter rye as compared with a Polish variety **Zlote**. Results from field experiments in 1979–1986 (RANTANEN 1987).

Name of cultivar	Length of straw cm	Lodging of straw %	Winter injuries, %			Grain size g/1000 grains	Falling number	
			in the south	in the west	in the east		at the time of ripening	at the time of delayed harvesting
Finnish cultivars:								
Sampo	143	66	12	6	18	26.4	148	73
Jussi	132	47	14	8	16	24.9	123	76
Kelpo	134	51	21	13	16	26.9	116	76
Ponsi	126	51	21	10	38	27.5	150	88
Voima	137	59	13	18	22	27.9	126	69
Kartano	130	38	21	18	26	28.3	119	75
Anna	132	44	16	9	25	31.5	110	71
Polish cultivar:								
Zlote	114	26	30	31	45	37.1	100	75

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

Taking into account the various aspects of the Finnish field crop production — domestic need, climatic risks, soil requirements, etc. — rye cultivation should be continued, and every effort should be made to increase rye production in this country.

The country's rye cultivation is currently over-concentrated in the south, where clay soils dominate (zones I:1—I:3). When wet, the clay is too soft for sowing and harvesting. Nevertheless, we recommend that the cultivation of rye be continued in this area. The clay soils are susceptible to the early summer drought which is a common phenomenon here, and winter rye is better able than spring-sown crops to make use of the moisture remaining in the soil after the snowmelts. Rye cultivation also reduces the problems caused by compaction of the soil, because the plants are sown in the autumn instead of in the spring.

To mitigate sowing problems on wet and soft soil in rainy autumns, rye should, if possible, be sown after grass instead of after a cereal crop or a fallow period. Direct drilling may also be worth experimenting with (cf. PULLI 1987).

Cultivation of rye could be increased in the

northwestern corner of zone I:3 ('Western Finland') and in southern areas of zone II:2 ('Ostrobothnia'), where the yields per hectare are relatively high. However, the quality requirements for the yield should be eased in this area (cf. Figs. 7 and 8).

Similarly, in the southeastern lake districts (zone I:3) the cultivation of rye is well justified, taking into consideration the satisfactory quality of grains, the reasonably high yields per hectare and the safety of crop yield (cf. Figs. 6, 7 and 8).

The genetic breeding of domestic rye should be continued, the aim being to improve its yield potential. The use of proper fungicides may make it possible to sacrifice some of the genetic winter hardiness of rye in order to obtain a shorter and more durable straw. The long, small-grain types of rye should, however, continue to be cultivated in the snowy southeastern lake district, because of their better winter hardiness and higher grain quality. In addition, these types of rye are not as closely dependent of the late sowing time as are the shorter types of rye.

REFERENCES

- Annual Reports of the Finnish Meteorological Institute, 1969—1986. Helsinki.
- Atlas of Finland, 1982. Helsinki.
- BENGTSSON, A. 1971. Försök med såtider och Brassicol i höstråg och höstvet. Lantbrukshögskolan, Meddelanden A 141: 1—28.
- 1975. Skördetidsförsök med höstråg. Lantbrukshögskolan, Rapporter och Avhandl. 40: 1—27.
- 1983. Såtider och benomybehandling i höstråg och höstvet. Sveriges Lantbruksuniversitet., Inst. Växtodl., Rapport 119: 1—31.
- KOBYLYANSKIJ, V.D. 1988. Initial material for solving the main problems encountered in breeding winter rye in the northwestern zone of the USSR. J. Agric. Sci. Finland 60: 215—221.
- HUTTUNEN, R. 1987. Teollisuuden raaka-aineen tarve ja laatuvaatimukset. Rukiin viljely. Suomen Maatal.tiet. Seuran Tiedote 8: 14—15.
- LARSSON, R. 1961. Höstsädens övervintring och avkastning. Summary: Winter survival and yield of fall-sown cereals. Växtodling 16: 1—159.
- MUKULA, J. & RANTANEN, O. 1987. Climatic impacts to the yield and quality of field crops in Finland. I. Basic facts about Finnish field crops production. Ann. Agric. Fenn. 26: 1—18.
- , RANTANEN, O., LALLUKKA, U. & POHJONEN, V. 1977. Rukiin viljelyvarmuus Suomessa 1950—1975. Maatalouden Tutkimuskeskus, Kasvinviljelylaitoksen Tiedote 5: 1—77.
- Official Statistics of Finland, 1969—1986. Helsinki.
- PULLI, S. 1981. Peltokasvien talvenkestävyyden dynamiikka. Suomen Maatal.tiet. Seuran Tiedote 1: 61—65.

- 1987. Rukiin kylvä ja talvehtiminen. Rukiin viljely. Suomen Maatal.tiet. Seuran Tiedote 8: 20—29.
- RANTANEN, O. 1978. Rukiin ja syysvehnän viljelyvarmuus Suomessa 1950—1976. Laudaturtyö, 89 p. Julkaisematon käsikirjoitus, Maatalouden tutkimuskeskus, Jokioinen.
- 1979. Rukiin kylvöaika Etelä-Suomessa. Koetoim. ja Käyt. 10.7.1979.
- 1987. Ruis. Peltokasvilajikkeet 1987—88. Tieto Tuotamaan 45: 12—18.
- & SOLANTIE, R. 1987. Climatic risks to the yield and quality of field crops. II. Cultivation zones and subdivisions. Ann. Agric. Fenn. 26: 19—37.
- SALO, Y. 1980. Rukiin kylvöaika Etelä-Pohjanmaalla. Koetoim. ja Käyt. 12.8.1980.

- SEPPÄ, L. 1986. Säätekijät ja satovahingot. Kansallinen Ilmastokokous. Suomen Akatemian Julk. 7/1985: 230—235.
- SIMOJOKI, P. 1980. Syysviljan kylvöaika Keski-Suomessa. Koetoim. ja Käyt. 12.8.1980.
- VALLE, O. 1959. Syysrukiin viljelymme nousu aallonpohjasta alkanut? Pellervo 60: 472—473.

Manuscript received November 1988

Jaakko Mukula and Olli Rantanen
Agricultural Research Centre
Institute of Soils and Crops
SF-31600 Jokioinen, Finland

SELOSTUS

Peltokasvien ilmastolliset riskit ja satovaihtelut Suomessa

III. Syysruis 1969—1986

JAAKKO MUKULA ja OLLI RANTANEN

Maatalouden tutkimuskeskus

Syysruis on perinteellisesti ollut tärkein leipävilja Suomessa. Toisen maailmansodan jälkeen vehnä on kuitenkin vähitellen syrjäyttänyt rukiilta sen valta-aseman. Nykyisin (1986) rukiin kotimainen käyttö leipäviljana on enää noin 100 milj. kg eli noin 20 kg henkeä kohden vuodessa.

Rukiin viljely on vähentynyt suhteellisesti vieläkin nopeammin kuin sen käyttö ja samalla sen viljelyn painopiste on siirtynyt Etelä-Suomen savimaille. Tämän tutkimuksen tarkastelujakson alkaessa 1969 rukiille kylvetty peltotala oli vielä 74 200 ha, mutta tarkastelujakson päättyessä 1986 se oli enää 26 600 ha. Rukiin kokonaissato aleni tarkastelukauden kahtena viimeisenä vuotena 70 milj. kg:aan, mikä vastasi enää kaksi kolmannesta rukiin kotimaisesta käyttötarpeesta.

Tärkeimmät syyt rukiinviljelyn jatkuvaan taantumiseen Suomessa olivat a) leipomo- ja myllyteollisuuden lisääntyneet laatuvaatimukset, b) kylvö- ja korjuutöiden estyminen runsaiden syyssateiden vuoksi, c) lisääntyneestä lannoituksesta johtunut muiden korsiviljojen kilpailukyvyyn paraneminen rukiiseen verrattuna ja d) pitkäkortisen rukiin huono soveltuvuus koneelliseen korjuuseen.

Rukiin keskimääräinen hehtaarisato kohosi tarkastelukauden 1969—1986 aikana 2 010 kg:stä 2 280 kg:aan. Vuotuinen nousu vastasi 16 kg/ha eli keskimäärin 0.7 %. Korkeimmat hehtaarisadot saatiin Lounais-Suomessa, alhaisimmat rukiinviljelyn pohjoisilla äärialueilla. Kauppakelpoisen sadon

osuus kokonaissadosta oli keskimäärin 90 %. Laadultaan parasta ruis oli Varsinais-Suomessa.

Ruissadon vuosivaihtelun variaatiokerroin oli pieniin Lounais-Suomen rannikolla ja eteläisessä Sisä-Suomessa. Ruislajikkeiden satoisuudessa, viljelyvarmuudessa ja sadon laadussa todettiin merkittäviä eroja.

Tutkimuksemme perusteella on pääteltävissä, että rukiin viljely on riskien kannalta keskittynyt alueellisesti liian voimakkaasti Etelä-Suomen savimaille (vyöhykkeet I:1—I:3). Kuitenkin suosittelemme, että rukiin viljelyä Etelä-Suomessa jatketaan nykyisessä laajuudessaan, koska kevätiljat kärsivät tällä alueella alkukesän kuivuudesta enemmän kuin syysviljat. Rukiin viljelyn lisäämistä suosittelemme Etelä-Pohjanmaalla eli 'Länsi-Suomessa' vyöhykkeen I:3 luoteisosassa sekä Sisä-Suomen järvialueilla vyöhykkeillä I:4—II:1 (vrt. RANTANEN ja SOLANTIE 1987). Viljelyn laajentaminen Etelä-Pohjanmaalla vaatisi nykyisen sakolukuhinnoittelun lieventämistä.

Sadesykyisinä esiintyvien rukiin kylvöongelmien lieventämiseksi suosittelemme rukiin kylvämistä nurmirikkoon kesannon tai sänkipellon asemesta.

Rukiin jalostusta suosittelemme jatkettavaksi ensisijaisena tavoitteena ruissadon määrän ja laadun parantaminen ja rukiin korren lyhentäminen. Tähän pyrittäessä voidaan talvenkestävyydestä tinkiä, edellyttäen että käytetään talviuhosienien torjunta-aineita.

CLIMATIC RISKS TO THE YIELD AND QUALITY OF FIELD CROPS IN FINLAND

IV. WINTER WHEAT 1969—1986

JAAKKO MUKULA and OLLI RANTANEN

MUKULA, J. & RANTANEN, O. 1989. Climatic risks to the yield and quality of field crops in Finland. IV. Winter wheat 1969—1986. *Ann. Agric. Fenn.* 28: 13—19. (Agric. Res. Centre, Inst. Crop and Soil, 31600 Jokioinen, Finland.)

Winter wheat is cultivated in Finland between the latitudes 60°—61°30' N. The area of winter wheat planted at the beginning of this study period in 1969 was 91 100 hectares; by 1986 it had decreased to 15 300 ha, which corresponded to only 0.6 % of the total arable field area of the country. As with winter rye, excess autumn rain-fall often prevented the sowing of winter wheat. In addition, winter damage resulted in a total crop failure of 10 % (0—53 %) of the planted area.

The average yield of winter wheat per hectare, when calculated on the basis of a linear trend, rose during the study period from 2 620 kg to 3 210 kg which corresponded to an increase of 35 kg/ha or 1.2 % per year. The proportion of the commercially acceptable 'good quality' yield was 92 %. As with winter rye, the highest yields per hectare and the best grain quality were obtained in the southwest.

The variation coefficient of the average yield per hectare was 19 %; the corresponding figure for the commercially acceptable yield was 26 %. The lowest annual variation occurred in the southwest, the highest in the northern marginal area. Significant differences were also found between the cultivars in their yield and quality.

Index words: Finland, agriculture, climatic risks, winter wheat.

INTRODUCTION

In Finland winter wheat thrives only in the southern and southwestern areas, between the latitudes 60°—61°30' N of zones I:1—I:2 (Fig. 1; cf. also the map on p. 2). As compared to the other cereal species, winter wheat has been cultivated in a narrower area. At the beginning of this study period in 1969, the area of winter rye planted had peaked, being 91 100 ha. Owing to the overproduction of wheat, it was then decided to limit the cultivation area of winter wheat to 50 000 ha. During the last ten years of this study period, autumn rains prevented the sowing of winter wheat to such an extent

that the area became still smaller, dropping down to 15 300 ha, which corresponded to only 0.6 % of the total arable field area of the country (Fig. 2). In addition, autumn rains often delayed the sowing of winter wheat resulting in the failure in wintering; this further decreased the harvested area by on average of 10 % (0—53 %). The worst years were 1969, 1974, 1981 and 1984 (Table 1).

The winter hardiness of winter wheat is poor. Its regenerative ability is weaker than that of rye. Wheat is thus more susceptible to the damage caused by ice and water during the

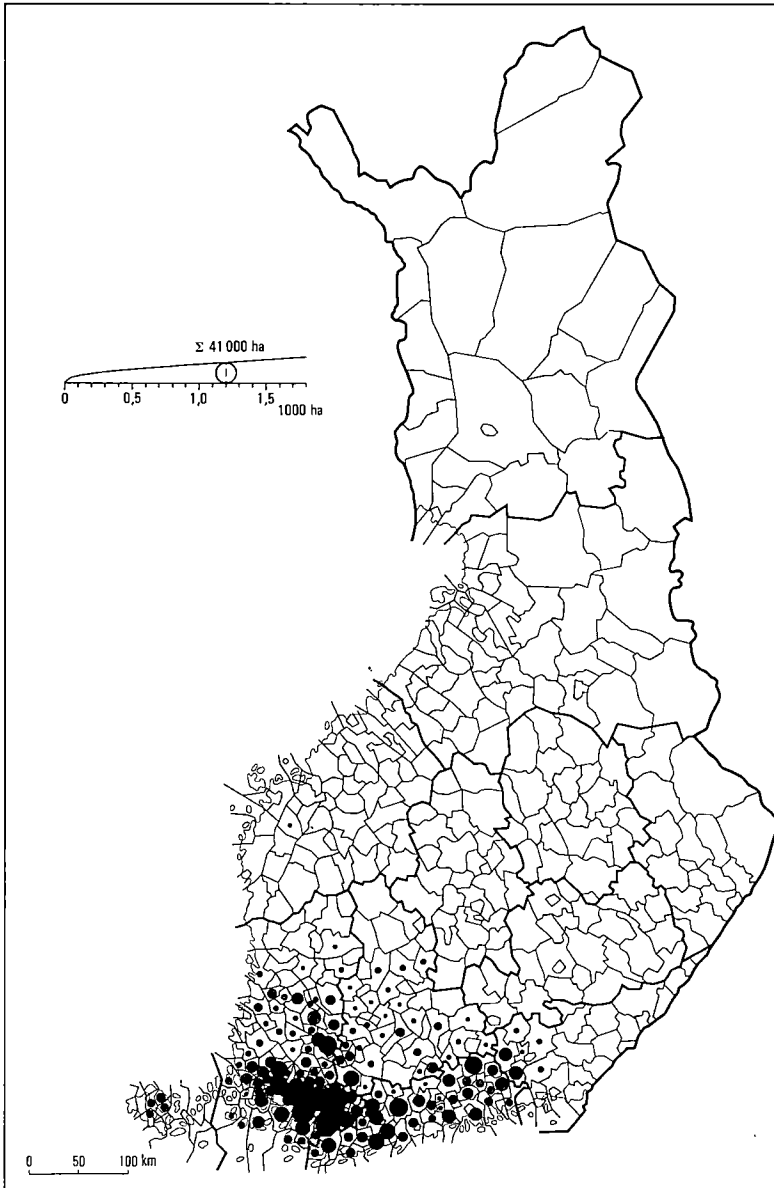


Fig. 1. Distribution of winter wheat cultivation in Finland in 1975 (Atlas of Finland 1982).

winter (MARJANEN 1974, MUKULA and RANTANEN 1976, RANTANEN 1978). To avoid these hazards, winter wheat should be planted in sloping land.

As with rye, the survival of wheat over the winter depends to a great extent on the time of sowing. For winter wheat the proper growth

phase to reach the dormancy is the pre-tillering stage, which requires about 230 degree-days (base 5°) before the winter sets in. Normally, the best time for sowing is during the first week of September (Fig. 3). Depending on the weather, the sowing can with reasonable safe-

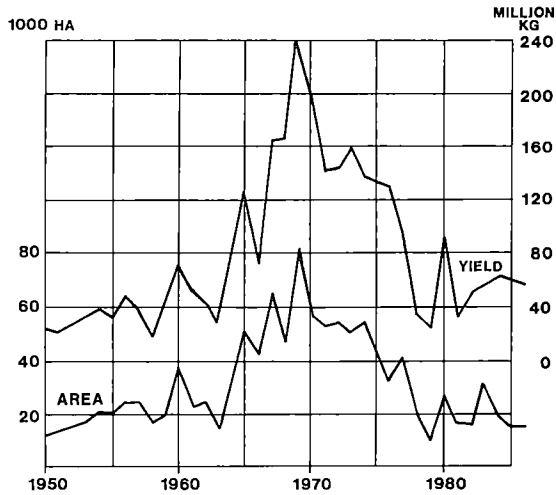


Fig. 2. The area and yield of winter wheat in Finland from 1950 to 1986.

Table 1. The area of total crop failure in winter wheat from 1969 to 1986.

Year	Area of total crop failure	
	1000 ha	%
-69	16.1	25.7
1970	6.2	11.7
-71	0.8	1.4
-72	2.9	5.2
-73	0.0	0.0
-74	13.7	20.2
-75	1.4	3.5
-76	1.1	1.6
-77	0.4	1.0
-78	0.0	0.0
-79	0.0	0.0
1980	3.6	11.6
-81	19.4	53.0
-82	0.0	0.0
-83	0.0	0.0
-84	16.2	45.0
-85	1.8	10.3
-86	0.0	0.0
Aver.	4.6	10.0

ty to be shifted one week earlier or later. The risk to winter wheat from sowing too early or too late is similar to that of winter rye (LARSSON 1961, BENGTTSSON 1983, 1986, ANDERSSON 1986).

In the following summer, winter wheat needs 800–900 degree-days to ripen. Damage caused by night frost is rare during the summer. Rain,

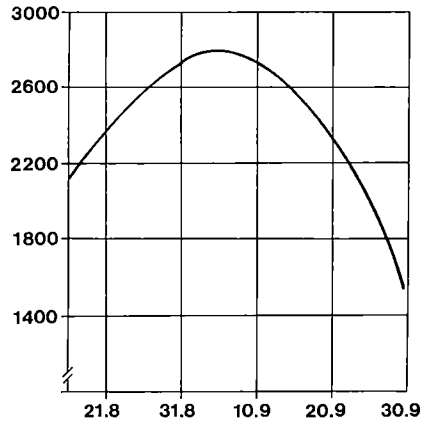


Fig. 3. The influence of sowing date on the yield of winter wheat in local experiments (MARJANEN 1975, MUKULA and RANTANEN 1976).

however, may cause severe loss of quality, especially in the end of the growing season (LALLUKKA et al. 1976, MUKULA and RANTANEN 1976, RANTANEN 1978, 1987).

In the climate of Finland winter wheat thrives adequately only on clay soil (TALVITIE and KONSALA 1971). It also needs soil with a relatively high pH as well as abundant fertilization.

The protein content of winter wheat grains is lower than that of spring wheat. Therefore, the baking qualities of winter wheat are poorer than those of spring wheat.

The winter wheat cultivars currently grown in Finland have a straw length of 90 to 100 cm. The volumetric weight of grains varies from 75–80 kg/hl, the grain size from 35 to 40 g per 1 000 grains and the protein content from 12 to 13 %. The normal falling number of grains varies from 200 to 300 (Table 2, p. 17).

In Finland winter wheat is priced according to both the volumetric weight and the 'falling number'. The requirement for commercial acceptability as wheat for bread is a volumetric weight of 72 kg/hl and a 'falling number' of 180. Grains not meeting these requirements are regarded as 'fodder' and have a significantly lower price.

MATERIAL AND METHODS

The methods used in this study of winter wheat were similar to those applied for winter rye (cf. p. 6 in this volume).

CLIMATIC IMPACTS IN 1969—1986

Annual variation in yield

At the beginning of this study period (1969), the average yield per hectare of the harvested winter wheat, when calculated on the basis of the linear trend, was 2 620 kg/ha; by 1986 it had risen to 3 210 kg/ha, corresponding to an average annual increase of 35 kg/ha or 1.2 %. The corresponding figures for the commercially acceptable yield were 2 400 kg/ha in 1969 and 2 880 kg/ha in 1986, corresponding to an annual rise of 28 kg/ha or 1 % (Fig. 4). The annual variation coefficients were 19 % for the harvested yield per hectare and 26 % for the commercially acceptable yield.

The area of total crop failure (Table 1) caused by winter damage is not included in the above figures. Of the harvested yield per hectare, winter damage accounted for more than 60 %

of the annual variation. Similar to winter rye, considerable damage were also caused by autumn rains, especially quality losses in the years 1970, 1974, 1978 and 1981.

Regional differences in yield

The regional yields per hectare, when calculated on the basis of the linear trend at the end of the study period (1986), are shown in Fig. 5. The highest yield per hectare, 3 300 kg/ha, was obtained in the southwest, the lowest, 2 800 kg/ha, in the northern marginal area.

The commercially acceptable yield averaged 92 %. Similar to the level of the yield per hectare, the best quality was obtained in the southwestern region, the worst in the northern marginal area (Fig. 6). In this respect the results are

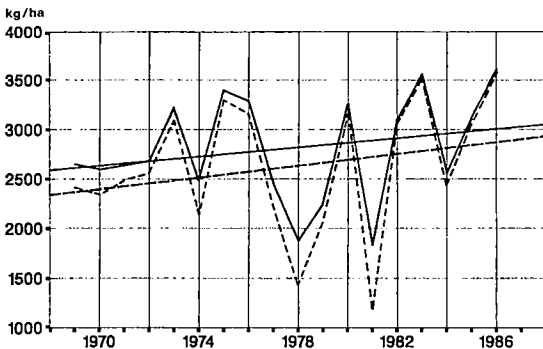


Fig. 4. The annual variation and linear trend of the yield per hectare of winter wheat from 1969 to 1986.

— total yield
- - - commercially acceptable yield

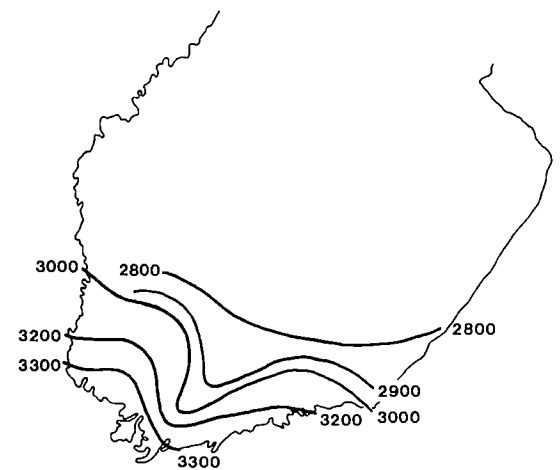


Fig. 5. Regional differences in the 'trend yield' of winter wheat (kg/ha) in 1986.

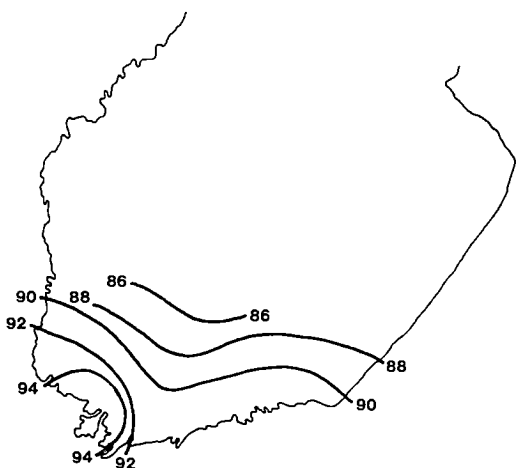


Fig. 6. Regional differences in the average percentage of the commercially acceptable yield of winter wheat in 1969–1986.

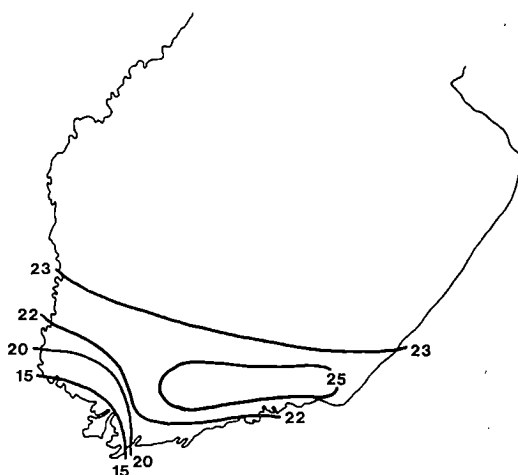


Fig. 7. Regional differences in the annual variation coefficient (%) for the average yield per hectare of winter wheat in 1969–1986.

in agreement with the previous findings made by SIREN (1977) and SUOMELA et al. (1977).

The regional variation coefficient, too, was the lowest, 15 %, in the southwest; the highest variation coefficient, 25 %, was found in the southern and eastern areas of zone I:3 (Fig. 7).

Varietal differences in yield

The main aim of Finnish winter wheat breeding has been to improve its winterhardiness. Since the 1960s, an increased protein content

and improved protein quality have been added to that objective.

Some results of recent field experiments comparing the crop yield of the winter wheat varieties cultivated in Finland are given in Table 2. The winter damage to the Finnish cultivars varied from 14 % to 17 %, that to the foreign cultivars from 17 % to 26 %. The most resistant Finnish Cultivar, *Ilves*, was taken into commercial use in 1984, while the weakest one, *Vakka*, was released in 1956. There has been only a slow improving trend in this re-

Table 2. Some typical characteristics of the Finnish winter wheat varieties compared with those of a Russian and a Swedish variety (RANTANEN 1987).

Name of cultivar	Length of straw cm	Lodging of straw %	Winter injuries %	Grain size g/1000 grains	Protein content %	Falling number	
						at the time of ripening	at the time of delayed harvesting
Finnish cultivars:							
Vakka (1956)	97	43	17	38	12.7	342	240
Pitko (1985)	94	18	16	42	13.2	326	205
Ilves (1984)	91	15	14	42	12.3	354	245
Aura (1975)	95	25	16	41	12.1	330	274
Russian cultivar:							
Miranovskaja	89	18	17	49	12.7	304	240
Swedish cultivar:							
Folke	90	4	24	42	12.0	319	295

spect. The foreign cultivars seem not to match the hardiness of the best domestic breeds.

In experiments another new Finnish cultivar Pitko, released in 1985, had a higher protein content, 13.2 %, than the other varieties. In this respect Pitko thus comes close to the corresponding level of spring wheat. To some degree this can also be regarded as an improvement in the safety of crop yield, at least with respect to the competitiveness of winter wheat as compared to the spring wheat.

According to the results of the field experiments presented in Table 2, the most significant achievement in the breeding of Finnish winter wheat to resist climatic impacts seems to be the strengthening of straw. In the future, the better strength of straw will certainly reduce crop losses caused by autumn rains.

Conclusions and recommendations

Because of climatic impacts, the cultivation of winter wheat, like that of winter rye, has reached a difficult crisis in this country. The main cause of trouble has been rainy autumns

that prevent the sowing of winter wheat. The uncertainty of cultivation, illustrated by the high variation coefficient of the annually harvested yield per hectare, and especially by the quality of the yield, contribute to the problem. In addition, winter damage has often caused severe or total crop failure. The poor quality of the yield further complicates the issue. However, the main factor causing crop losses is apparently the inadequate winterhardiness of this crop species.

Nevertheless, we recommend that the cultivation of winter wheat be continued and even increased in the southern and southwestern region (zones I:1—I:3) where it is presently grown. Clay soils, which are suitable for winter wheat, dominate in this area, and the early summer drought, which often damages the spring crops sown here, is less harmful to winter cereals.

To reduce the crop yield losses of winter wheat in this country, the plant breeders should continue their work to improve the winterhardiness of this crop and to strengthen its straw.

REFERENCES

- ANDERSSON, B. 1986. Bestånduppyggning i höstveten vid olika såtider. Lantbruksväxternas Övervintring. NJF Seminar 84: 44—47. Jokioinen.
- BENGTSSON, A. 1983. Såtider och benomylbehandling i höstråg och höstveten. Sveriges Lantbruksuniversitet, Inst. Växtodl., Rapport 119: 1—31.
- 1986. Såtider och benomylbehandling i höstråg och höstveten. Lantbruksväxternas Övervintring. NJF Seminar 84: 40—43. Jokioinen.
- LALLUKKA, U., KÖYLJÄRVI, J., PAULAMÄKI, E. & TEITTINEN, P. 1976. Syys- ja keväthevnelajikkeiden korjuu-aika. Kehittyvä maatalous 30: 3—20.
- LARSSON, R. 1961. Höstsädens övervintring och avkastning. Summary: Winter survival and yield of fall-sown cereals. Växtodling 16: 1—159.
- MARJANEN, H. 1974. Syysviljojen talvehtiminen paikalliskokeiden valossa. Paikalliskoetoimiston Tiedote 1: 1—31. Maatalouden tutkimuskeskus, Jokioinen.
- MUKULA, J. & RANTANEN, O. 1976. Syysvehnän viljelyvarmuus Suomessa 1950—1975. Kasvinviljelylaitoksen Tiedote 3: 1—77. Maatalouden tutkimuskeskus, Jokioinen.
- RANTANEN, O. 1978. Rukiin ja syysvehnän viljelyvarmuus ja tuotanto Suomessa 1950—1976. Laudaturtyö, 89 p. Julkaisematon käsikirjoitus. Maatalouden tutkimuskeskus, Kasvinviljelyosasto, Jokioinen.
- 1987. Peltokasvilajikkeet 1987—1988. Syysvehnä. Tieto Tuottamaan 45: 18—21.
- SIREN, S. 1977. Leipäviljojen sadon arvon alueittaisista vaihteluista Suomessa vuosina 1966—74. Maatal. Tal. Tutkimusl. Tiedote 42: 1—38. Helsinki.
- SUOMELA, H., POHJONEN, V. & PÄÄKYLÄ, T. 1977. Suomalaisen leipäviljan laatu eri maatalouskeskusten alueilla vuo-

sina 1966—1974. Helsingin Yliop. Kasvinvilj.tiet. Laitos, Julk. 1: 1—20. Viikki.

TALVITIE H. & KONSALA, J. 1971. Syysvehnälaikkeet savi- ja hietamaalla Tikkurilassa. Referat: Höstvetesorterna på ler- och mojord i Dickursby. *Kehittyvä maatalous* 5: 3—11.

Manuscript received November 1988

Jaakko Mukula and Olli Rantanen
Agricultural Research Centre
Institute of Soils and Crops
SF-31600 Jokioinen, Finland

SELOSTUS

Peltokasvien ilmastolliset riskit ja satovaihtelut Suomessa

IV. Syysvehnä 1969—1986

JAAKKO MUKULA ja OLLI RANTANEN

Maatalouden tutkimuskeskus

Syysvehnä menestyy Suomessa vain maan etelä- ja lounaisosissa ja enimmäkseen vain viettävillä savimailla. Tämän tutkimusjakson alussa, vuonna 1969 sen viljely oli laajimmillaan, 91 100 ha. Tutkimusjakson aikana syysvehnän viljely väheni vuoteen 1986 mennessä 15 300 ha:iin, mikä vastasi vain 0,6 % maan kokonaispeltoalasta. Tärkeimpänä syynä viljelyalan pienenemiseen olivat syysateet, jotka estivät kylvötyöt. Lisäksi talvituhot ja osittain myös korjuukauden sadevauriot supistivat vuosittain korjatun syysvehnäalan keskimäärin 10 % (0—53 %) pienemmäksi kylvöalaan verrattuna.

Tutkimusjakson alkaessa 1969 syysvehnän keskimääräinen hehtaarisato — laskettuna lineaarisen trendin mukaisesti korjattuna pinta-alaa kohden — oli 2 620 kg. Tutkimusjakson aikana keskisato nousi 3 210 kg:aan vuoteen 1986 mennessä. Vuotta kohden laskettuna satotason nousutrendi oli 35 kg/ha eli 1.2 %. Sadon keskimääräinen kauppakelpoisuus oli 92 %. Sekä määrällisesti että laadullisesti parhaat sadot saavutettiin lounaassa, heikoimmat viljelyn äärimmäisellä pohjoisrajalla.

Hehtaarisatojen vuosivaihtelun variaatiokerroin oli keskimäärin 19 % eli huomattavasti suurempi kuin millään muulla Suomessa viljellyllä korsiviljalla; kauppakelpoiselle sadolle laskettu variaatiokerroin oli vieläkin suurempi, 26 %. Pienimpiä vuotuiset satovaihtelut olivat lounaassa, suurimpia ne olivat Uudenmaan maatalouskeskuksen alueella.

Huolimatta näistä vakavista riskeistä suosittelemme syysvehnän viljelyn jatkamista ja jopa lisäämistä kasvin nykyisellä viljelyalueella. Sateisina syksyinä esiintyvien kylvövaikeuksien helpottamiseksi suosittelemme syysvehnän — kuten syysruikiinkin — kylvöä nurmirikkoon, sikäli kuin nurmiviljelyksiä tähän tarkoitukseen on käytettävissä. Kynnetty sänkipelto ja kesanto vettyvät sadesyksyinä pahemmin kuin nurmirikko eivätkä ne silloin kannata raskaita peltoviljelykoneita.

Syysvehnän jalostuksessa olisi sadon määrän ja jopa laadunkin asemesta pääpaino asetettava syysvehnän kestävyyden lisäämiseen säätekijöiden aiheuttamien riskien ja satovahinkojen vähentämiseksi.

CLIMATIC RISKS TO THE YIELD AND QUALITY OF FIELD CROPS IN FINLAND

V. SPRING WHEAT 1969—1986

JAAKKO MUKULA and OLLI RANTANEN

MUKULA, J. & RANTANEN, O. 1989. Climatic risks to the yield of field crops in Finland. V. Spring wheat 1969—1986. *Ann. Agric. Fenn.* 28: 21—28. (Agric. Res. Centre, Inst. Crop and Soil, 31600 Jokioinen, Finland.)

Spring wheat is cultivated in Finland between the latitudes 60°—63° N, in some areas up to latitude 64° N. The area planted for spring wheat at the beginning of this study period was 120 000 ha; by 1986 it had increased slightly to 150 000 ha, corresponding to 6.7 % of Finland's total arable land area.

The yield per hectare, when calculated on the basis of the linear trend, increased during this study period (1969—1986) from 2 210 kg to 3 030 kg, which corresponds to an annual rise of 48 kg/ha or 1.8 %. The proportion of the commercially acceptable yield was 84 %. The highest yield per hectare was obtained in the southwestern region at the latitudes 60°—61° N and in the Kyrönmaa area, which is located near the mid-western coast at latitude 63° N. The lowest per hectare yield was obtained in the northern marginal area.

The annual variation coefficient of the average yield per hectare was 16 %; the corresponding coefficient for the commercially acceptable yield was 31 %. Regionally, the least annual variation occurred on the southwestern and mid-western coast, the greatest in the northern marginal area and in the region penetrating further south almost to latitude 61° N between the western coast and the central lake district. Significant differences were also found between the varieties in their yield and quality.

Index words: Finland, agriculture, climatic risks, spring wheat.

INTRODUCTION

Like winter wheat, spring wheat is produced for bread grain. In Finland it is cultivated between latitudes 60—63° N, in some areas up to latitude 64° N (Fig. 1). Owing to the long growing time required for spring wheat, most of its cultivation is concentrated in the southern zones I:1—I:3; it is grown to a lesser extent in zones I:4 and II:1—II:2 (RANTANEN 1987a). To make the best use of the available temperature, spring wheat must be sown as ear-

ly as possible and in soil types which become warm and dry early.

Some 120 000 ha was planted for spring wheat at the beginning of this study period; by 1986 it had increased slightly, to 150 000 ha, or 6.7 % of the total arable field area of the country (Fig. 2).

The varieties of spring wheat cultivated in Finland are of domestic or Scandinavian origin. To ripen they need a growing time of 100—110

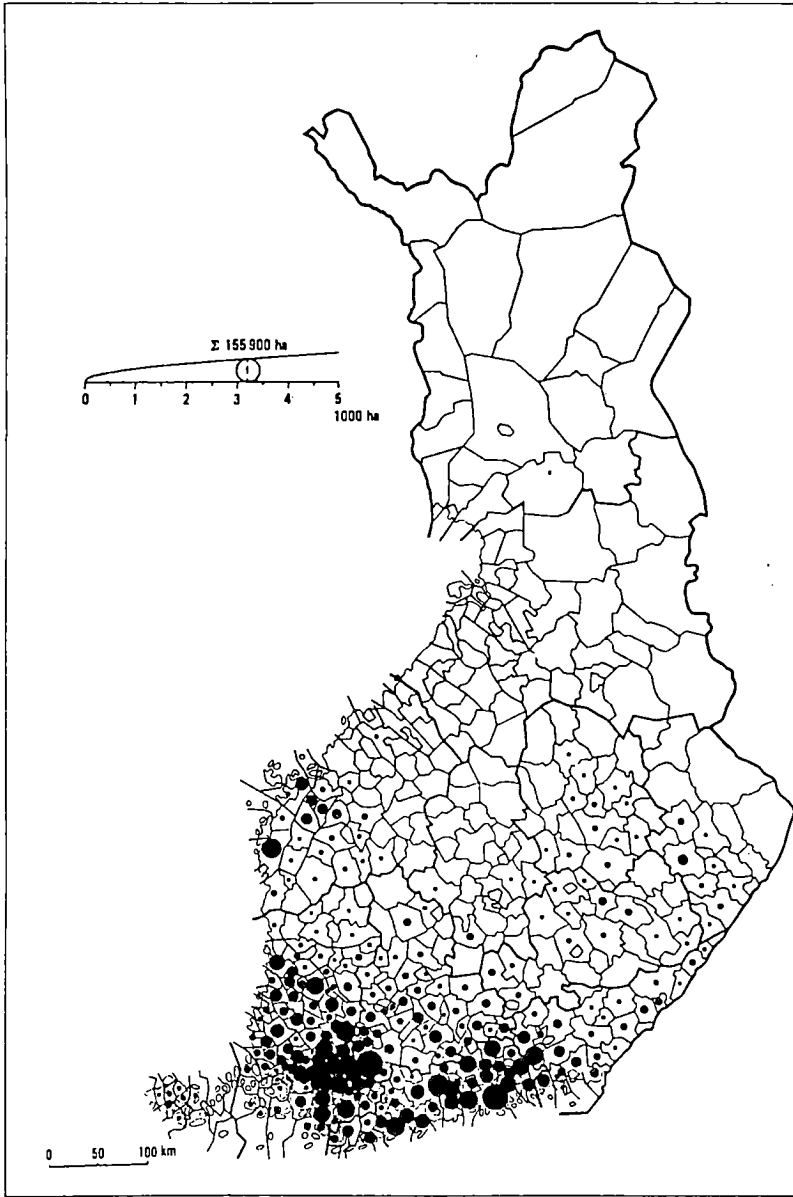


Fig. 1. Distribution of cultivation of spring wheat in Finland in 1975 (Atlas of Finland 1982).

days or an effective growing temperature sum of 900—1050 dd (base 5 °C). This is significantly more than required by the other spring cereals cultivated in Finland.

The latest ripening varieties of spring wheat

can be cultivated with reasonable safety only in the southernmost areas, whereas the earliest varieties can be cultivated further north. Normally the late varieties give a higher yield than the early ones — provided that the grow-

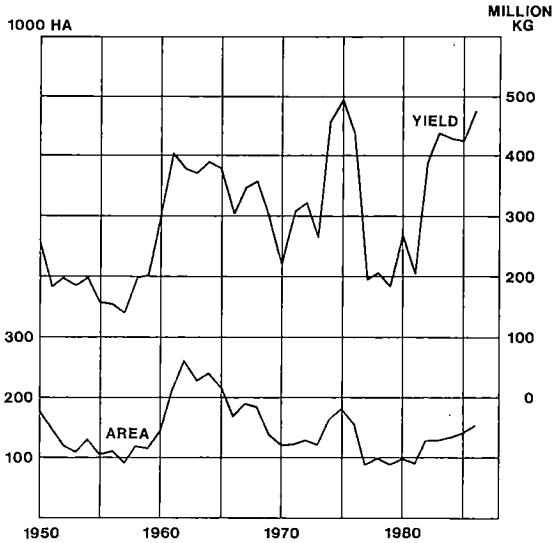


Fig. 2. The area and annually harvested yield of spring wheat in Finland from 1950 to 1986.

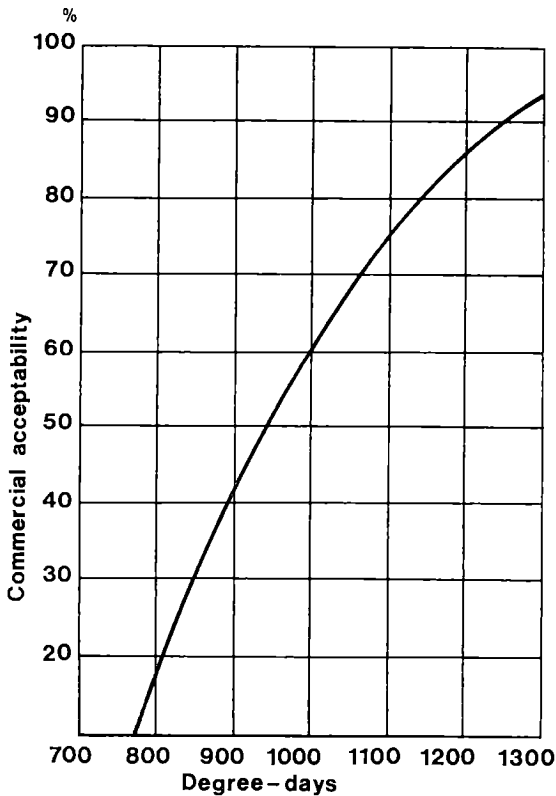


Fig. 3. The influence of the effective temperature sum to the quality of spring wheat yield.

ing season is sufficient for the variety to reach maturity. This fact tempts farmers to cultivate varieties that mature as late as possible. In years which are cooler than normal, there is a great risk that the grain fail to reach full maturity (Fig. 3). Insufficient GDD is indeed the most significant climatic risk to spring wheat, since it can lower both yield and quality (SUOMELA et al. 1977, MUKULA et al. 1978). Night frosts often contribute to these losses.

Late summer rains pose another substantial risk to the yield and quality of spring wheat. As with winter rye, the starch in the grains of spring wheat is sensitive to the hydrolyzing enzyme, alpha amylase, especially in the case of continuous rains at the time of ripening. As a result, the starch loses its capacity to bind water. The grains later begin to germinate in the ears before harvesting. The commercially acceptable limit for the starch quality of spring wheat, as measured by the 'falling number', is 80. Any yield not meeting this requirement is deemed 'feed grain' and fetches a significantly lower price than 'bread wheat' (SIRÉN 1977).

The volumetric weight limit for commercial acceptability of spring wheat is 72 kg/hl.

Until 1986, no price grading based on the protein content of the grains was established in Finland. To some degree grain protein is also susceptible to the effects of the climate (SUOMELA et al. 1977, RANTANEN 1983). When considering future years, this fact should also be kept in mind. 1)

Normally, the grain size of the spring wheat varieties currently cultivated in Finland varies from 32 to 38 g per 1 000 grains, their volumetric weight from 75 to 78 kg and their protein content from 13 to 14.5 %. The straw is rather long, 80—90 cm, but significantly more resistant to rain than the straw of other cereals cultivated in this country (RANTANEN 1987).

¹⁾ Since 1989 the price grading based on the protein content was established for wheat.

MATERIAL AND METHODS

In principle, the material and methods used in this study on spring wheat were similar to those applied in our reports on winter rye and winter wheat (III and IV, p. 3 and 13, respectively, in this volume). However, the yields per hectare, which we obtained from the Official Statistics of Finland, were based on the planted area instead of the harvested area until 1980. Since 1981, however, in agreement with the international practice established by the FAO, they have been based on the harvested area. Detailed

information on differences between planted and harvested areas were not available for spring wheat, nor for other spring cereals sown in Finland during the study period of 1969 to 1986. There is, therefore, a slight statistical bias in our yields of spring wheat and other spring cereals per hectare. Special statistics on 'compensable' quantitative crop losses, starting from a 20 % loss, were used to mitigate the degree of this statistical error during the period of 1974 to 1986 (SEPPÄ 1985, 1986).

CLIMATIC IMPACTS IN 1969—1986

Annual variation in the yield

At the beginning of our study period in 1969, the average yield per hectare, when calculated on the basis of the linear trend, was 2 210 kg; by 1988 it had risen to 3 030 kg, which corresponded to an annual rise of 48 kg/ha or 1.8 % (Fig. 4). This is significantly less than in other European countries (MASTENBROEK 1986, JANSSON 1988).

The coefficient for the annual variation of the average yield per hectare was 16 % during the study period of 1969—1986. The major cli-

matic factor which caused yield loss was excess rain in 1974, 1977—1979 and 1981. Cool temperatures and night frosts contributed to these losses in 1978.

The commercially acceptable average yield was 84 %, the annual variation coefficient of the commercially acceptable yield being as high as 31 %. This reflects the exceptional vulnerability of spring wheat grains to loss of quality (Fig. 4).

The same climatic factor which affected the yield per hectare, i.e. excess rainfall especially at the ripening and/or harvesting stage, was the main reason also for the loss of quality. The loss was manifested as a decreased 'falling number' and as germination of grains in the ears. Cool summer temperatures and night frost contributed to these losses. In the worst years the commercially acceptable yield, expressed as percentages, were as follows: 1)

1974	56 %
1976	67 %
1977	52 %
1978	28 %
1981	22 %

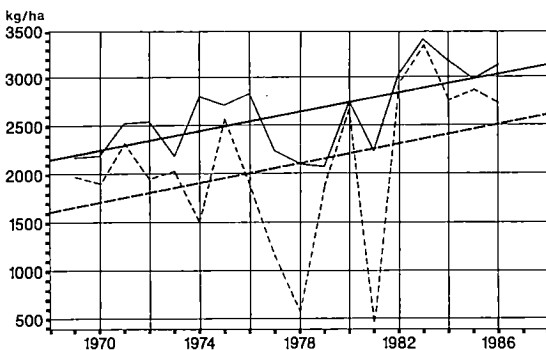


Fig. 4. Annual variation and linear trend of the average per hectare yield from 1969 to 1986.

— per hectare yield total
 - - - commercially acceptable per hectare yield

¹⁾ In the year following this study period (1987) the commercial acceptability of spring wheat dropped to all time minimum of 15 %.

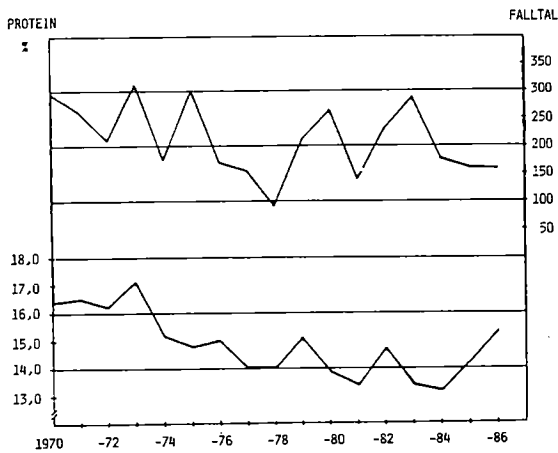


Fig. 5. Average annual variation in the 'falling number' and in the protein content of spring wheat during the period from 1969 to 1986 (Sample survey, Grain Res. Lab.).

There was little annual variation in the protein content of grains until 1974 (SUOMELA *ym.* 1977). Since then, a decreasing trend in the protein content occurred, and continued until 1985 (Fig. 5). A similar phenomenon has been observed in several countries, particularly, in Sweden (Nordisk Kvarnför. 1984). It has been suggested that the rising trend in the yield per hectare may be the affecting factor, i.e. the amount of starch and other carbohydrates in the grains, increased while the amount of protein remained stable. This hypothesis does not seem to agree fully with our results. In Finland, the yields of spring wheat per hectare showed a decreasing, rather than an increasing trend during the period 1976 to 1981. Recent findings in this country suggest that temporary weather conditions at the filling stage of grains may also have played an important role, resulting in a higher carbohydrate content compared with protein in the grains (KONTTURI 1988).

Regional differences

The highest yield per hectare, 3 200 kg/ha, when calculated according to the linear trend

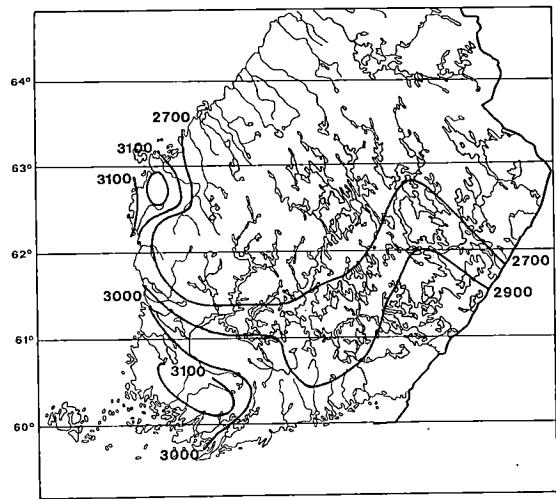


Fig. 6. Regional differences in the 'trend yield' of spring wheat (kg/ha) in 1986.

for 1986, was obtained in the southwestern region at latitudes 60–61° N and in the Kyrönmaa area, which is located near the mid-western coast at latitude 63° N. The lowest per hectare yields were obtained in the northern marginal area (Fig. 6).

The annual variation coefficient of the average yield per hectare was the lowest, 12 %, on the southwestern and mid-western coast and the highest, 25 %, in the northern marginal area and in the region penetrating further south almost to latitude 61° N between the western coast and the central lake districts (Fig. 7).

The recorded regional quantitative crop losses (> 20 %) differed considerably between various parts of the country (SEPPÄ 1985, 1986). In 1973 severe crop loss was caused by early summer drought in the southeast, though the above normal yields obtained that same year in the west partly compensated for this loss (cf. Fig. 4 for Finland's average). Heavy rains and flooding caused quantitative crop losses on 7 600 ha in the flatlands of western and central Finland in 1974, on 4 560 ha in the southwestern area in 1977, on 7 300 ha in northern and western regions in 1978 and on 25 400 ha

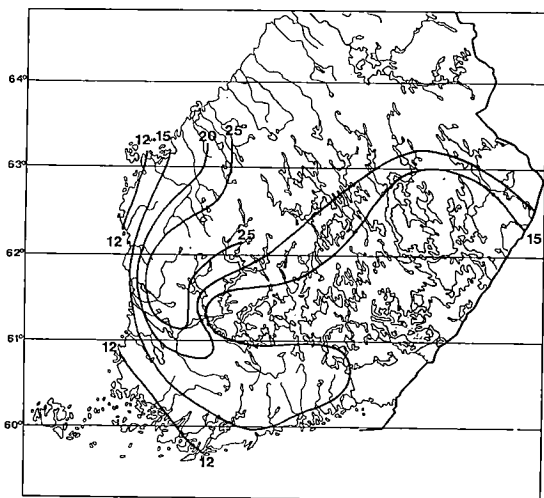


Fig. 7. Regional differences in the annual variation coefficient (%) of the average per hectare yield during the period from 1969 to 1986.

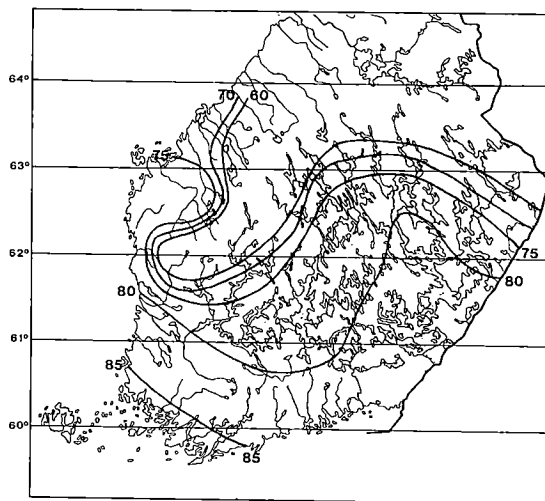


Fig. 8. Regional differences in the average percentage of the commercially acceptable yield of spring wheat in 1969–1986.

in almost the whole wheat growing area except the eastern lake district and the mid-western coast in 1981. Cool temperatures and night frost damaged spring wheat on 1 500 ha in the northeastern marginal area in 1976, and night frost damaged the crop on 2 300 ha in the northwestern marginal area in 1978.

Regional differences in quality or commercial acceptability, expressed in percentages of the average yield per hectare during 1969–1986, are shown in Fig. 8. As was expected, the best commercial acceptability, 85 %, was obtained on the southwestern coast and the lowest, 60 %, in the northern areas and in the

region penetrating to the south between the western coast and the central lake district.

Varietal differences

The results of recent field experiments (1979–1986), comparing some characteristics of the spring wheat varieties currently cultivated in Finland, are given in Table 1. The earliest variety, *Luja* needed 100 days to ripen, *Ruso*, *Reno* and *Runar* 102 days, *Tapio* 104, *Kadett* 105 and *Drabant* 107 days. In effective temperature sums, these figures correspond to 900–1 050 degree-days. *Kadett* had the highest yield

Table 1. Some characteristics of the spring wheat varieties cultivated in Finland. Results from field experiments in 1979–1986 (RANTANEN 1987a).

Name and origin of the variety	Growing time, days	Lodging of straw %	Falling number		Protein content %
			at the time of ripening	at the time of delayed harvesting	
<i>Luja</i> , Finnish (1981)	100	4	232	117	14.5
<i>Ruso</i> , Finnish (1967)	102	21	196	110	14.0
<i>Reno</i> , Norwegian (1975)	102	19	270	125	14.5
<i>Runar</i> , Norwegian (1972)	102	23	258	97	14.2
<i>Tapio</i> , Finnish (1979)	104	12	209	132	13.7
<i>Kadett</i> , Swedish (1981)	105	25	205	117	13.3
<i>Drabant</i> , Swedish	107	12	191	118	13.1

potential, and Luja had the lowest one, in both zones I and II. The average yield of these two extreme cultivars differed widely in the above zones, from 14 % to 22 %, respectively (RANTANEN 1987a).

The straw strength of several spring wheat varieties proved to be remarkably good with regard to their resistance against lodging. The strongest variety was Luja, with lodging of only 4 %. Also Tapio and Drabant resisted lodging well (12 %). Less satisfactory in this respect were Kadett, Runar, Ruso and Reno with 19—25 % lodging.

The grain size was smaller for Luja than for other varieties. Nevertheless, the volumetric weight of Luja almost reached the same, satis-

factory level as that of the other varieties.

The quality of starch in Luja, expressed as the 'falling number', was also good, and remained relatively high even when harvesting was delayed.

Ruso, which was Finland's most commonly grown spring wheat variety in the 1970s, attained a significantly lower level of starch quality than did Luja. Only Reno and Runar, when harvested early, exceeded Luja in this respect. However, when harvesting was delayed, the starch quality of Runar fell drastically.

The protein content was highest, 14.5 %, in Luja and Reno, the lowest in Drabant and Kadett.

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

As a result of this study we conclude that, despite its relatively high and reasonable stable yielding potential, spring wheat is very sensitive to loss of quality. In addition, the annual variation coefficient for the commercially acceptable yield of spring wheat was high, at 31 %. The worst situation occurred in the northern marginal areas and in the region penetrating further south almost to latitude 61° N between the western coast and the central lake district. The primary factor affecting the quality of grains was their late ripening, at the season when rains and moisture prevent the drying of grains. During the period of this study night frosts were less important contributors to direct quality losses of wheat.

Based on the above results we recommend that other cereal species be substituted for

spring wheat in zone II, i.e. in Ostrobothnia and in the Northern Lake District, zone II:1. Further south, in zone I:3 the earliest varieties should be substituted for the mid-early and especially the late ripening cultivars. The lower yielding potential of the earliest varieties is of less importance because in good years Finland overproduces wheat (RANTANEN 1987b). The target for breeding spring wheat should be focussed on the earliness of this cereal species in order to reach the same ripening time as that of winter wheat. This means a maximum growing time of 97—100 days requiring less than 1000 dd of effective temperature sum. Only in the long term may the predicted atmospheric 'greenhouse effect' improve the prospects of the late ripening spring wheat varieties in Finland (RANTANEN 1987c).

REFERENCES

- JANSSON, S.L. 1988. Hektarskördarnas utveckling inom svensk jordbruket. Kungl. Skogs- och Lantbr.akad. Tidskr., Suppl. 20: 77—89.
- MASTENBROEK, C. 1986. The contribution of plant breeding to food production. Int. Convent. for the Protection of New Varieties of Plants. UPOV, Geneve, Dec. 2, 1986.
- KONTTURI, M. 1979. The effect of weather on yield and quality of spring wheat in Finland. Ann. Agric. Fenn. 18: 263—273.
- MUKULA, J., RANTANEN, O. & LALLUKKA, U. 1978. Kevätvehnän viljelyvarmuus Suomessa 1950—1976. Maatal. tutk.keskus, Kasvinvilj.lait. Tied. 8: 1—72. Tikkurila.
- RANTANEN, O. 1983. Kevätvehnäjalajikkeiden laadun vaihtelut 1971—1982. Koetoim. ja Käyt. 22.2.1983.
- 1987a. Peltokasvilajikkeet 1987—88. Kevätvehnä. Tieto Tuottamaan 45: 22—27.
- 1987b. Kevätvehnän laatuhinnoittelu ratkaisi monta ongelmaa. Maas. Tulev. 29.9.1987.
- 1987c. The effect of climatic variations on the variability for spring wheat. The Impacts of Climatic Variations on Agriculture Vol. 1: 565—577. Eds. M.L. Parry, T.R. Carter and N.T. Konijn. Kluwer Academia Publishers.
- Sample survey of cereals, 1969—1986. Grain Research Laboratory, Helsinki.
- SEPPÄ, L. 1985. Säätekijät ja satovaihtelut. Kansallinen ilmastokokous. Suomen Akatemian Julk. 7/1985: 230—235.
- 1986. Personal communication.
- SIRÉN, J. 1977. Leipäviljojen sadon arvon alueittaisista vaihteluista Suomessa vuosina 1966—74. Maatal. Taloud. Tutk.lait. Tied. 42: 1—38.
- SUOMELA, H., POHJONEN, V. & PÄÄKYLÄ, T. 1977. Suomalaisen leipäviljan laatu eri maatalouskeskusten alueella vuosina 1966—1974. Helsingin Yliop., Kasvinvilj.tiet. Laitos, Julk. 1:1—20.

Manuscript received December 1988

Jaakko Mukula and Olli Rantanen
Agricultural Research Centre
Institute of Soils and Crops
SF-31600 Jokioinen, Finland

SELOSTUS

Peltoviljelyn ilmastolliset riskit ja satovaihtelut Suomessa

V. Kevätvehnä 1969—1986

JAAKKO MUKULA ja OLLI RANTANEN

Maatalouden tutkimuskeskus

Kevätvehnää viljellään Suomessa alueella, joka ulottuu etelärannikolta ja saaristosta 63—64° N leveysasteille pohjoisessa. Tämän tutkimusjakson alkaessa 1969 kevätvehnän viljelyala oli yhteensä 130 000 ha; tutkimusjakson päättyessä 1986 se oli hiukan suurempi, 150 000 ha.

Kevätvehnän keskimääräinen hehtaarisato kasvoi tutkimusjakson aikana lineaarisen trendin mukaisesti laskettuna 2 210 kg:sta 3 030 kg:aan. Vuotuinen satotason nousu oli tämän mukaan keskimäärin 48 kg/ha eli 1.8 %. Korkeimmat hehtaarisadot saavutettiin lounaisrannikolla, alhaisimmiksi ne jäivät pohjoisilla marginaali-alueilla. Hehtaarisatojen vuosivaihtelun variaatiokerroin oli koko maan keski-sadolle laskettuna 16 %. Pienimpiä vuosivaihtelun variaatiokertoimet olivat lounaassa ja Etelä-Pohjanmaan Kyrönmaalla; suurimmiksi ne kohosivat pohjoisessa sekä Länsi-Suomen ja Keski-Suomen järvialueen välisellä etelään työn-

tyvällä alueella.

Kauppakelpoisen sadon osuus kokonaissadosta oli keskimäärin 84 %. Hehtaarisadoiksi laskettuna koko maan kauppakelpoisen sadon vuosivaihtelua kuvaava variaatiokerroin oli 31 % eli korkeampi kuin minkään muun viljalajin. Kevätvehnä on siis erittäin herkkä laatuvaurioille. Tärkeimmät laatuvaurioita aiheuttaneet tekijät olivat tämän tarkastelujakson aikana (1969—1986) liian pitkä kasvukausi ja siitä johtunut korjuuajan siirtyminen sateiselle syyskaudelle.

Laatuvaurioiden minimoimiseksi siedettävälle tasolle suosittelemme kevätvehnän viljelyn lopettamista rehuviljavähyhykkeillä (II:1—II:2). Varsinaisilla leipäviljavähyhykkeilläkin (I:1—I:4) suosittelemme viljeltäväksi vain kaikkein aikaisimpia kevätvehnäjalajikkeita. Myös kevätvehnän jalostuksen tärkeimmäksi tavoitteeksi olisi asetettava nykyistä aikaisempien lajikkeiden kehittäminen.

CLIMATIC RISKS TO THE YIELD AND QUALITY OF FIELD CROPS IN FINLAND

VI. BARLEY 1969—1986

JAAKKO MUKULA and OLLI RANTANEN

MUKULA, J. & RANTANEN, O. 1989. Climatic risks to the yield quality of field crops in Finland. VI. Barley 1969—1986. *Ann. Agric. Fenn.* 28: 29—36. (Agric. Res. Centre, Inst. Crop and Soil, 31600 Jokioinen, Finland.)

Barley is commonly cultivated in Finland between latitudes 60°—67° N, and occasionally up to latitude 68°45' N. At the beginning of this study period, in 1969, the area planted for barley was 401 500 ha; by 1985—1986 it had increased to about 600 000 ha, which corresponded to 25 % of the total arable land of the country.

The average yield of barley per hectare rose during the period of this study (1969—1988) from 2 275 kg to 2 955 kg, when calculated on the basis of the linear trend. This corresponded to an annual rise of 40 kg/ha, or 1.5 %. Eighty-six per cent of the yield was commercially acceptable. The highest yields per hectare and the best grain quality were obtained in the southwest and the lowest in the northeastern marginal area.

The annual variation coefficient of the average yield per hectare was 11 % and that of the commercially acceptable yield was 16 %. The least annual variation occurred in the southwestern coast and in the central lake district, between latitudes 61°30'—62°30'; the most variation occurred in the northeastern regions. Significant varietal differences were also found.

Index words: Finland, agriculture, climatic risks, barley.

INTRODUCTION

Owing to restrictions imposed by climate, only spring barley can be cultivated in Finland. Winter barley is not hardy enough to survive the long Finnish winter. The cultivation area of spring barley extends from the southern coast and archipelago, zone I:1, up to latitude 67°N in zone IV:1 (Fig. 1), occasionally up to latitude 68°45' N in the north.

Barley is cultivated in almost all the major soil types, of which light mineral soils are best suited to this crop. Barley suffers more than other cereal species from soil acidity, from soil

dryness and from excess soil moisture. It is also slightly more sensitive to night frost than other cereals.

At the beginning of this study period, in 1969, the area planted for barley was 401 500 ha; by 1985—1986 it had increased to about 600 000 ha (Fig. 2), which corresponded to 25 % of Finland's total arable land.

Most of the barley grown in Finland is used for animal feed, 10 % for malting and 7—8 % for seed; only 1.5 % is hulled for food.

Both two-row and six-row types of spring

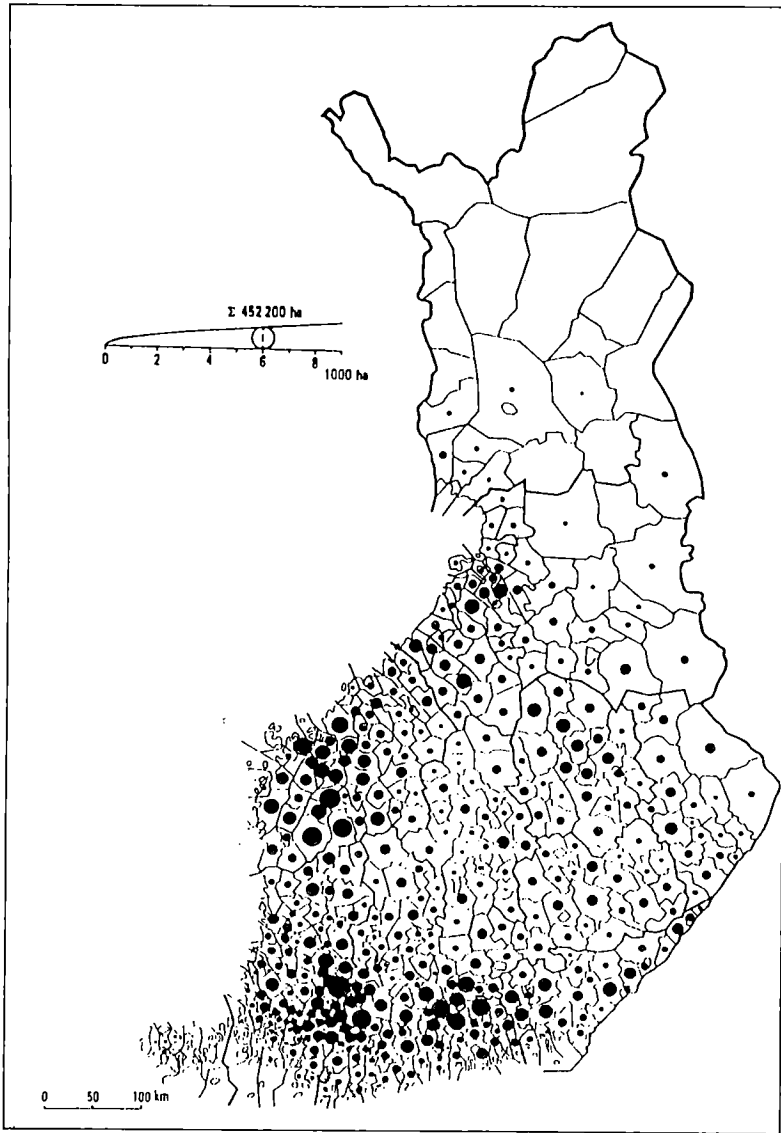


Fig. 1. Distribution of barley cultivation in Finland in 1975 (Atlas of Finland 1982).

barley are cultivated in Finland. They are of Finnish or Swedish origin. The earliest of them needs 82 days, or an effective temperature sum of 800 dd (base 5 °C) to ripen; the latest varieties require 97 days or 1 000 dd (LALLUKKA et al. 1978). The normal length of barley straw varies from 60 to 90 cm, the size of grains from

34 to 45 g per 1 000 grains, and the corresponding volumetric weight between 55—70 kg/hl (RANTANEN 1987). The commercial acceptability for volumetric weight is 51 kg/ha. The protein content of grains varies from 12 % to 13 % (VARIS et al. 1979). The maximum acceptable amount of protein in malting barley is 12.5 %.

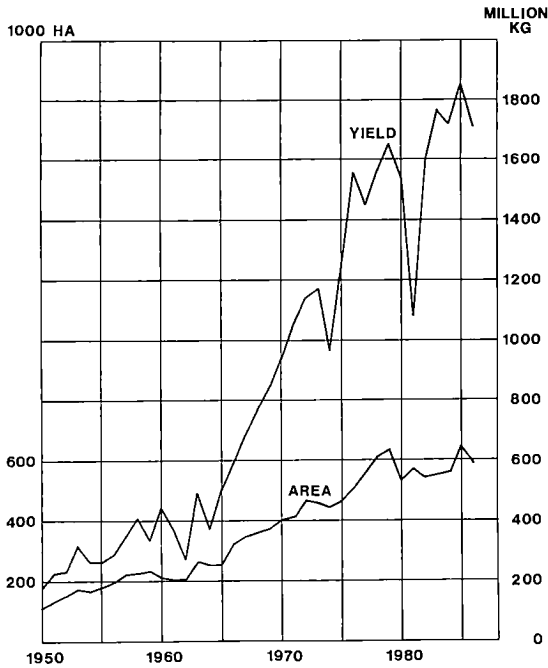


Fig. 2. The area and total yield of barley in Finland from 1950 to 1986.

MATERIAL AND METHODS

The materials and methods used in this study of barley were similar to those applied in our report on spring wheat (V, p. 24 in this volume).

Some additional records on the quality of the yield were obtained from the Grain Research Laboratory.

CLIMATIC IMPACTS IN 1969—1986

Annual variation in the yield

The average yield of barley per hectare, when calculated on the basis of the linear trend, rose during our study period (1969—1986) from 2 275 kg to 2 955 kg. This corresponded to an annual rise of 40 kg/ha, or 1.5 % (Fig. 3). The proportion of the commercially acceptable yield was 86 %.

The annual variation coefficient of the average yield per hectare was 11 %, that of the commercially acceptable yield being 16 %. The most common climatic factor causing annual variation in the yield was abundant rain in

The main defect of the barley varieties cultivated in Finland has been the weakness of the straw. As a result, barley crops have lodged badly in rainy summers (MUKULA et al. 1978, MUKULA 1988). The first acceptable strong-straw varieties came into common use as late as in the 1980s, bringing about a considerable rise in the yield potential of barley (RANTANEN 1987, MUSTONEN et al. 1988).

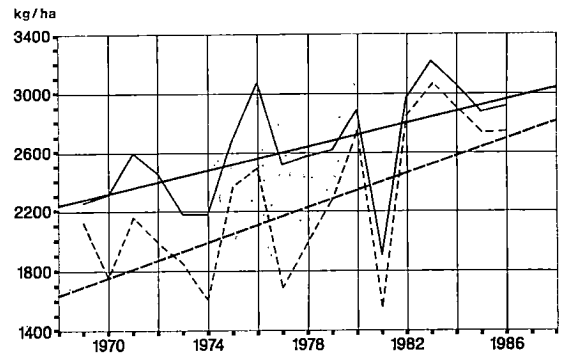


Fig. 3. The annual variation and linear trend of the per hectare yield of barley from 1969 to 1986.

— total yield
 - - - commercially acceptable yield

cluding occasional flooding of fields. The worst rainy years were 1974, 1977, 1978 and 1981. In certain areas significant yield variations were also caused by frequent night frosts and early summer droughts (Fig. 3).

The quality variation caused by the above climatic impacts were often larger than those found in the yield resulting in an increased variation coefficient (cf. VARIS et al. 1979, HUTTUNEN 1988). Regional details of these climatic impacts are given below.

Regional differences

The yield per hectare, when calculated according to the linear trend for 1986, was highest, at 3 400 kg, in the southwestern coast, between latitudes 60°—61° N, zone I:2. Remarkably high yields, above 3 100 kg/ha, were also obtained elsewhere in zone I:2, as well as in the Southern Archipelago, zone I:1; in Southern and Western Finland, zone I:3, and in the western coast of Ostrobothnia, zone II:2, up to latitude 64° N. The lowest yields per hectare, 2 400 kg, were obtained in the northeastern marginal area. A relatively low-yielding locality (<2 800 kg/ha) was found between latitudes 61°—62° N in the south-central lake district of zone I:4 (Fig. 4).

The highest proportion of commercially acceptable yield, 92 %, was obtained in the southwest and the lowest, 70 %, in the northern marginal area (Fig. 5). A region with relatively poor quality penetrated from the north along Suomenselkä, zone III:1 and further south to latitude 62°30' between the northwestern coast of Ostrobothnia, zone II:2 and the Northern Lake District, zone II:1.

Regionally, the annual variation in the yield was in most cases larger than the respective average variation for the whole country. Apparently the different regional variations had partly levelled themselves out in the national average (11 %) which we presented above.

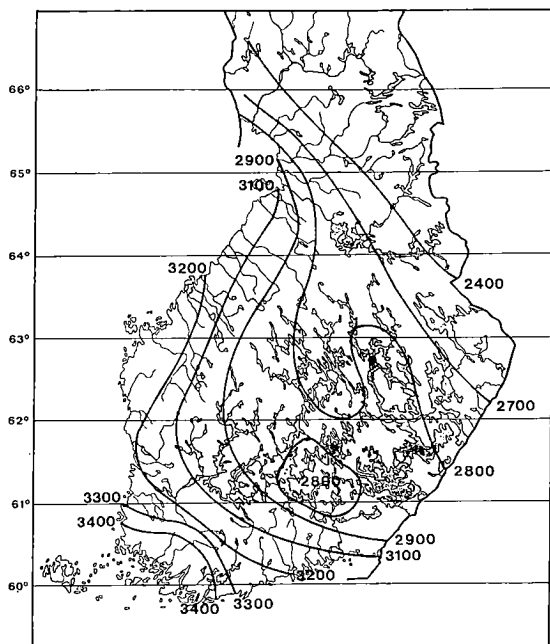


Fig. 4. Regional differences in the 'trend yield' (kg/ha) of barley in 1986.

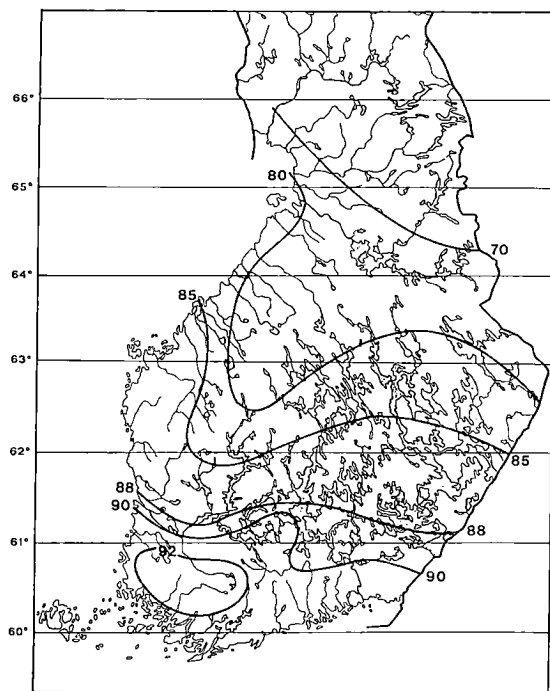


Fig. 5. Regional differences in the average percentage of the commercially acceptable yield of barley in 1969—1986.

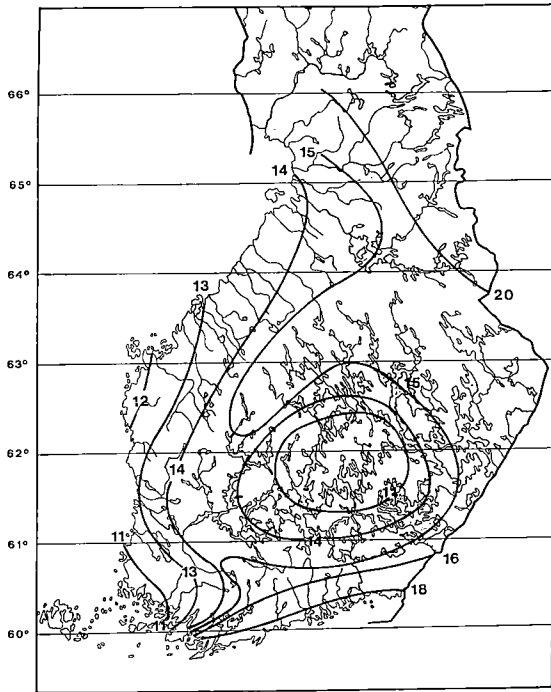


Fig. 6. Regional differences in the variation coefficient (%) of the average per hectare yield of barley in 1969—1986.

The least regional variation coefficient (11 %) of the yield was found in the southwestern area of zone I:1, between latitudes 60°—61° N and in the central lake district of zones I:4—II:1, between latitudes 61°30'—62°30' (Fig. 6). Almost as low (12 %) was the variation coefficient of the yield in the mid-western coast (Kyrönmaa), at latitude 63° N. On the southern coast, however, the variation coefficient of the yield was higher, up to 18 %, i.e. close to the corresponding variation of 20 % in the northeastern marginal area.

The most common climatic factor causing annual variation in different regions was autumn rain including occasional or temporary flooding of fields. The largest variations, however, were caused by night frosts in the north and frequent early summer droughts in the southern coast (Fig. 6).

The recorded quantitative yield losses (> 20 %) caused by abundant rains and/or flood-

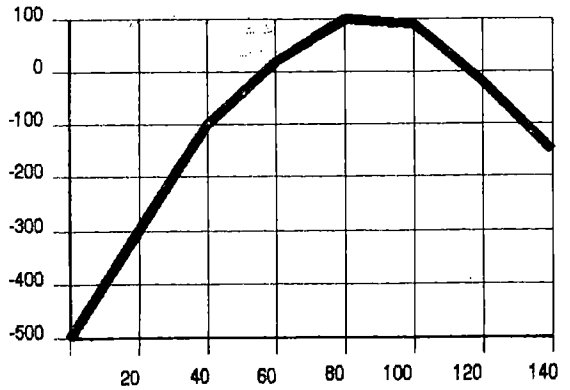


Fig. 7. The effect of early summer drought to the yield of barley in southern Finland. Results from field experiments (MUKULA et al. 1978, VIRRI 1988).

ing of fields extended to an area of 59 700 ha on flatlands and along the rivers in Ostrobothnia, zone II:2 in 1974; in the southwest the respective losses caused by autumn rains exceeded 45 000 ha in 1977 and 16 000 ha in 1986. Almost catastrophic losses were caused by continuous rains on 221 000 ha in 1981; only the mid-western coast and the eastern lake district escaped these losses. Accidental heavy rainstorms caused local losses on 4 800 ha in various parts of the country in 1979 (SEPPÄ 1985, 1988).

Insufficient temperature sum and/or night frost damaged the yield on 28 000 ha in the north in 1975, on 6 700 ha in 1976 and on 23 750 ha in 1978. Lesser damage caused by night frost was found in the north during 1982—1986.

Early summer drought led to heavy losses frequently in the south. The most severe situation was in the southeastern area in 1973. Substantial drought losses occurred also in the whole southern area in 1982 and 1986. Exact records on the extend of these losses are, however, incomplete (Fig. 7).

The above regional losses, expressed in hectares affected, were the major factors reflecting the regional differences expressed in kilograms per hectare in Fig. 4.

Varietal differences

Many varieties of barley have been cultivated in Finland. As mentioned above, our current varieties are of Finnish or Swedish origin. The earliest of them can be cultivated with reasonable safety from south to north, as far as zone IV:1, the latest ones only in zones I:1—I:4 and II:1—II:2. The differences between the varieties in terms of their potential yield are less than 10 % in the south and up to 16 % in the north. The results of the recent field experiments (1979—1986), comparing the new varieties in terms of their susceptibility to climatic impacts are given in Table 1 (RANTANEN 1987). An older variety, *Otra*, is included for comparison.

The earliest of the new varieties, *Arra*, and *Hja-673*, needed 83 days to ripen; the latest, *Kustaa* and *Kymppi*, required 93 days, i.e. ten days more.

The two latter varieties showed excellent straw strength; the percentage that lodged remained as low as 10—12 %. *Agneta* and *Kalle* were also reasonably strong with lodging of 16—18 % only; their growing time was 87 days. *Potra* and *Pokko* showed less satisfactory straw strength, with lodging of 21 %; the former ripened in 84 days, the latter in 89 days. The most susceptible to lodging were *Pomo* (21 %), *Arra* (30 %) and *HJA 673* (47 %).

Because *Arra* and *Hja-673* were two of the earliest new varieties, it can be concluded that

Table 1. Results from recent field experiments with barley varieties, comparing some of their characteristics which are susceptible to climatic impacts (RANTANEN 1987).

Name and origin of varieties	Growing time, days	Lodging of straw %	Volumetric weight g/1000 grains
<i>Otra</i> , Finnish (1959)	80	(46)	(62)
<i>Arra</i> , Finnish (1982)	83	30	63.9
<i>Hja-673</i> , Finnish (1973)	83	47	61.5
<i>Potra</i> ()	84	21	61.8
<i>Agneta</i> , Swedish (1978)	87	18	64.4
<i>Kalle</i> , Swedish (1984)	87	16	62.7
<i>Pokko</i>	89	21	64.2
<i>Pomo</i> , Finnish	90	24	61.3
<i>Kustaa</i> , Swedish (1980)	93	12	66.0
<i>Kymppi</i> , Swedish (1985)	93	10	65.3

for the northern areas, the problem of straw strength in barley still remains to be solved. Nevertheless, when compared to the older variety, *Otra*, both *Arra* and *Hja-673* showed a significant improvement, though at the cost of a slightly longer (3 days) growing time.

The average volumetric weight of all the new varieties proved satisfactory in these experiments. Regrettably, however, the earliest varieties had a slightly lower volumetric weight than the late ripening varieties. In the cooler climate of the north, where the earliest varieties are cultivated, the volumetric weight of barley is often affected by an insufficient temperature sum to such an extent that the volumetric weight does not meet the commercially acceptable limit of 51 kg/hl (MUKULA 1988).

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

To draw conclusions on the basis of this study, it should be kept in mind that an unusually drastic change in the genetic plant material, i.e. in the varieties, was going on during the study period, while the cultivation techniques remained quite consistent. In 1986 only 30 % of the total area of barley was planted with the same varieties as were cultivated in 1969, and

less than 50 % of the varieties cultivated in 1975. On the other hand, the newest and best varieties, introduced in the 1980s, had not yet been established for widespread cultivation. The rising trend in the average yield per hectare during our study period was moderate, 38 kg/ha, or 1.5 % yearly, which may be less than could have been expected. The improvement

of the genetic plant material apparently had not yet reached its full effect. In addition, some years at the end of the 1970s and in the early 1980s were exceptionally rainy and climatologically less favourable to the old weak-straw barley varieties, apparently having a lowering effect on the trend.

The annual variation coefficient of the average yield per hectare was reasonable low, 11 % for the total yield per hectare; it was 16 % for the commercially acceptable yield. However, the average commercial acceptability of the yield was not quite satisfactory, at only 86 %.

The most significant problems in barley cultivation seem to be regional. Both the average quality and the annual variability in the yield is too high in the northern areas (zones III:2 and III:3) as well as in the region of Suomenselkä (zone III:1). Further studies are needed to improve the situation in these areas (LAAKSONEN 1979). High variation coefficient caused by fre-

quent early summer drought in the southern coast could be mitigated by using artificial irrigation to a greater extent than previously.

When the results of this study are compared with those of our earlier report (MUKULA et al. 1977) and with the recent study of MELA (1987), only minor changes in the annual rise of the average yield per hectare and in the annual variation coefficient have occurred since the 1950s. However, in the various provinces of Sweden, one of Finland's neighbours, the annual rise in the yields of barley per hectare has continually been significantly faster than in Finland (JANSSON 1987). Possible reasons for the slower development in Finland were discussed above. Only in the long term the achievements of plant breeders as well as the forecasted atmospheric 'green-house' effect may make the situation more favourable to barley in this country (MUKULA 1987, MUKULA et al. 1987).

REFERENCES

- HUTTUNEN, R. 1988. Personal communication.
- JANSSON, S.L. 1988. Hektarskördarnas utveckling inom svensk jordbruket. Kungl. Skogs- och Lantbr.akad. Tidskr., Suppl. 20: 77—89.
- LAAKSONEN, K. 1979. The effects of the climatic factors on the hectare yields of barley, oats and spring wheat in Finland 1972—77. *Fennia* 157, 2: 199—221.
- LALLUKKA, U., RANTANEN, O. & MUKULA, J. 1978. The temperature sum requirement of barley varieties in Finland. *Ann. Agric. Fenn.* 17: 185—191.
- MELA, T. 1987. Peltokasvien satoennuste vuoteen 2000. Helsingin Yliop. Kasvinvilj.tiet. Laitos, Julk. 14: 1—201.
- MUKULA, J. 1988. The effect of climatic variations on barley yield. The Impact of Climatic Variations on Agriculture, Vol. 1: 547—583. Eds. M.L. Parry, T.R. Carter and N.T. Konijn. Kluwer Academic Publishers.
- , RANTANEN, O., HEIKINHEIMO, M. & SAARINEN, M. 1987. Effects of climate on barley cultivation in Finnish Lapland, 10 p. European Workshop on Interrelated Bioclimatic and Land Use Changes, Noordwijkerhout, the Netherlands, October 17—21.
- , RANTANEN, O. & LALLUKKA, U. 1978. Ohran viljelyvarmuus Suomessa 1950—1976. Maatalouden tutkimuskeskus, Kasvinviljelylaitoksen Tied. 9: 1—83.
- MUSTONEN, L., RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K. & KONTTURI, M. 1988. Virallisten lajikekokeiden tulokset 1980—1987. Maatalouden Tutkimuskeskus, Tiedote 12/88: 1—139. Jokioinen.
- RANTANEN, O. 1987. Ohra. Peltokasvilajikkeet 1987—88. *Tieto Tuottamaan* 45: 28—35.
- SEPPÄ, L. 1985—1986. Referred to in Chapter V.
- VARIS, E., HUTTUNEN, R. & ZITTING, M. 1979. Rehuohran laatu Suomessa vuosina 1967—1974. Helsingin Yliop. Kasvinviljelytiet. Laitos, Julk. 7: 1—94.
- VIRRI, K. 1988. Personal communication.

Manuscript received December 1988

Jaakko Mukula and Olli Rantanen
Agricultural Research Centre
Institute of Soils and Crops
SF-31600 Jokioinen, Finland

SELOSTUS

Peltoviljelyn ilmastolliset riskit Suomessa

VI. Ohra 1969—1986

JAAKKO MUKULA ja OLLI RANTANEN

Maatalouden tutkimuskeskus

Ohran viljelyala oli Suomessa tämän tutkimusjakson alkaessa vuonna 1969 yhteensä 401 500 ha; tutkimusjakson loppuvuosina 1985—1986 se oli noin 600 000 ha, mikä vastasi suunnilleen 25 % maan koko peltoalasta. Ohran viljelyalue ulottui etelärannikolta ja saaristosta noin 67° N leveysasteelle saakka, satunnaisesti vieläkin pohjoisemmaksi (68°45' N).

Ohran keskimääräinen hehtaarisato lisääntyi tutkimusjakson (1969—1986) aikana 2 275 kg:stä 2 955 kg:aan lasketuna lineaarisen trendin mukaan. 'Trendisadon' vuotuinen nousu oli 40 kg/ha eli 1.5 %. Sadosta oli kauppakelpoista keskimäärin 86 %. Määrältään ja laadultaan parhaat sadot saatiin Lounais-Suomessa ja länsirannikolla; huonoimmiksi ne jäivät koillisella marginaalialueella.

Ohran keskimääräisten hehtaarisatojen vuosivaihtelua kuvaava variaatiokerroin oli 11 %; kauppakelpoisen sadon vastaava variaatiokerroin oli 16 %. Pienimpiä variaatiokertoimet olivat Lounais-Suomessa ja länsirannikolla sekä Sisä-Suomen järviolueella; suurimmiksi ne nousivat pohjoisilla vil-

jelyalueilla ja etelärannikolla.

Tärkeimpiä satotason vaihtelujen aiheuttajia olivat sateet ja tulvat, etenkin vuosina 1974, 1977 ja 1981. Riittämätön tehoisan lämpötilan summa ja loppukesän yöhollat aiheuttivat merkittäviä satovahinkoja laajoilla alueilla pohjoisessa sekä Suomenselän vedenjakaja-alueella ja Pohjanmaalla vuosina 1975—1978, pienemmillä alueilla pohjoisessa vuosina 1982—1986. Alkukesän kuivuus aiheutti merkittäviä satovahinkoja etenkin Kaakkois-Suomessa vuonna 1973 ja yleisesti koko Etelä-Suomessa mm. vuosina 1982 ja 1986. Lisäksi satunnaiset rankkasateet ja rajuilmat aiheuttivat paikallisia satovahinkoja etenkin vuonna 1979.

Tarkastelujakson aikana saatiin viljelyyn runsaasti uusia, entistä vahvakkortisempia ohralajikkeita, joiden sateensietokyky osoittautui merkittävästi paremmaksi kuin aikaisemmin viljeltyjen lajikkeiden. Sen sijaan entistä aikaisemmin tuleentuvia ohralajikkeita ei tarkastelujakson aikana saatu kehityksi.

CLIMATIC RISKS TO THE YIELD AND QUALITY OF FIELD CROPS IN FINLAND

VII. OATS 1969—1986

JAAKKO MUKULA and OLLI RANTANEN

MUKULA, J. & RANTANEN, O. 1989. Climatic risks to the yield quality of field crops in Finland. VII. Oats 1969—1986. *Ann. Agric. Fenn.* 28: 37—43. (Agric. Res. Centre, Inst. Crop and Soil, 31600 Jokioinen, Finland.)

Oats are cultivated in Finland between latitudes 60°—66° N. At the beginning of this study period, in 1969, the area planted for oats was 526 000 hectares; by 1986 it had fallen to 400 000 ha, corresponding to 17 % of the total arable land of the country.

The average yield of oats per hectare, when calculated on the basis of the linear trend, increased during this study period (1969—1986) from 2 305 kg to 3 000 kg, which corresponded to an annual rise of 39 kg/ha or 1.5 %. The proportion of the commercially acceptable yield was 85 %. The highest regional yield per hectare was obtained on the southwestern and mid-western coast, the lowest in the north and in the region penetrating further south to latitudes 62° N between the western Finland and the central lake districts. Similarly, the best quality was obtained in the southwest, the worst in the northeast.

The average variation coefficient for the annual yield per hectare was 9 %; the corresponding figure for the commercially acceptable yield was 16 %. The least annual variation was found in the south-central inland area extending from latitude 60°30' N—61°30' N in the west to latitudes 62°—62°30' N in the east. The most variation occurred in the north and in the region penetrating further south to latitude 62° N between the western coast and the central lake districts. Yield losses caused by night frost or an inadequate temperature sum occurred frequently in the northwestern and northern areas. Abundant rain and flooding damaged the crop most often in the west, while early summer drought was a common problem in the south. Significant differences were also found between the varieties in their yield and quality as well as in their resistance to climatic risks.

Index words: Finland, agriculture, climatic risks, oats.

INTRODUCTION

Oats are one of the two cereal species produced for animal feed in Finland. They are cultivated from zone I in the south up to latitude 66° N, or zone III:3, in the northwest and to latitude 64°30' N in the northeast, zone III:2 (Fig. 1). Oats are less demanding than barley with respect to the edaphic factors, growing well in

moor and especially in peat, which is often too acidic for barley. Oats are also slightly more resistant to night frost than barley (SALOHEIMO 1951, 1954). Most varieties of oats need, however, a longer growing time, and cannot therefore be cultivated as far north as barley.

At the beginning of this study period, in

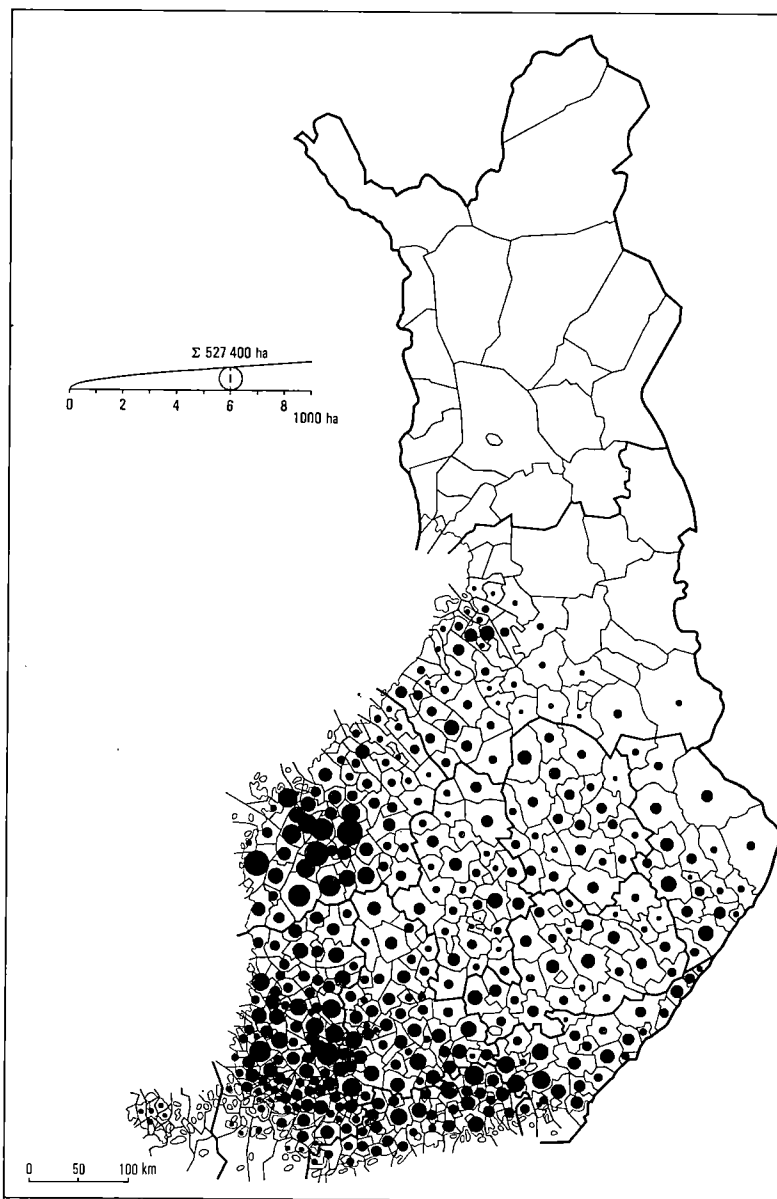


Fig. 1. Distribution of oats cultivation in Finland in 1975 (Atlas of Finland 1982).

1969, the area planted for oats was 526 000 hectares; by 1986 it had declined to 400 000 ha, which corresponded to 17 % of the total arable land of the country (Fig. 2). During this study period, oats were partly replaced by barley as cattle feed. Due to its small grains and thick husk, oats usually have a lower feed value

than barley (LATHROP et al. 1938). The higher lysine content, however, improves the nutritive value of oats (POMERANZ et al. 1973). For this reason, oats are still regarded as an important supplement to barley in feed mixtures for cattle (VARIS et al. 1979).

Up to beginning of the 1980s, the yielding

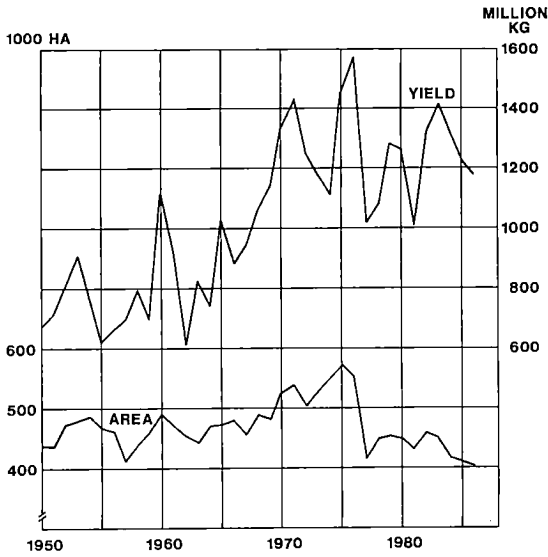


Fig. 2. Annually planted area and harvested yield of oats from 1969 to 1986.

potential of oats was comparable to that of barley, but cannot compete with the best strong-straw barley varieties introduced in the 1980s.

The most important varieties of oats currently cultivated in Finland are of domestic breed. To ripen they need a growing time of 96 to 103 days, corresponding to an effective temperature sum of 915—970 degree-days (base 5 °C). Thus even the earliest oat varieties require a growing time and temperature sum which are almost comparable to those needed by the latest barley varieties. The normal grain size of the Finnish oat cultivars varies between 28 and 36 g per 1 000 grains, the volumetric weight from 48 to 51 kg/hl and the husk content of the grains from 24 to 26 %. To meet commercial acceptability, the volumetric weight must be above 43 kg/hl.

MATERIAL AND METHODS

The material and methods used in this study were similar to those used in our reports on

spring wheat (V, p. 24 in this volume) and barley (VI, p. 31).

CLIMATIC IMPACTS IN 1969—1986

Annual variation in the yield

At the beginning of our study period, in 1969, the average yield of oats per hectare was 2 305 kg, when calculated on the basis of the linear trend; by 1986 it had increased to 3 000 kg (Fig. 3). This corresponded to an annual rise of 39 kg/ha, or 1.5 %. The proportion of the commercially acceptable yield was 85 %.

The variation coefficient of the average yield per hectare was 9 %; the corresponding coefficient for the commercially acceptable yield was 16 %.

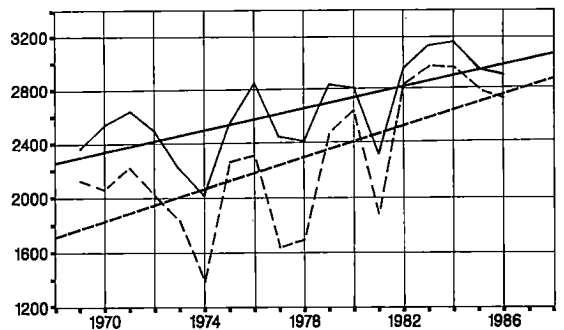


Fig. 3. Annual variation and linear trend of the yields per hectare of oats from 1969 to 1986.

— total yield
 - - - commercially acceptable yield

The climatic factors resulting in the annual variation were the same as those given in our reports on spring wheat and barley (V and VI, p. 21 and 29, respectively, in this volume), i.e. an insufficient temperature sum and/or night frost, abundant rain and/or flooding and early summer drought. The average variation was greatly affected by the regional differences discussed below.

Regional differences

The regional differences in the annual yields per hectare, when calculated on the basis of the linear trend at the end of our study period in 1986, are shown in Fig. 4. The highest yield, 3 200 kg/ha, was obtained in the southwestern and mid-western coasts. The lowest level of yield per hectare, 2 500 kg, was obtained in the northeastern marginal area. Relatively low yields were also found between the less fertile Suomenselkä region, zone III:1, and in the central lake districts, zones I:4 and II:1.

The best grain quality was obtained in the

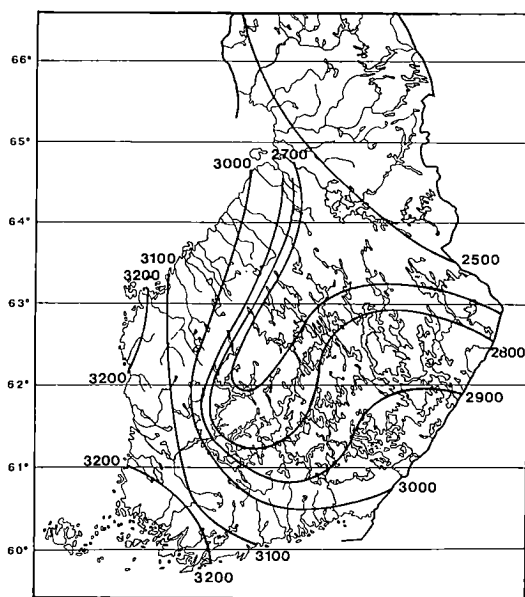


Fig. 4. Regional differences in the 'trend yield' of oats in 1986.

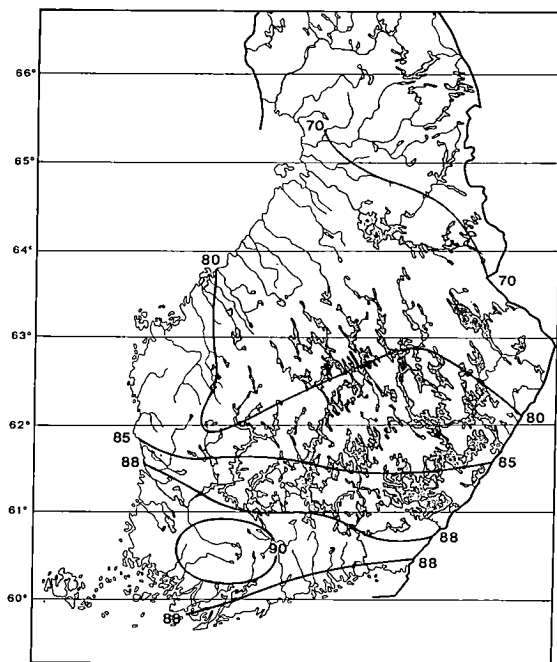


Fig. 5. Regional differences in the average percentage of the commercially acceptable yield of oats during the period from 1969 to 1986.

southwestern region, between latitudes $60^{\circ}30' N$ — $61^{\circ}30' N$, the lowest in the northeastern marginal area (Fig. 5).

The lowest regional variation coefficient, 12 %, was found in the south-central inland area, extending from latitudes $60^{\circ}30' N$ — $61^{\circ}30' N$ in the west to latitudes 62° — $62^{\circ}30' N$ in the east. This area covers the major part of zones I:3 and I:4. The most regional variation, 25 %, was found in the north. Relatively high was the variation coefficient also in the region penetrating further south to latitude $62^{\circ} N$ between the western coast and the central lake districts as well as in the southern coast (Fig. 6).

Regional quantitative yield losses (> 20 %) occurred as follows:

Night frosts and/or an inadequate temperature sum caused more or less severe loss in the northern zones, III:1—III:3, almost every year. Ostrobothnia, zone II,2, and the western and eastern corner of the Northern Lake District,

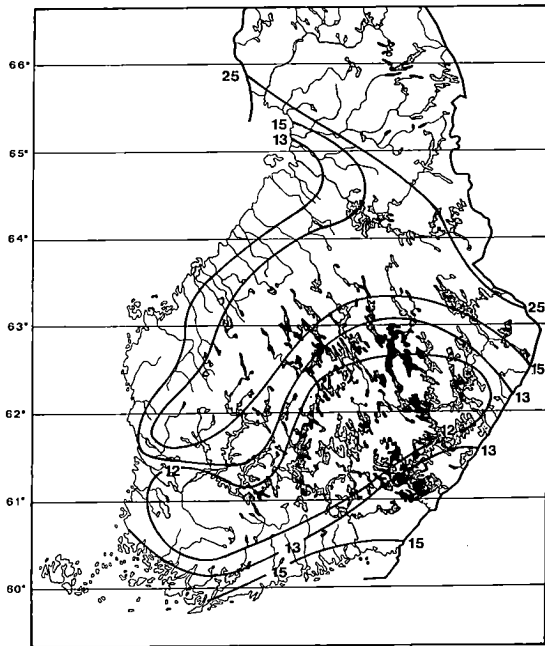


Fig. 6. Regional differences in the variation coefficient (%) of the yields per hectare of oats during the period from 1969 to 1986.

zone II,1, were also damaged often. The worst years here were 1975 (25 000 ha), 1976 (17 000 ha) and 1978 (15 000 ha).

Abundant rain and especially flooding frequently damaged or locally destroyed the crop in the western and southwestern areas, sometimes in the southeastern area also. These losses were more severe than the corresponding losses in barley and wheat (cf. also the annual variation in Fig. 6). The worst years here were 1974 (25 000 ha), 1977 (35 000 ha), 1981 (221 000 ha) and 1984 (25 000 ha).

Early summer drought frequently damaged oat yield in the south. These losses were, however, less severe than the corresponding losses in barley (cf. annual variation in Fig. 6), in the south.

VARIETAL DIFFERENCES

The results of recent field experiments (1979—1986) comparing some characteristics of the oats varieties currently cultivated in Finland are given in Table 1. The growing time of the Finnish cultivars varied in these experiments from 94 to 98 days. An exceptionally early Norwegian variety, Pol, was included for comparison. It needed only 89 days to ripen. However, the straw of Pol is not strong enough to resist lodging, and its grain quality and yield-

ing potential are low.

Based on the results of the above experiments, the best variety for the southern Finland seems to be Puhti, and Veli for the central and the northern areas. Their lodging resistance was not quite satisfactory, but nevertheless better than for other varieties, and their grain qualities — size, volumetric weight, protein content and proportion of the kernel, were better than the corresponding properties in other varieties.

Table 1. Results of recent field experiments comparing some characteristics of oats varieties currently cultivated in Finland (RANTANEN 1987).

Name and origin	Growing time, days	Lodging of straw %	Grain size g/1000 grains	Volumetric weight kg/hl	Protein content %	Proportion of husk %
Pol, Norwegian (1974)	89	36	28.2	48	13.6	26.2
Veli, Finnish (1981)	94	24	34.4	52	13.9	23.6
Puhti, Finnish (1978)	98	26	34.5	50	13.0	22.2

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

As a result of our study, we recommend that the cultivation of oats in Finland be continued, as compared to barley, in the same range as presently. Keeping oats in the cropping system of arable land is advisable, as oats have better resistance to plant diseases. Oats also thrive better than other cereals in acidic soil. They do well in mull and peat, which are common in the north. In addition, the nutritive value of oats makes them good supplement to barley in feed mixtures. The self-sufficiency of cattle farming in the north would be more secure with the cultivation of oats than with barley alone.

The major difficulty in cultivating barley in the north is its long growing time. This problem seldom exists in southern areas. Our best variety, **Puhti**, needs only 98 days to ripen, which is normally enough in the south. The certainty of oat yield, when measured by the variation coefficient, is reasonably good, especially between the latitudes 61° — $62^{\circ}30'$ N or up to the zones I:3 and I:4. Slightly higher coefficients occurred in the southern coast, due to the variation caused by early summer drought. This could, like in barley, be eased by artificial irrigation.

The earlier of our two best cultivars, **Veli**, which need only 94 days to ripen, is a remarkable achievement of Finnish plant breeding.

However, still earlier varieties are needed for the northern areas of zones III:1—III:3, where night frost is a major problem, decreasing the safety of oat cultivation. In the northern marginal area the variation coefficient approaches 25 % which is too much. The significantly earlier variety, **Pol**, would be safer than **Veli**. However, due to **Pol**'s serious weaknesses including its low yielding potential, susceptibility to lodging and especially, insufficient quality, it cannot be recommended for widespread cultivation. Future plant breeders face the challenge of finding a solution suitable for oat cultivation in the north.

Damage and yield losses caused by flooding from rivers and lakes occurred more commonly with oats than with other cereals. This is understandable, because oats are grown most often on flatlands or along riversides and around lakes, where mull and peat soil are common. Dams and improved regulation of the water level in rivers would lessen or eliminate this problem.

Due to the long growing time, oats should be sown as early as possible. In flatlands and especially in peat soil, this is difficult because of the wetness and softness of the soil. In special cases, early sowing over frozen peat once the snow has melted may be advisable.

REFERENCES

- LATHROP, A. & BOHSTEDT, G. 1938. Oat mill feed. Its usefulness and value in livestock rations. *Wis. Agr. Exp. Sta. Res. Bull.* 135: 1—127.
- MUKULA, J., RANTANEN, O. & LALLUKKA, U. 1978. Kauran viljelyvarmuus Suomessa 1950—1976. Maatalouden Tutkimuskeskus, Kasvinviljelylaitoksen Tiedote 10: 1—64.
- POMERANZ, Y., YOUNGS, V.L. & ROBBINS, G.S. 1973. Protein contents and amino acid composition of oat species and tissues. *Cer. Chem.* 50: 702—707.
- RANTANEN, O. 1987. Kaura. *Peltokasvilajikkeet* 1987—88. *Tieto Tuottamaan* 45: 35—38.
- SALOHEIMO, L. 1951. Hallakesät ja kauran hallavahingot Karjalan suokocasemalla. *Koetoin. ja Käyt.* 4: 4.
- 1954. Kaura suo- ja vaaraviljelyksillä. *Koetoin. ja Käyt.* 7: 18.
- VARIS, E., PIRILÄ, O., HUTTUNEN, R., TUPAKKA, K. & LALLUKKA, U. 1979. Kauran laadun vaihtelusta Suomessa. *Hel-singin Yliop. Kasvinvilj.tiet. Laitos, Julk.* 4: 1—85.

Manuscript received December 1988

Olli Rantanen and Jaakko Mukula
Agricultural Research Centre
Institute of Soils and Crops
SF-31600 Jokioinen

SELOSTUS

Peltoviljelyn ilmastolliset riskit Suomessa

VII. Kaura 1969—1986

JAAKKO MUKULA ja OLLI RANTANEN

Maatalouden tutkimuskeskus

Kauran viljelyala oli Suomessa tämän tutkimusjakson alkaessa vuonna 1969 526 000 ha ja väheni vuoteen 1986 mennessä 400 000 ha:iin, mikä vastasi 17 % kokonaispeltoalasta. Kauran keskimääräinen hehtaarisato kohosi tutkimusjakson aikana lineaarisen trendin mukaisesti laskettuna 2 305 kg:sta 3 000 kg:aan, mikä vastasi vuotuista nousua 39 kg/ha eli 1.5 %. Kauran kauppakelpoisen sadon osuus oli 85 %.

Korkeimmat kauran hehtaarisadot, 3 200 kg/ha, saatiin lounaassa ja Etelä-Pohjanmaan Kyrönmaalla, pienimmiksi, 2 500 kg/ha, ne jäivät kauran viljelyn pohjoisella äärialueella. Myös Suomenselällä (vyöhyke III:1) ja sieltä etelään Järvi-Suomen vyöhykkeelle II:1 työntyvällä seudulla hehtaarisadot jäivät suhteellisen heikoiksi.

Kauran keskimääräisten hehtaarisatojen vuosivaihtelua kuvaava variaatiokerroin oli vain 9 %; kauppakelpoiselle sadolle laskettu variaatiokerroin oli kuitenkin suurempi, 16 %.

Variaatiokertoimet olivat pienimpiä eteläisessä Keski-Suomessa, suurimmiksi ne kohosivat pohjoisessa, melko suuriksi myös Suomenselällä ja sieltä lounaaseen ulottuvalla seudulla sekä etelärannikolla.

Tärkeimmät kauran satovahinkojen aiheuttajat olivat yöhallat. Tämä johtui siitä, että kauran kasvuaika on pitkä ja sen viljelyalue ulottuu Suomessa arveluttavan etäälle pohjoiseen. Hallavahinkojen vähentämiseksi olisi tärkeätä saada kehitetyksi kauralajikkeita, joiden kasvuaika on lyhyempi kuin nykyisin viljelyssä olevien. Ellei tässä onnistuta, on kauran viljelyä pohjoisessa vähennettävä.

Toiseksi tärkeimmät kauran satovahinkojen aiheuttajat olivat sateet ja tulvat. Kauraa viljellään eniten alavilla multa- ja turvemailla, jotka kärsivät sateista ja tulvista suhteellisesti enemmän kuin muut maalatit. Sadevahinkojen vähentämiseksi olisi kauran jalostuksen eräänä päätavoitteena edelleenkin pidettävä korren lujuuden parantamista. Tulvavahinkojen vähentämiseksi olisi tärkeätä myös kehittää vesien säännöstelyä ja suojauspatojen rakentamista.

Merkittäviä poudantuhoja esiintyi kaurassa vähemmän kuin muissa kevätiljoissa, ja ne sijoittuvat pääasiallisesti Etelä-Suomen rannikkoalueille. Näiden vahinkojen vähentämiseksi suosittelemme kaurallekin keinokastelua pahimmin poudanaroilla alueilla.

LUETTELO VUONNA 1988 JULKAISTUISTA
MAATALOUSALAN KIRJOITUKSISTA

List of agricultural papers published in 1988

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

Agricultural Research Centre

Hallintotoimisto, Jokioinen

Administrativa Bureau, Jokioinen

- OJALA, R., KONJE, D. & POUTIAINEN, E. *Silage making as a fodder conservation method for dry season in western Kenya*. Proc. VI World Conf. Anim. Prod., Helsinki. 1 p.
- , MUCHINA, J.W. & POUTIAINEN, E. *The utilization potential of maize stover and sugar cane tops for dairy cows in western Kenya*. Proc. VI World Conf. on Anim. Prod., Helsinki. 1 p.
- POUTIAINEN, E. Henkilöresurssit maataloustutkimuksen ongelmana. *Karjalous* 64, 1: 14—15.
- Itsenäisyys vai alistus. *Pellervo* 90, 1: 6—7, 9.
- Maatalouden tutkimuskeskuksen uudet tutkimustavoitteet. *Käytännön Maamies* 37, 3: 58—59.
- *Priority areas of research at the Agricultural Research Centre*. Ann. Agric. Fenn. 27: 171—176.
- Maataloustutkimuksen tulevaisuudennäkymiä. *Sopimusviljelijä* 1: 2.
- CGIAR haluaa levittää tietoa tutkijalta viljelijälle. *Kehitysyhteistyö* 1: 34—35.
- *Feed Resources. Feeding Practices*. Finnish Animal Production. p. 39—56.
- MTTK uusien tehtävien edessä. *Jokiläänin Sanomat* 9.6.
- Maatalouden tutkimus uusien tehtävien edessä. *Oma Maa* 27.7.
- Maito on ja pysyy maatalouden päätuotteena. *Maas. Tulev.* 6.10. p. 2.
- Symp. on Cell and Tissue Culture. Helsingør, Denmark. p. 14.
- KORTET, S. Panimoteollisuuden mallasohralle asettamat vaatimukset. Maatalouden tutkimus- ja tuotantopäivät. Maatalouden tutkimuskeskus, Jokioinen. Mimeogr. 6 p.
- Taudinkestävyys ohran jalostustavoitteena. *Koetoim. ja Käyt.* 45: 70.
- MÄKELÄ-KURTTO, R. & TARES, T. Männyn neulasten lyijypitoisuudet Helsingin seudulla 1970 ja 1986. *Ympäristö ja Terveys* 19, 1: 28—32.
- PAHKALA, K. & SOVERO, M. *The cultivation and breeding of oilseed crops in Finland*. Ann. Agric. Fenn. 27: 199—207.
- PULLI, S. Kansainvälistyminen uuden tiedon avain. *Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied.* 11: 1—2.
- Ökad odlingssäkerhet inom höstsädesodlingen behövs. *LOA* 69, 8: 298—299.
- *Adaptation of red clover to the long day environment*. J. Agric. Sci. Finl. 60: 201—214.
- Om förutsättningar för rödklöverns vinterhärdighet. NJF-seminarium 136. Vallbaljväxter, odling och utnyttjande. Århus. p. 115—122. Mimeogr.
- Kasvinjalostuksen tavoitteet ja mahdollisuudet Maatalouden tutkimuskeskuksessa. *Koetoim. ja Käyt.* 45: 65—66.
- RAVANTTI, S. Jokioisten uusin timoteilajike Alma. *Koetoim. ja Käyt.* 45: 33.
- SAASTAMOINEN, M. *Genetic and environmental variation in chemical composition of grains in barley and oats*. Academic Dissertation. 81 p. + 7 publications. Helsinki.
- Kauran laatu. *Koetoim. ja Käyt.* 45: 66.
- , KUMPULAINEN, J. & NUMMELA, S. *Genetic and environmental variation in oil content and fatty acid composition of oats*. *Kemia-Kemi* 15 (10B): 1046.
- SALO, Y. Kevätvehnän katovuosi 1987. *Koetoim. ja Käyt.* 45: 8.
- Uudet menetelmät vehnän leivontaominaisuuksien kehittämiseksi. Maatalouden tutkimus- ja tuotantopäivät. Maatalouden tutkimuskeskus, Jokioinen. Mimeogr. 7 p.
- Vehnän leivontaominaisuuksien kehittämismahdollisuudet. *Oma Maa* 34, 37: 8.
- Vehnän laatujaalostuksen mahdollisuudet. *Koetoim. ja Käyt.* 45: 67.
- VIINIKKA, Y. & SOVERO, M. *Karyotypes and meiotic behavior of chromosomes in two male sterile strains of Brassica campestris L.* *Hereditas* 109: 93—97.
- VILKKI, J. Öljykasvien jalostuksen nykynäkymät. *Koetoim. ja Käyt.* 45: 67—68.
- Jalostuksen mahdollisuudet öljykasvien viljelyn laajentamiseksi. Maatalouden tutkimus- ja tuotantopäivät. Maatalouden tutkimuskeskus, Jokioinen. Mimeogr. 3 p.

Kasvinjalostusosasto, Jokioinen

Department of Plant Breeding, Jokioinen

- AASTVEIT, K., DENNIS, B., SAASTAMOINEN, M., HELGADOTTIR, H., SÄLL, T. & YNDGAARD, F. Databehandling i planteforedling. Samnordisk Planteforedling. SNP-Publikasjon. 30 p. Nordisk Ministerråd, København.
- HÖMMÖ, L. Rukiin viljelylaajuuden edellytykset. *Koetoim. ja Käyt.* 45: 69.
- LOLA, A., ELOMAA, E. & PULLI, S. *Testing of a Danish growth model for barley, turnip rape and timothy in Finnish conditions*. J. Agric. Sci. Finl. 60: 631—660.
- JOKINEN, K., URONEN, T. & THOMPSON, D. *Are phenolic compounds indicators of active growth of Scots pine (Pinus sylvestris L.) in vitro?* Abstr. 15th Congr. Scand. Soc. Plant Physiol. *Physiol. Plant.* 73: 11A.
- , URONEN, T. & THOMPSON, D. *Correlation between vigorous growth and high phenolic levels in Scots pine (Pinus sylvestris L.) tissues in vitro*. Abstr. 2nd Nordic

Kasvinviljelyosasto, Jokioinen

Department of Crop Science, Jokioinen

- ERVIO, L.-R. Rikkakasvien torjunta rehunurmista. Kasvinsuoj. seur. Kasvinsuojelupäivät 1988: 26—30.
- Juolavehnan, leskenlehden, peltovalvatin ja peltoohdakkeen torjunta. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Kasvinsuoj.seur. Julk. 79: 22—25.
- Syysviljat, rikkakasvien torjunta. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Kasvinsuoj.seur. Julk. 79: 33—34.
- Apilan suojavilja, rikkakasvien torjunta. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Kasvinsuoj.seur. Julk. 79: 46—47.
- Heinien siemenviljelykset, rikkakasvien torjunta. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Kasvinsuoj.seur. Julk. 79: 48.
- Niitonurmet ja laitumet, rikkakasvien torjunta. Kasvinsuoj.seur. Julk. 79: 49.
- Viljojen torjuntaruiskutukset ja sää. Koetoim. ja Käyt. 45: 56.
- *The effect of frost and herbicide treatment on some field crops and weeds.* Ann. Agric. Fenn. 27, 2: 131—140.
- HIIVOLA, S.-L. & RANTANEN, O. Kaura. Koetoim. ja Käyt. 45: 20.
- & RANTANEN, O. Ohra. Koetoim. ja Käyt. 45: 20.
- ILOLA, A., ELOMAA, E. & PULLI, S. *Testing of a Danish growth model for barley, turnip rape and timothy in Finnish conditions.* J. Agric. Sci. Finl. 60: 631—660.
- JUNNILA, S. Mitä dinosebin jälkeen rikkakasvien torjunnassa. Kasvinsuoj.seur. Kasvinsuojelupäivät 1988: 39—43.
- Kevätviljojen rikkakasvien torjunta-aika. Kasvinsuoj.seur. Kasvinsuojelupäivät 1988: 19—25.
- Mitä dinosebin jälkeen. Herneen ja pensaspavun rikkakasvintorjunta vaikeutunut. Koetoim. ja Käyt. 45: 29.
- Kevätviljat, rikkakasvit. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Kasvinsuoj.seur. Julk. 79: 43—44.
- Peruna, rikkakasvit. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Kasvinsuoj.seur. Julk. 79: 59—60.
- Herne ja papu, rikkakasvit. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Kasvinsuoj.seur. Julk. 79: 85.
- Pienannosherbisidit kevätiljoilla — Glean 20 DF, Ally 20 DF ja Logran 20 WG. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 4/88: 1—15.
- Starane M kevätiljojen rikkakasvien torjunnassa. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 4/88: 16—18.
- Kamilon B ja Kamilon D kevätiljojen rikkakasvien torjunnassa. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 4/88: 19—23.
- Kevätviljaherbisidit, rikkahäivite KH 10/77, KH 2/83 ja Ipactril. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 4/88: 24—31.
- Perunaherbisidejä tehokkuustarkastuksessa. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 18/88: 1—15.
- Lehvästön hävitys herneellä ja öljykasveilla. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 18/88: 16—24.
- KONTTURI, M. & KÖYLJÄRVI, J. Hernelajikkeet. Koetoim. ja Käyt. 45: 24.
- KUISMA, T. & KONTTURI, M. 1987. Typpilannoituksen vaikutus ohralajikkeiden mallastuvuuteen. Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 8/87: 67—134.
- KÄNKÄNEN, H. & KONTTURI, M. Kylvötiheyden vaikutus lehtityypiltään erilaisten herneiden sadon muodostumiseen. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 22/88. 69 p.
- MELA, T. Luonnonmukainen peltoviljely Suomessa. Helsingin yliopiston kasvinviljelytieteen laitos. Julkaisuja 16, 238 p.
- *The diversity of alternative farming in Finland. Global perspectives on agroecology and sustainable agricultural systems.* Proc. Sixth Intern. Sci. Conf. of the Intern. Federation of Organic Agriculture Movements: 371—375. Santa Cruz, California.
- Vaihtoehtoisia viljelytapoja — minkälaisia ne ovat? Kylvösiemen 5: 5—9.
- MUKULA, J. Försöksverksamheten på växtodlingsområdet i Sverige. 23 p. Lantbrukets forskningscentral, Jockis, Finland.
- *The effects of climatic variations on agriculture in Finland. The effects on barley yields.* The Impacts of Climatic Variations on Agriculture 1: 547—563. Eds. M.L. Parry, T.R. Carter & N.T. Konijn. Kluwer Academic Publishers.
- MUSTONEN, L. Potatissorternas glykoalkaloidhalt. NJF-seminarium Nr 131. Uppsala. 2 p.
- & KANGAS, A. Uusia perunalajikkeita viljelyyn. Koetoim. ja Käyt. 45: 23.
- , RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K., KONTTURI, M. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1980—1987. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 12/88. 138 p.
- , RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K. & KONTTURI, M. Peltokasvilajikkeiden vertailu. Pelto-Pirkan Päiväntieto 1989: 103—107.
- , RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K. & KONTTURI, M. Tärkeimmät peltokasvilajikkeet. Maatalouskalenteri 1989: 128—134.
- , RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K. & KONTTURI, M. Tärkeimmät peltokasvilajikkeet. Pellervo 73, 17B, 101—104.
- NIEMELÄINEN, O. Mitä lajiketta pihanurmikoon? Puutarha 91: 402—403.
- Tuloksia virallisista lajikekokeista. Koiranheinä. Koetoim. ja Käyt. 45: 22.
- Tuloksia virallisista lajikekokeista. Englannin raiheinä. Koetoim. ja Käyt. 45: 22.
- Koiranheinän siemenviljelyä voisi lisätä. Saroilta 88, 7: 26—27.
- PAHKALA, K. Syysvehnän rikkakasvit ja niiden torjunta. Kasvinsuojelulehti 21, 3: 64—65.
- & ERVIO, L.-R. Rikkakasvien ja niiden torjunnan vaikutus syysvehnän satoon. Kasvinsuoj.seur. Kasvinsuojelupäivät 1988: 63—64.
- & KÄRENlampi, S. Pellavakuidun tuotannosta Liettuassa. Suomen Pellava ry:n tiedotuslehti 2: 5—10.
- & KÖYLJÄRVI, J. Rypsin ja rapsin lajikkeet ja viljelyalueet. Koetoim. ja Käyt. 45: 18.
- & SOVERO, M. *The cultivation and breeding of oilseed crops in Finland.* Ann. Agr. Fenn. 27, 3: 199—207.
- RANTANEN, O. *The effects of climatic variations on agriculture in Finland. The effects on spring wheat yields.* The

- Impacts of Climatic Variations on Agriculture 1: 565—577. Eds. M.L. Parry, T.R. Carter & N.T. Konijn. Kluwer Academic Publishers.
- Ny prissättning på vete. Tidskrift för Lantmän och Andelsfolk 69: 522—523.
- & SOLANTIE, R. Peltoviljelyn alue- ja vyöhykejaon perusteet. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 16/88. 18—31.
- & SOLANTIE, R. Ehdotus peltoviljelyn uudeksi alue- ja vyöhykejaoksi. Käytännön Maamies 4/88. 37—40.
- SALONEN, J. Hukkakauran kemiallinen torjunta viljapelloilta. Koetoim. ja Käyt. 45: 32.
- Kevätvehnän ja ohran lehtilaikkutautien ja tyvitautilien esiintyminen Suomessa vuosina 1985—1987. Laudaturtutkimla. Helsingin yliopisto, Kasvipatologian laitos. 43 p.
- Lågdosherbicid DPX A7881 i oljväxter. Växtskyddsrapporter, Jordbruk 53: 79—82.
- Rikkakasvibiologit kokoontuivat Ranskassa. Kasvinsuojelulehti 21, 4: 100—101.
- Hukkakaura. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Kasvinsuoj.seur. Julk. 79: 25—30.
- Ristikukkaiset öljykasvit, rikkakasvit. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Kasvinsuoj.seur. Julk. 79: 69.
- & ERVIÖ, L-R. *The efficacy of chemical weed control in spring cereals in Finland*. Weed Research 28: 231—235.
- & ERVIÖ, L-R. *Changes in the weed infestation of spring cereals in Finland between the 1960's and 1980's*. Proc. VIIIeme Colloque International sur la Biologie, l'Ecologie et la Systematique des mauvaises herbes, Dijon Ranska, p. 439—444.
- SEPPÄLÄ, R. & KONTTURI, M. 1987. Mallasohran reagointi typpilannoitukseen. Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 8/87: 1—66.
- TALVITIE, H. & RANTANEN, O. Kevätvehnä. Koetoim. ja Käyt. 45: 21.
- & RANTANEN, O. Syysvehnä. Koetoim. ja Käyt. 45: 19.
- VIRRI, K. & RANTANEN, O. Ruis. Koetoim. ja Käyt. 45: 19.
- Kasvinsuojeluohjeita. Kasvinsuoj.seur. Julk. 79: 65—66.
- Rypsin ja rapsin pahimmat taudit — Pahkahome ja möhöjuuri. Koetoim. ja Käyt. 45: 6.
- Rypsin pahkahome, sadekesän ongelmatauti. Käytännön Maamies 37, 3: 83, 85.
- Tyvitauteja kaikilla kevätiljapelloilla. Koetoim. ja Käyt. 45: 7.
- Vehnän ja ohran tyvi- ja juuristotaudit eri viljelyjärjestelmissä. Lisensiaatintutkimus. Helsingin yliopisto, kasvipatologian laitos. Mimeogr. 94 p.
- & KOPONEN, H. 1987. *Microdochium bolleyi, a common root inhabitant of barley and wheat roots in Finland*. Karstenia 27: 31—36.
- HARJU, P., KOPONEN, H., MANNINEN, M. & TAHVONEN, R. Desinfointiaineiden tehokkuus tutkimuksen kohteena. Puutarha-Uutiset 40, 49: 1516—1517.
- KURPPA, A. Perunan virus nimeltä mop-top. Käytännön Maamies 37, 1: 10—12.
- Perunan maalevintäiset virukset. Suomen Perunaseuran talviseminaari 1988. Suomen Perunaseur. Julk. 1/1988.
- Kestävien lajikkeiden avulla perunan mop-top-viruksen torjuntaan. Koetoim. ja Käyt. 45: 9.
- & KURPPA, S. Kirvat kävivät ja virus iski. Käytännön Maamies 37, 8: 10—12.
- KURTTO, J. Apila, kasvitaudit. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Kasvinsuoj.seur. Julk. 79: 45—46.
- Lentonoentorjuntakoikeista. Kasvinsuoj.seur. Kasvinsuojelupäivät 1988: 75—78.
- Nyt on peittaus paikallaan. Käytännön Maamies 37, 3: 80—81.
- Resultat av finska betningsmedelsförsök, resultat från officiell provning av betningsmedel mot sjukdomar på stråsåd. Växtskyddsrapporter, Jordbruk 52: 70—73.
- Syysviljat, kasvitaudit. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Kasvinsuoj.seur. Julk. 79: 32.
- Viljojen lehtilaikkutautien torjunta. Kasvinsuoj.seur. Kasvinsuojelupäivät 1988: 85—91.
- , HANNUKALA, A. & KURPPA, A. Kevätviljat, kasvitaudit. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Kasvinsuoj.seur. Julk. 79: 35—40.
- LEMMETTY, A. Omenan kloroottinen lehtilaikka — piilevä virustauti omenapuissa. Puutarha 91: 254—255.
- *Isolation and purification of apple chlorotic leaf spot virus and its occurrence in Finnish orchards*. 14th Intern. Symp. Fruit Tree Virus Dis. and 5th Intern. Symp. Small Fruit Virus Dis. p. 54. Thessaloniki, Greece.
- MARKKULA, I. Kasvitaudit 1987. Koetoim. ja Käyt. 45: 3.
- Vihannesten taimikasvatuksen taudeista ja tuholaisista. Puutarha-Uutiset 40, 11: 304.
- Huonekasvien kasvinsuojelu. Tietopaketti. Puutarha-Uutiset 40, 14: 459—462.
- Herukan, mansikan ja omenan kasvinsuojelu. Puutarha-Uutiset 40, 19: 630.
- Herukanäkämäpunkin leviämisen aikaan. Puutarha-Uutiset 40, 20: 641.
- Lähiviikot ratkaisevia. Puutarha-Uutiset 40, 21: 664—665.
- Mustaherukka lähtenyt huonosti kasvuun. Puutarha-Uutiset 40, 22: 690.

Kasvitautilosasto, Jokioinen

Department of Plant Pathology, Jokioinen

- BREMER, K. & TAHVONEN, R. Hedelmä- ja marjakasvit, kasvitaudit. Kasvinsuoj.seur. Julk. 61: 88—92, 94—95, 98—100.
- HANNUKALA, A. Bekämpning av stråbassjukdomar genom växtföljd. Växtskyddsrapporter, Jordbruk 52: 74.
- *Diseases of rapeseed in Finland*. Groupe Consultatif International Recherche Colza (GCIRC) Bull. 4: 23—25.
- Kevätviljojen taudinkestävyyss- ja jalostustavoitteet. Maatalouden tutkimus- ja tuotantopäivät. Maatalouden tutkimuskeskus, Jokioinen. Mimeogr. 2 p.
- Pahkahomeen merkitys rapsin tautina Suomessa. Kasvinsuoj.seur. Kasvinsuojelupäivät 1988: 103—105.
- *Prediction of crop losses due to root rots of cereals*. Nordic Postgraduate Course in Plant Pathology. Honne, Norway. p. 17—19. Mimeogr.
- Ristikukkaiset öljykasvit, kasvitaudit. Ajankohtaisia kas-

- Porkkanakemppi tulossa. Puutarha-Uutiset 40, 23: 714.
- Omenakääriäisen torjunta tuskin tarpeen. Puutarha-Uutiset 40, 25: 758.
- Hernekääriäiset vähissä. Puutarha-Uutiset 40, 27: 799.
- Mansikkapunkin torjunta-aika käsillä. Puutarha-Uutiset 40, 35: 1058.
- Myyrätalvi edessä. Puutarha-Uutiset 40, 37: 1181.
- Harmaahome kaalin pahin varastotauti. Puutarha-Uutiset 40, 38: 1211.
- Tepsivät keinot. Kotipuutarha 48, 2: 55.
- Huonekasvien kasvitautit. Kotipuutarha 48, 3: 132—133.
- Härmä. Kotipuutarha 48, 6—7: 283.
- Amaryyllisen punalaikku. Kotipuutarha 48, 9: 349.
- Vilinää kukkamullassa. Kotipuutarha 48, 10: 392.
- Piilossa kilven ja villan alla. Kotipuutarha 48, 11—12: 441.
- Luulo ei ole tiedon väärti. Saroilta 34, 7: 38—39.
- Etanat yllättivät. Käytännön Maamies 37, 10: 28—29.
- OJANIEMI, R. & HANNUKALA, A. Kevätviljojen lehtilaikkutaudit tulleet jäädäkseen? Koetoim. ja Käyt. 45: 6.
- PARIKKA, P. Herneen lakastumistaudit. Kasvinsuoj.seur. Kasvinsuojelupäivät 1988: 118—121.
- Mansikan juurilaho. Puutarha 91: 34—35.
- Gnomonia-sieni mansikan ruskomadän ja varsilaikun aiheuttajana. Puutarha 91: 411—412.
- Miksi herne kasvaa heikosti? Puutarha 91: 454—455.
- Perennojen siemenlevintäiset sienet. Puutarha 91: 560—562.
- Rotröta och rot patogena svampar hos jordgubbe. NJF seminar nr 138. Jordgubbsodling i Norden. Åland. p. 20—22. Mimeogr.
- *Fungicide resistance. Present situation and fungicide strategies in Finland.* Nord. Jordbr.forskn. 70: 475.
- Marjoja pilaavat kasvitautit ja niiden torjunta. Hedelmän- ja marjanviljelijöiden 8. talvluentopäivät. 4 p. Mimeogr.
- Mansikka, kasvitautit. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Kasvinsuoj.seur. Julk. 79: 108—110.
- Herne ja papu, kasvitautit. Ajankohtaisia Kasvinsuojeluohjeita. Kasvinsuoj.seur. Julk. 79: 83—84.
- Heinien siemenviljelykset, kasvitautit. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Kasvinsuoj.seur. Julk. 79: 47.
- Nurmikkoheinät, kasvitautit. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Kasvinsuoj.seur. Julk. 79: 50.
- Avomaan koristekasvit, kasvitautit. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Kasvinsuoj.seur. Julk. 79: 113—115.
- SEPPÄNEN, E. Perunan taudit jäivät kadon varjoon. Koetoim. ja Käyt. 45: 3.
- Pahin ruttovuosi miesmuistiin. Käytännön Maamies 37, 12: 38—39.
- & KURPPA, A. Peruna, kasvitautit. Ajankohtaisia Kasvinsuojeluohjeita. Kasvinsuoj.seur. Julk. 79: 52—57.
- TAHVONEN, R. 1987. Lehtihometta ja lakastumista, kurkun kaksi uutta tautia. Koetoim. ja Käyt. 44: 29.
- , AVIKAINEN, H. & LAHDENPERÄ, M-L. 1987. Biologinen kasvitautien torjunta jo näköpiirissä. Koetoim. ja Käyt. 44: 32.
- Kasvihuonekasvien kasvinsuojeluohjelmat. Kasvitautien torjunta. Puutarha-Uutiset 40: 149—151.
- Taudit ja niiden torjunta. Keräkaalin tuotanto. Tieto Tuottamaan 47: 53—55.
- *Microbial control of plant diseases with Streptomyces spp.* EPPO Bulletin 18: 55—59.
- *Biological disease control with Streptomyces.* 5th Intern. Congr. Pl. Path. 209. Kyoto.
- *Leaf spot disease and its control on red currant in Finland.* Nord. Växtskydds-konferens 1988. Växtskyddsrapporter 52: 54.
- Kasvialustan mikrobimanipulaatio. Helsingin yliopiston puutarhatieteen laitoksen julkaisu 8: 40—42.
- Sokeri- ja punajuurikas. Kasvitautit. Kasvinsuoj.seur. Julk. 79: 61.
- Avomaan vihannekset, yleinen tuhojen torjunta, kasvitautit. Kasvinsuoj.seur. Julk. 79: 70—71.
- Kaali, lanttu, nauris ym. ristikkukaiset. Kasvitautit. Kasvinsuoj.seur. Julk. 61: 74.
- Porkkana, selleri, tilli ym. sarjakukkaiset. Kasvitautit. Kasvinsuoj.seur. Julk. 61: 78.
- Sipulit ja purjo. Kasvitautit. Kasvinsuoj.seur. Julk. 61: 80—81.
- Avomaan kurkku, kasvitautit. Kasvinsuoj.seur. Julk. 61: 86.
- & LAHDENPERÄ, M-L. *Biological control of Botrytis cinerea and Rhizoctonia solani in lettuce by Streptomyces sp.* Ann. Agric. Fenn. 27: 107—116.
- , TIITTANEN, K., TUOMINEN, M. & AURA, E. Viljelykierto. Keräkaalin tuotanto. Tieto Tuottamaan 47: 16—17.
- TALVITIE, H., RUIPPA, J. & HANNUKALA, A. Esikasvin valinta — tärkeä osa rukiin viljelytekniikkaa. Koetoim. ja Käyt. 45: 4.
- TIILIKKALA, K. & KURPPA, A. Bekämpning av potatis virus Y (PVY) med oljebesprutning. (Summary: *Control of potato virus Y with mineral oil.*) Växtskyddsrappr. Jordbr. 53: 93—97.
- , KURPPA, S. & KURPPA, A. Kirvat tulevat. Käytännön Maamies 37, 5: 18—20.
- UOSUKAINEN, M. & KURPPA, A. *Production of healthy planting material.* Ann. Agric. Fenn. 27: 209—217.

Kotieläinhoito-osasto, Jokioinen

Department of Animal Husbandry, Jokioinen

- ARONEN, I. Rehuteollisuus elintarviketeollisuuden sivutuotteiden hyödyntäjänä. Käytännön Maamies 37, 9: 31.
- , HEPOLA, H., ALASPÄÄ, M. & LAMPILA, M. *Different levels of concentrate supply on straw based rations of growing ayrshire bulls.* Proc. VI World Conf. Anim. Prod., Helsinki. p. 328.
- HEIKKILÄ, T., VÄÄTÄINEN, H. & LAMPILA, M. *Barley or oats for dairy cows.* Proc. VI World Conf. Anim. Prod., Helsinki. 336 p.
- KIISKINEN, T. *Nutritive value of barley protein concentrate for broiler chickens.* Proc. VI World Conf. Anim. Prod., Helsinki. 304 p.
- *Barley protein concentrate in broiler diets.* Proc. XVIII World's Poult. Congr., 1988: 912—914. Nagoya, Japan.

- Kanan iän, rehun ja ympäristötekijöiden vaikutus munan sisällön laatuun. Siipikarja 70: 395, 397, 398.
- Huonolaatuisen viljan arvo. Maatalouden Tutkimus- ja tuotantopäivät. Maatalouden tutkimuskeskus, Jokioinen. Mimeogr. 9 p.
- Choice feeding — grundläggande teori och modellforsk. Nord. Jordbr.forskn. 70: 8.
- & MÄKELÄ, J. Kasvipäristön valkuisrehujen sulavuus minkeillä. Smältbarhet av vegetabiliska proteinfodermedel hos mink. *Digestibility of protein feedstuffs derived from plants in mink*. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 5/88: 1—13.
- , MÄKELÄ, J. & ROUVINEN, K. Eri viljalajien sulavuus minkeillä ja siniketulla. Smältbarhet av olika spannmål hos mink och blåräv. *Digestibility of different grains in mink and blue fox*. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 5/88: 14—23.
- , REPONEN, H. Viime vuoden rehuviljan energia-arvoja kanoille. Koetoim. ja Käyt. 45: 39.
- KOSKILA, V. Lisävitettä tarvitaan. Karjatalous 64, 6: 31.
- *Enzyme treated cereals in the feeding of small calves*. First Int. Symp. Enzymes in the forefront of food and feed industries. Helsinki Univ. of Technology, Espoo/Otaniemi. 13 p.
- *Effects of roughage and selected chemical diet components on growth rate, feed conversion and carcass in dairy beef animals*. Ann. Agr. Fenn. 27: 1—34.
- *¹³¹I and ¹³⁷Cs in milk of cows after Chernobyl in Jokioinen*. 5. Nord. Radioekol. semin., Rättvik, Sverige. 5 p.
- , VÄÄTÄINEN, H., ARONEN, I. & HEPOLA, H. *Effect of concentrate intake on digestibility of roughage*. VI World Conf. Anim. Prod., Helsinki. Session 3, Poster 3.122, 6 p.
- LAMPILA, M. Säilörehuruokinta edullisinta. Karjatalous 64, 5: 28.
- , JAAKKOLA, S., TOIVONEN, V. & SETÄLÄ, J. *Forage conservation and supplementation in cattle rations*. Proc. VI World Conf. Anim. Prod., Helsinki. p. 51—71.
- , MICORDIA, A. & VÄÄTÄINEN, H. *Comparison of energy feeding standards for growing cattle. 1. Rations based on different forages*. Ann. Agr. Fenn. 27: 247—258.
- MÄKELÄ, J., KIISKINEN, T., VALTONEN, M. & ERIKSON, L. Modifierad stärkelse som bindemedel i foder. Nord. Jordbr.forskn. 70: 327.
- ROUVINEN, K. Rehun rasvan vaikutus minkin ja siniketun kasvuun, turkinlaatuun ja ruhon rasvakoostumukseen sekä raakanahkojen varastointikestävyyteen ja muokausominaisuuksiin. Lisensiaattityö. Kuopion yliopisto, Soveltavan eläintieteen laitos.
- , KIISKINEN, T. & MÄKELÄ, J. *Digestibility of different fats and fatty acids in mink (Mustela vison) and blue fox (Alopex lagopus)*. Proc. VI World Conf. Anim. Prod., Helsinki. p. 372.
- , KIISKINEN, T. & MÄKELÄ, J. *Digestibility of different fats and fatty acids in blue fox (Alopex lagopus)*. IV ISCIFAP, Toronto. Scientific Program and Abstracts. p. 28—29.
- , KIISKINEN, T. & MÄKELÄ, J. *Digestibility of different fats and fatty acids in blue fox (Alopex lagopus)*. Proc. IV ISCIFAP, Toronto Biology, Pathology and Genetics of Fur Bearing Animals. p. 336—343. Ed. B.D. Murphy & D.B. Hunter. Acta Agric. Scand. 38: 405—412.
- , KIISKINEN, T. & NIEMELÄ, P. Rehun vaikutus minkin (*Mustela vison*) ja siniketun (*Alopex lagopus*) ruhon rasvojen koostumukseen. Oulu 1988, Aquilo, Tomus 26. p. 30.
- SORMUNEN-CRISTIAN, R. Mitä eteen, lampuri. Lammastalous 1: 33—34.
- Karitsan kasvatusta keinoruokinnalla. Koetoim. ja Käyt. 45: 7—8.
- Kasvaako karitsa keinoruokinnalla. Lammastalous 1: 43—47.
- Lampolan karsina- ja kuivikekokeiluja. Koetoim. ja Käyt. 45: 37. Lammastalous 4: 42—44.
- Mitä kuuluu Kuuman koelampolaan. Lammastalous 4: 40—42.
- *Barley and oats in fattening of lambs*. Proc. VI World Conf. Anim. Prod., Helsinki. p. 432.
- VARVIKKO, T. *Partition of feed nutrient digestion and utilization in the ruminant alimentary tract*. Maatalouden tutkimuskeskus, Jokioinen, Finland. ISBN 951-729-375-5. 105 p.
- & VANHATALO, A. *Intestinal nitrogen defradation in sacco of hay and grass silage*. Proc. VI World Conf. Anim. Prod., Helsinki. p. 359.

Kotieläinjalostusosasto, Jokioinen

Department of Animal Breeding, Jokioinen

- ABOUL-ELA, M.B., ABOUL-NAGA, A.M., SHALABY, T.H. & MAIJALA, K. 1987. *Physiological response to climatic change in Finnish Landrace ewes raised in Egypt and their half-sibs raised in Finland*. Livest. Prod. Sci. 17: 179—185.
- BRANDT, H., MÄKI-TANIILA, A. & KLASSEN, D. *BLUP procedures for the Australian pig industry*. Proc. Conf. Austr. Assoc. Anim. Breed. and Genet., Armidale. 4 p.
- BREDBACKA, P. *Relationships between fear, welfare and productive traits in caged White Leghorn hens*. Proc. Intern. Congr. on Applied Ethology in Farm Animals, Skara. p. 74—79.
- *Effect of medium on in vitro development of mouse embryos*. 4th Intern. Congr. Cell Biology, Montreal. Abstracts. p. 412.
- *MHC B-halotypes as possible behavioural markers in Gallus domesticus*. XVIth Intern. Congr. Genetics. Toronto. Abstracts. Genome 30, Suppl. 1: 191.
- JUGA, J. Alkionsiirron vaikutus kotieläinten perinnölliseen edistymiseen. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied. 11: 53—58.
- Ruokinnan ja hedelmällisyysominaisuuksien välinen yhteys tarkkailukarjoissa. Pro gradu -tutkielma, Helsingin yliopisto, kotieläintieteen laitos. 32 p.
- Maidon valkuisen jalostaminen. Nautakarja 18, 4: 49—50.
- KANGASNIEMI, R. Sianjalostuksen suuntaukset ulkomailla: Sikojen arvostelumenetelmät ajavat vielä biotekniikan ohia. Maas. Tulev. 3.11.1988. p. 2.
- Uudistuksia sikojen T-indeksissä. Koetoim. ja Käyt. 45: 64.
- Sianjalostuksen suuntaukset ulkomailla. Sika 18, 5: 19—20.

- KLASSEN, D., BRANDT, H. & MÄKI-TANILA, A. *Genetic parameters for Australian pig field data*. Proc. Conf. Austr. Assoc. Anim. Breed. and Genet., Armidale. 4 p.
- LIUTTULA, M. Munijakanojen rehuhyötysuhde. Maatalouden tutkimus- ja tuotantopäivät. Maatalouden tutkimuskeskus, Jokioinen. Mimeogr. 9 p.
- Munijakanojen rehun hyväksikäyttökyvyn parantaminen. Koetoim. ja Käyt. 45: 61.
- Munijakanojen rehuhyötysuhde. Siipikarja 9: 289—293.
- Foderkonversionen hos värphöns. Siipikarja 9: 290—294.
- Mitä ulkomaisen munijakana-aineen tuonti merkitsee Suomen kananjalostukselle? Esitelmä siipikarjalouden neuvottelupäivillä 28.10.1988. Siipikarja 12: 402—407.
- Vad betyder importen av värphybrider för Finlands fjäderfäförädling? Siipikarja 12: 406—411.
- *Selection experiment for feed efficiency in egg laying hens*. Selektionsförsök i Nordisk husdjursavel NJF Seminarium Nr. 144. Wiks slott. 5 p.
- Lammastarkkailun tulosten käyttömahdollisuudet lampaanjalostuksessa. Pro gradu -työ, Helsingin yliopisto, kotieläinten jalostustieteen laitos. Kotieläinjalostuksen tiedote no 83. 90 p.
- MAJALA, K. *History, recent development and uses of Finnsheep*. J. Agric. Sci. Finl. 60: 449—454.
- DNA-tekniikan käyttö kotieläinten geenikartoituksessa ja tunnistamisessa. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied. 11: 44—48.
- DNA-tekniikalla selvyys eläinten perintötekijöistä. Karjalalous 64, 3: 28—29.
- Kananjalostusvalmiudet Suomessa syytä säilyttää. Siipikarja 1—2: 17—19.
- Beredskapen för hönsförädling borde bibehållas i Finland. Siipikarja 4: 142—143.
- Munantuotantomme kana-aines. Maatalouden tutkimus- ja tuotantopäivät. Maatalouden tutkimuskeskus, Jokioinen. Mimeogr. 3. p. Siipikarja 9: 294—297.
- Djurmaterialet i vår äggproduktion. Siipikarja 9: 300—301.
- Kotimaisen kananjalostuksen pullonkaulana puuttuvat varat aivovoimien palkkaamiseen sekä henkisen tuen vähyys. Oma Maa 34, 36: 4—6.
- Suomen kotieläinjalostuksen vaiheita ja tulevaisuuden haasteita. Oma maa 34, 44: 4—5.
- Kotieläinjalostuksen vaiheita. Nautakarja 18, 5: 17—20.
- Kiinnostus nelinisiäisiin uuhiin lisääntynyt. Lammastalous 1: 15—22.
- Kutuista kuituja kuteisiin. Lammastalous 3: 37—39.
- Hienoa kasimirvillaa voisi tuottaa Suomessakin. Helsingin Sanomien Tiedepalsta 2.6.1988. p. 23.
- Helsingissä 27.6.—1.7.1988 pidetyn kotieläintuotannon maailmankonferenssin sikiäviä lammastuotajia ja sikiävyyttä koskenut symposio 1.7.1988. Lammastalous 4: 9—10.
- Juvan lammasseminarin satoa. Eläinainees ja sen kehittäminen. Lammastalous 4: 29—30.
- & KYLE, B. *Possibilities of developing sheep which suckle from several teats*. J. Agric. Sci. Finl. 60: 608—619.
- & OSVA, A. *Genetic correlations of twinning frequency with other economic traits in dairy cattle*. Proc. VI World Conf. Anim. Prod. Helsinki. p. 482.
- , SIMON, D.L., STEANE, D.E. & BODO, I. *Animal genetic resources. Interim report of EAAP Working party on Animal Genetic Resources*. Livest. Prod. Sci. 20: 76—77.
- MÄKI-TANILA, A. Australian maitotilat pysyvät kiintiöissä. Laidun pitää kustannukset kurissa. Maas. Tulev. 23.7. 1988.
- Maitotuotteiden menekin vaikutus jalostustavoitteisiin. Koetoim. ja Käyt. 45: 65.
- Eläinjalostustutkimus tänään Maatalouden tutkimuskeskuksessa. Koetoim. ja Käyt. 45: 57.
- *The use of sib on sib regression for predicting selection asymmetry*. XVIIth Intern. Congr. Genetics, Toronto. Abstracts. Genome 30, Suppl. 1: 338. Mimeogr. 8 p.
- Kotieläintuotannon bioteknisten parannusten tuoma hyöty elintarviketeollisuudelle. Biotekniikan uudet mahdollisuudet elintarviketeollisuudelle -seminaari. Helsinki.
- *Breeding developments in other industries*. Implementing New Genetic Evaluation Procedures for the Pig Industry. Armidale. p. 28—31.
- *Designing PIGBLUP: Genetic parameters*. Implementing New Genetic Evaluation Procedures for the Pig Industry. Armidale. p. 41—42.
- *Prediction and utilization of dominance effects in selection* (abstrakti). Selektionsförsök i Nordisk husdjursavel, NJF Seminarium Nr. 144. Wiks slott.
- & JUGA, J. *Use of the individual animal model in the genetic evaluation of breeding animals*. Ann. Agr. Fenn. 27: 231—246.
- *Genetic Evaluation in Animal Breeding*. Livest. Res. Inst., Novi Sad. Mimeogr. 39 p.
- NAGY, A., KOIVISTO, P., BREDBACKA, P., RAINIO, V. & MORING, M. *Production of identical twins in cattle by embryo bisection*. 10. Biotieteen päivät. Järvenpää. Abstract VII-4.
- PAMILO, P., MÄKI-TANILA, A. & MUONA, O. Sewall Wright (1889—1988), evoluutiogenetiikan perustaja. Luonnon Tutkija 92: 93—95.
- PUNTILA, M-L. 1987. Lihantuotanto-ominaisuudet. Lihakarjankasvatus. p. 158—166. Helsinki.
- *Many-sided performance testing of Finnsheep rams*. J. Agric. Sci. Finl. 60, 6: 523—530.
- Texelrotu suomenlampaan lihanantiominaisuuksien parantajana. Lammastalous 1: 29—33.
- Pienkehräämötoiminnan elvyttämiseksi esimerkkiä Ruotsista. Lammastalous 2: 35—39.
- Suomenlammass erikoissymposiumin aiheena. Lammastalous 4: 11—18.
- Suomenlampaan villa saatava arvoonsa. Koti 49, 5: 18—19.
- Lampaan monipuolisuutta tulisi hyödyntää enemmän. Kotitalous 52, 11: 24—26.
- Pelson tutkimuslambolan toimintakertomus 1987. Mimeogr. 9 p. + 13 taul.
- Texel tehostaa napakasti lampaanlihan tuotantoa. Maas. Tulev. 22.10.1988.
- Jälkeläisarvostelulla varmempaan pässivalintaan. Koetoim. ja Käyt. 45: 58.

- Pässien yhdistetty yksilö- ja jälkeläisarvostelu. Lammastalous 5: 15—22.
- Erfarenheter av det finska fåret som pälsproducent. Nord. Jorbr.forskn. 70, 4: 631—632.
- RAJAKANGAS, A.-M. Porsaiden synnynnäiset viat. Koetoim. ja Käyt. 45: 59.
- Lypsylehmien rakenneominaisuuksien perinnölliset tunnusluvut. Pro gradu -työ, Helsingin yliopisto, kotieläinten jalostustieteen laitos. Kotieläinjalostuksen tiedote no 84. p. 67.
- SAARENMAA, K. *Comparison of two successive whelpings of blue fox*. Proc. 4th Intern. Congr. Fur Anim. Prod. Rexdale, Ontario. p. 79—83.
- Kettujen keinosiemennys järjestäytyy. Koetoim. ja Käyt. 45: 62.
- & NIEMELÄ, P. Kiharakarvainen hopeakettu "keke" parituskokeiden valossa. Turkistalous 60, 3: 100—101.
- SITONEN, L. 1987. Kalanviljely ja genetiikka. Suom. Eläinlääk. 93, 9: 362—364.
- & GALL, G.A.E. *Response to selection for spawn date in rainbow trout*. Abstr. 3rd Intern. Symp. on Genetics in Aquaculture. Trondheim. p. 91.
- Rodunjalostus tehostamaan kalanviljelyä. Koetoim. ja Käyt. 45: 60.
- VOUTILAINEN, U. Kotieläinten geenivarojen säilyttäminen Suomessa. Koetoim. ja Käyt. 45: 59.
- Maantutkimusosasto, Jokioinen**
Department of Soil Science, Jokioinen
- ERVIÖ, R. Altis avomaa. Saroilta 34, 2: 11.
- Katoava humus korvattavissa. Pellervo 90, 4: 24—25.
- & HÄMÄLÄINEN, I. Maaperäkattaselitys Lahti. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 9/88. 41 p. + App. 26 p.
- HÄMÄLÄINEN, I. Jyväskylän alueen maaperä ja viljavuus. Koetoim. ja Käyt. 45: 15.
- Lahden seudun maaperä ja viljavuus. Koetoim. ja Käyt. 45: 31.
- & ERVIÖ, R. Maaperäkattaselitys Jyväskylällä. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 8/88. 39 p. + App. 14 p.
- JANSSON, H. Viljelykasviemme rikkipitoisuudet. Koetoim. ja Käyt. 45: 14.
- JOKINEN, R. Viljavuusanalyysistä vihjeet kalkitusaineen valintaan. Käytännön Maamies 37, 4: 14—15.
- Turvemaiden kalkitus ja magnesiumlannoitus. Käytännön Maamies 37, 6: 16—17.
- Saostuskemikaalit jättevesilietteiden ainesosana. Jättevesilietteiden ominaisuudet. Koetoim. ja Käyt. 45: 12.
- Saostuskemikaalit jättevesilietteiden ainesosana. Jättevesilietteiden vaikutus ohran satoon ja maidan ominaisuuksiin. Koetoim. ja Käyt. 45: 16.
- Ravinnesuhteet Ca : Mg ja Mg : K maassa ja niiden vaikutus kalkitustarpeen arvioimiseen ja kalkitusaineen valintaan. Kalkki 88 -seminaari. Hyvinkää. Mimeogr. 1 p.
- Saostuskemikaalien vaikutus lietteiden hyödyntämiseen. Ammattienedistämislaitoksen seminaari Lietteiden käsittely ja hyödyntäminen. Forssa. Mimeogr. 4 p.
- Viljelytekniset mahdollisuudet vaikuttaa salaatin nitraatitipitoisuuteen. Puutarhatekniikka 88, Kasvihuonesalaatin viljely. Petäys. Mimeogr. 6 p.
- Maan pH ja kalkitus. Maanviljelyskemian ja -fysiikan sekä kasvituotannon perusteet -kurssi. Jokioinen. Mimeogr. 2 p.
- & TÄHTINEN, H. *Sensitivity to copper deficiency and response to copper fertilization of barley and oat varieties*. Ann. Agric. Fenn. 27: 45—53.
- KALLIOINEN, M. Afrikkalaisia kurssivieraita maantutkimusosastolle. MTTK tiedottaa 5: 6—7.
- MÄKELÄ-KURTTO, R. Jätevesilietteistämme peltoon tuleva raskasmetallikuormitus Euroopan alhaisimpia. Koetoim. ja Käyt. 45: 35.
- Rikki — tärkeä kasvinravinne. Koetoim. ja Käyt. 45: 54—55.
- Peltoimme puhtaita lijyistä. Leipä Leveämmäksi 36, 1: 14—15.
- Viljelymehimmme kohdistuva raskasmetallikuormitus. Ympäristö ja Terveys 19, 8: 527—529.
- Ilmansaasteet ja maatalous. Forssan Lehti 23.3.1988. p. 2, 9.
- Tiedoksi MTO:n analyysipalveluja käyttäville: Maantutkimusosasto ollut mukana 32 laboratorion välisessä vertailututkimuksessa. MTTK tiedottaa 7: 3—4.
- & TARES, T. Männyn neulasten lijyyttöisyydet Helsingin seudulla vuosina 1970 ja 1986. Ympäristö ja Terveys 19, 1: 28—32.
- RINNE, S.-L., HIIVOLA, S.-L., TALVITIE, H., SIMOJOKI, P., RINNE, K. & SIPPOLA, J. Vihherkesannon vaihtoehdot rukiin viljelyssä. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 3/88. 53 p.
- SAARINEN, J. *Automatized measurement of water potential in glasshouse substrates*. Acta Horticulturae. (In print.)
- Happi ja maan tuuletus. Puutarha 11: 696—698.
- Kasvualustan happi- ja kosteusmittaukset. Akateemisen Puutarhakerhon ja Puutarhatieteen laitoksen luontopäivät. Viikki. Mimeogr. 3 p.
- Mikroprosessoriteknikkaan perustuvien biofysiikaalisten tutkimusmenetelmien kehittäminen kasvien kasvumalleja varten. Hortonomitiedote 2: 17.
- SILLANPÄÄ, M. *Microelements in Finnish soils: Research history and current status*. Ann. Agric. Fenn. 27: 177—190.
- *Opening address*. FAO: Report on the Seminar/Training Course on Soil Testing, Management and Fertilizer Use. Jokioinen. (In print.)
- *Preliminary results of a worldwide lead and cadmium study*. Internat. Symp. Envir. Life Elements and Health. Beijing. p. 73.
- & JANSSON, H. *Soil nutrient status of different countries with special reference to Africa*. FAO: Report on the Seminar/Training Course on Soil Testing, Management and Fertilizer Use. Jokioinen. (In print.)
- , YLÄRANTA, T. & JANSSON, H. *Lead contents of different plant species grown side by side*. Ann. Agric. Fenn. 27: 39—43.
- SIPPOLA, J. Typen mineraloitumisen ennakointi. Koetoim. ja Käyt. 45: 28.
- *ICP-AES analyses of soils and plants*. Internat. Symp. Envir. Life Elements and Health. Beijing. p. 271.

URVAS, L. Rikki Suomen peltomaissa. Koetoim. ja Käyt. 45: 14.

— Ravinteiden huuhtoutuminen viljellyistä turvemaista. Koetoim. ja Käyt. 45: 44.

— *Vertical movement and leaching of potassium and calcium in cultivated peat soil.* Proc. Section III Intern. Peat Soc., VIII Intern. Peat Congr. Leningrad. p. 153—158.

— Viljavuusanalyysi lannoituksen lähtökohdaksi. Keskustaviesti 9, 1/1988.

— Soiden maataloudellinen käyttö. VIII Intern. Peat Congr. Leningrad. Suo 39, 5: 105—107. Ed. H. Vasander.

1986 painetut maaperäkartat (1 : 20 000). *Soil maps printed in 1986.* (Yhteistyössä Geologian tutkimuskeskuksen ja maanmittaushallituksen kanssa. In cooperation with the Geological Survey of Finland and the National Board of Survey of Finland.)

1134 05	Kiukainen	3121 03	Sysmä
2143 03	Vehkajärvi	04	Ravioskorpi
		05	Nuoramoinen
		06	Valittula
		08	Kalho
		09	Hotila
		3131 06	Kannuskoski
		12	Huhtsallo

1987 painetut maaperäkartat (1 : 20 000). *Soil maps printed in 1987.* (Yhteistyössä Geologian tutkimuskeskuksen ja maanmittaushallituksen kanssa. In cooperation with the Geological Survey of Finland and the National Board of Survey of Finland.)

3121 07	Pääsinniemi	3131 02	Kaipiainen
10	Koskenmylly	03	Inkerilä
11	Lepsala	05	Kaitjärvi
12	Murakka	09	Pentti

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.)

2214 01	Nikos
04	Havangankylä
2324 01	Lahnakoski
2413 07	Himanka

Maanviljelyskemian ja -fysiikan osasto

*Department of Agricultural Chemistry and Physics,
Jokioinen*

AARNIO, S. & SAARELA, I. Hiventen puute vaivaa kasveja ja eläimiä. Maatilan Pirkka 6/88: 16—18.

ALAKUKKU, L. & ELONEN, P. Tiiviin maan syväkuohkeutus. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 23/88.

AURA, E. Keräkaalin tuotanto. Maa ja lannoitus. Tieto tuottamaan 47: 35—41.

— Veden pääsy salaojiin jäykissä savimaissa. 2. Käytännön Maamies 37, 1: 29—31.

— Veden pääsy salaojiin jäykissä savimaissa. 3. Käytännön Maamies 37, 3: 16—17.

— Inverkan av reducerad jordbearbetning på jordstruktur och markens dräneringsegenskaper. Sver. lantbr.univ., Inst. för markvetenskap, Rapp. från jordbearbetnings-avd. 77: 58—63.

— Salaojatutkimuksen metodiikka. 9. suomalais-neuvostoliittolainen maanparannus- ja vesitaloussymposium. Oulu. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja 102: 137—144.

ELONEN, P. Maan muokkauksen tavoitteet. Maan muokkaus. Tieto Tuottamaan 48: 5—15.

— Kyntö. Tavoitteet. Maan muokkaus. Tieto Tuottamaan 48: 16—17.

— Kyntämättä viljely. Maan muokkaus. Tieto Tuottamaan 48: 66—69.

— Mitän tänä keväänä muokataan kasvualusta. Käytännön Maamies 37, 4: 10—13.

— Reducerad jordbearbetning. Forskning i Finland. Sver. lantbr.univ. Rapp. från jordbearbetningsavd. 77: 17—23.

— Reducerad jordbearbetning, Forskning i Finland. Nord. Jordbr.forskn. 70: 553.

— Hur står Finlands jordbruk med hänsyn till miljömässiga och ekonomiska konsekvensanalyser i dag. Rapp. från NKJ-seminarium Miljömässige og økonomiske konsekvensanalyser i jordbruket. Finland. 7 p.

— Jordbruk, miljö och ekonomi. Det moderna jordbrukets inverkan på åkermarkens produktionsförmåga. LOA 69, 12: 528—529.

— & NIKKARI, P. Betydelse av spridningstid och -metod för kalkningseffekten. NJF-Utredning/Rapp. 46. Kalk og kalkning i jordbruket: 103—107.

— & NIKKARI, P. Betydelse av spridningstid och -metod för kalkningseffekten. Nord. Jordbr.forskn. 70: 431.

ESALA, M. Väderleksöversikter för lantbruket. Nord. Jordbr.forskn. 70: 255.

— *Fertilization methods and efficiency.* FAO Seminar and Training Course on Soil Testing, Management and Fertilizer Use. Jokioinen. 7 p. (In print)

— Maatalouden sääpalvelu 1989. Pelto-Pirkan päivätieto 1989. p. 78—79.

— Leipäviljan tuotantoon määrän sijasta laatua. Maas. Tulev. 13.10.1988. p. 2.

HÄKANSSON, I., VOORHEES, W.B., ELONEN, P., RAGHAVAN, G.S.V., LOWERY, B., WIJK, A.L.M. van, RASMUSSEN, K. & RILEY, H. 1987. *Effect of high axle-load traffic of subsoil compaction and crop yield in humid regions with annual freezing.* Soil & Tillage Res. 10: 259—268.

MARTTILA, V., MARKKULA, M., ELONEN, P., IJAS, J., KAUPPI, L., LATOSTENMAA, H., MALLAT, P., REKOLA, O., REUTER, A., SEPPÄNEN, H., VEHKALAHTI, M., KEMPPAINEN, E. & VALPASVUO-JAATINEN, P. Maatalouden ympäristönsuojelututkimuksen ja -neuvonnan työryhmän mietintö. Työryhmämämuistio MMM 1988: 4. 92 + 26 p. Helsinki.

PITKÄNEN, J. Aurattoman viljelyn vaikutukset maan fysikaalisiin ominaisuuksiin ja maan viljavuuteen. Summary: *Effects of ploughless tillage on physical and chemical properties in soil.* Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 21/88. p. 1—61.

—, ELONEN, P., KANGASMÄKI, T., KÖYLJÄRVI, J., TALVITIE, H.,

- VIRRI, K. & VUORINEN, M. Aurattoman viljelyn vaikutukset kevätiljojen satoon ja laatuun: kuuden koevuoden tulokset. Summary: *Effects of ploughless tillage on yield and quality of spring cereals: results of six years*. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 21/88. p. 62—167.
- RAHKONEN, A. 1987. Kylvöajan vaikutus kevätiljojen ja kevätiljykasvien satoon. Pro gradu -tutkimus. 59 p.
- & ESALA, M. Kevätiljojen ja -öljykasvien kylvöaika. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 17/88. 72 p.
- RANTANEN, V. Jyrsinkylvö kevätiljan viljelyssä. Pro gradu -tutkimus. 72 p.
- Uutta tietoa jyrsinkylvön kenttäkokeista. Käytännön Maamies 37, 4: 44—47.
- SAARELA, I. Savimaan lannoitus. Savialueen maataloussanomat 1: 10.
- Kalkitus ja ravinteiden saanti. Käytännön Maamies 37, 6: 20—23.
- Vårbruket förorsakar jordpackning. LOA 69: 158—159.
- , KÖYLJÄRVI, J., JÄRVI, A. & VUORINEN, M. Perustettavan nurmen fosforilannoitus. Koetoim. ja Käyt. 45: 36.
- , KÖYLJÄRVI, J., SIMOJOKI, P. & VIRRI, K. Toukotöiden aiheuttaman maan tiivistymisen vaikutus viljasadon määrään ja laatuun. Koetoim. ja Käyt. 45: 11.
- SILLANPÄÄ, M., YLÄRANTA, T. & JANSSON, H. Lead contents of different plant species grown side by side. Ann. Agric. Fenn. 27: 39—43.
- UUSI-KÄMPPI, J. Karjasuojien pölyt vaarana viljelijän terveydelle. Sikalat ja kanalat pahimpia. Koetoim. ja Käyt. 45: 44.
- VAHALA, J. & ELONEN, P. Jyrsinkylvö. Maan muokkaus. Tieto Tuottamaan 48: 66—69.
- YLÄRANTA, T. Ilman epäpuhtauksien vaikutus viljelykasveihin ja -maahan. Ilmansuojelun tutkimusseminaari. Lamin Biologinen asema. (Julkaistaan Ilmansuojeluyhdistyksen julkaisusarjassa.)
- Ilmansaasteet ovat uhka kasveille. Saroilta 1: 16—17.
- Maataloustuotanto ympäristösaasteiden kourissa. Ympäristön- ja luonnonsuojelu 2: 3—6.
- Maatalous syytteessä. Saroilta 2: 12—13.
- Puhdistamoliete hyötykäyttöön. Käytännön Maamies 37, 6: 24—25.
- Ympäristöntutkimus ja maaseudun kehittäminen. Seminaari Tieteen anti maaseudun kehittämiselle. Maatalouden tutkimuskeskus, Jokioinen. Mimeogr. 3 p.
- Puhdistamolietteen käyttömääriä pienennettävä. Maataloustuottaja 9: 6—7.
- Ilman epäpuhtaudet maataloustuotannossa. Suomen Luonnonsuojeluliitto r.y.:n 50-vuotisjuhluvuoden seminaari: "Happamoituminen ympäristöongelmana". Pori. Mimeogr. 7 p.
- Tutustuminen ilman epäpuhtauksien kasvustovaikutustutkimuksiin, erityiskohteena viljelykasvit. Kertomus TT-matkasta Pohjois-Amerikan Yhdysvaltoihin 24.10.—10.11. Mimeogr. 31 p.
- HIETARANTA, T. & HIIRSALEMI, H. Jordgubbsförädling i Finland. NJF Seminarium 138 Jordgubbsodling i Norden — aktuellt i teknik och sorter. Jomala. Mimeogr. p. 29—37. (Available at Agric. Res. Centre, Inst. Hort., Piikkiö, Finland.)
- Jalostuksen satoa Piikkiöstä. Koetoim. ja Käyt. 45: 67.
- HIIRSALEMI, H. *Fragaria* släktet. NJF Seminarium 138 Jordgubbsodling i Norden — aktuellt i teknik och sorter. Jomala. Mimeogr. p. 67—72. (Available at Agric. Res. Centre, Inst. Hort., Piikkiö, Finland.)
- *Research into Vaccinium cultivation in Finland*. 4th Intern. Symp. *Vaccinium* Culture, Abstracts. p. 18. Madison.
- *Small fruit breeding in Finland*. J. Agric. Sci. Finl. 60: 223—234.
- & HIETARANTA, T. *Winter injuries to highbush and lowbush blueberries in Finland*. 4th Intern. Symp. *Vaccinium* Culture, Abstracts. p. 42. Madison.
- , JUNNILA, S. & SÄKÖ, J. *Strawberry breeding in Finland*. Intern. Strawberry Symp., Program and Abstracts. p. 20. Cesena.
- & SÄKÖ, J. *Developing cold tolerant fruit cultivars for Finland*. SortScience 23: 793.
- JUHANOJA, S. Ruiskaunokin kevät- ja syysviljely. Puutarha 91: 180—181.
- & LUNDEN, K. Riippapilela ja raitamaksaruoho. Puutarha 91: 490—491.
- JUNNILA, S. Tutkimustuloksia tyrnin viljelystä ja jalostuksesta. Puutarhateknikka 88. Erikoismarjojen viljely. Petäys. Mimeogr. 3 p. (Available at Finnish Glasshouse Growers Assoc., Helsinki.)
- *In vitro propagation of Lonicera species*. Abstr. 2nd Nordic Symp. Cell & Tissue Culture. Elsinore. p. 15.
- Tyrnin viljely. Puutarha 91: 610—613.
- Talvenkestävyys, satoisuus ja helppo poimittavuus tyrninjalostuksen tavoitteet. Puutarha-Uutiset 40, 45: 1404—1405.
- Maatalouden tutkimuskeskuksen puutarhaosaston kehittämät marjalajikkeet. Puutarhakalenteri 1989. Puutarhaliiton julk. 256: 259—261.
- *Symmetric somatic hybrids*. Nordic post-graduate course in plant breeding: Hybridization and Ploidy Manipulation in Plant Breeding. Örkelljunga, Mimeogr. p. 32—34. (Available at the Swedish University of Agric., Svalöv.)
- LAURINEN, E. & SÄKÖ, J. Försök med plasthus och fiberduk för tidig produktion av jordgubbar. NJF Seminarium 138 Jordgubbsodling i Norden-aktuellt i teknik och sorter. Jomala. Mimeogr. p. 58—66. (Available at Agric. Res. Centre, Inst. Hort., Piikkiö, Finland.). Trädgårdssnytt 42: 20, 10—11.
- LEHMUSHOVI, A. Pensashanhikit koristekasveina. Puutarha 91: 324—325.
- Puolukan ja karpalon viljelytutkimukset. "Metsien keräilytuotevarat ja niiden hyväksikäyttö". Neuvostoliittolais-suomalaisen symposiumin esitelmätiivistel-

- mät (venäjä-suomi). Petroskoi. p. 133. (33—35, 101—103).
- Rikkakasvien torjunta hedelmä- ja marjakasveilla sekä avomaan koristekasveilla (koristepuilla, -pensaila ja perennoilla). Kasvinsuoj.seur. Julk. 79: 95—96, 102, 106, 111—112, 116—117.
 - LUNDEN, K. & SÄKÖ, J. Omenapuun taimiin oksia. Puutarha 91: 36—37.
 - PESSALA, R. Pensaspapulajikkeet. Puutarha 91: 256—257.
 - Plantuppdragningsförsök med vitkål och selleri. NJF seminar 141 Planteetablering av frilandsgrönsaker. Norja. Mimeogr. 7 p. (Available at Agric. Res. Centre, Inst. Hort., Piikkiö.)
 - Suositeltavat avomaanvihanneslajikkeet. Puutarha-Uutiset 40: 1306—1310.
 - Sipulilajikkeet pikkuistukastuotannossa. Koetoim. ja Käyt. 45: 56.
 - SF-sorter av frilandsgrönsaker. Trädgårdsnytt 42, 21: 18—19, 22: 10—11.
 - Taimikasvatusajan lyhentäminen. Puutarha 91: 674—676.
 - Koetuloksia erikoisvihannesten viljelystä. Juuresten, kaalin ja sipulintuottajat ry. Luentopäivät. Mimeogr. 8 p. (Available at MTK, Helsinki.)
 - Tutkimustuloksia vihannesten sadon aikaistamisesta. Juuresten, kaalin ja sipulintuottajat ry. Luentopäivät. Mimeogr. 4 p. (Available at MTK, Helsinki.)
 - Avomaaviljelyyn suositeltavat vihanneslajikkeet. Puutarhakalenteri 1989. Puutarhaliiton julk. 256: 187—198.
 - Lokerikkomenetelmä vihannesten taimikasvatuksessa. Puutarhakalenteri 1989. Puutarhaliiton julk. 256: 231—233.
 - Starttilannoitus vihannesten taimikasvatuksessa. Puutarha 91: 810—811.
 - , HÄNNINEN, K. & TIKANMÄKI, E. Lajikkeet. Keräkaalin tuotanto. Tieto tuottamaan 47: 18—21.
 - PESSALA, T. Mikroneilikan viljely. Puutarha 91: 110—111.
 - Streptoglox ja gloksinia. Puutarha 91: 438—439.
 - Neilikkalajikkeisto. Puutarhakalenteri 1989. Puutarhaliiton julk. 256: 285—290.
 - SÄKÖ, J. & LAURINEN, E. Hedelmä- ja marjalajikkeita ammativiljelyyn ja kotipuutarhoihin. Puutarhakalenteri 1989. Puutarhaliiton julk. 256: 263—277.
 - & LUNDEN, K. Talven 1986—87 tuhot hedelmä- ja marjatarhoissa. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 14/88. 34 p.
 - & LUNDEN, K. Grenar på äppelträdspantorna. Trädgårdsnytt 42: 16—17.
 - TUOMINEN, M. Keräkaalin tuotanto. Tieto tuottamaan 47: 16, 49—53.
 - Uusia koetuloksia rikkakasvien torjunnassa. Hedelmän- ja marjanviljelijöiden 8. talvluentopäivät. Mimeogr. 3 p. (Available at Central organization for Horticulture in Finland.)
 - Hedelmätarhan rikkakasvien torjunta. Hedelmän- ja marjanviljelijöiden 8. talvluentopäivät. Mimeogr. 3 p. (Available at Central organization for Horticulture in Finland.)
 - Ajankohtaista marjaviljelmien rikkakasvintorjunnasta. Puutarha 91: 250—251.
 - Glufosinat-ammonium som ogräsbekämpningsmedel för jordgubbar. NJF Seminarium 138 Jordgubbsodling i Norden-aktuellt i teknik och sorter. Jomala. Mimeogr. p. 13—17. (Available at Agric. Res. Centre, Inst. Hort., Piikkiö, Finland.)
 - Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Kasvinsuoj.seur. Julk. 79: 71—72, 76—77, 80, 82, 86.
 - YLÄMÄKI, A. & SÄKÖ, J. YP-perusrunkojen kantovesalisäys. Puutarha 91: 386—389.

Tuhoeläinosasto, Jokioinen

Department of Pest Investigation, Jokioinen

- BOUCELHAM, M., HOKKANEN, H. & RAATIKAINEN, M. *Poly-morphism of Philaenus spumarius* (L.) (Homoptera, Cercopidae) in different latitudes, altitudes and habitats in the USA. Ann. Ent. Fenn. 54: 49—54.
- HAUKKA, J. Effect of various cultivation methods on earthworm biomasses and communities on different soil types. Ann. Agric. Fenn. 27: 263—269.
- Effects of reduced cultivation on earthworms. Nord. Jordbr.forskn. 70: 561.
- Accumulation of Cs-137 in earthworms by application of contaminated sewage sludge. V Intern. Conf. Bioindicatores Regionis 1988. České Budejovice. p. 110.
- HAVUKKALA, I. Non-chemical control methods against cabbage root flies *Delia radicum* and *Delia floralis* (Anthomyiidae). Ann. Agric. Fenn. 27: 271—279.
- HEIKKILÄ, J. Peruna-ankeroisroduista. Kasvinsuoj.seur. Kasvinsuojelupäivät 1988: 106—117.
- & THILIKKALA, K. Ankerioisongelma oikeisiin mittasuhteisiin. Koetoim. ja Käyt. 45: 37.
- & THILIKKALA, K. Kasvinjalostuksen mahdollisuudet peruna-ankeroisen torjunnassa. Koetoim. ja Käyt. 45: 69—70.
- HELENIOUS, J. & KURPPA, S. Tähkäsääski vehnän laadun heikentäjänä. Koetoim. ja Käyt. 45: 42.
- HOKKANEN, H. Ristikukkaisten öljykasvien tuhoeläinten torjunta. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Kasvinsuoj.seur. Julk. 79: 66—69.
- , HUSBERG, G.-B. & SÖDERBLOM, M. *Natural enemy conservation for the integrated control of the rape blossom beetle Meligethes aeneus* F. Ann. Agric. Fenn. 27: 281—294.
- HUSBERG, G.-B. & KURPPA, S. Tähkä- ja vehnäsääskien esiintyminen ja torjunta. Koetoim. ja Käyt. 45: 40.
- & KURPPA, S. Utbredning och bekämpning av vetemyggor. Lantm. och Andelsf. 69: 207—208.
- & KURPPA, S. Förekomst och bekämpning av vetemyggor, *Sitodiplosis mosellana* och *Contarinia tritici* i Finland. Växtskyddsnot. 52: 117—123.
- , VÄNNINEN, I. & HOKKANEN, H. Insektpatogena svampar och nematoder i odlingsjorden i Finland. Växtskyddsnot. 52: 38—42.
- KORPELA, S. Varsovan Apimondia-kongressin esitelmäntia. Mehiläinen 1988: 30—31.
- Esikotelomätä ja toukkamätä, haitallisimmat sikiötaudit. Mehiläinen 1988: 163—164.

- Tutustuminen Saksan liittotasavallan ja Itävallan varroapunkkitutkimukseen 27.4.—4.5.1988. Mehiläinen 1988: 193—195.
- Mehiläishoitaja, varaudu mehiläisallergiaan. Mehiläinen 1988: 198.
- *The influence of honeybee pollination on turnip rape (Brassica campestris) yield and yield components.* Ann. Agric. Fenn. 27: 295—303.
- KROP CZYŃSKA, D. & TUOVINEN, T. *Occurrence of phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) on apple trees in Finland.* Ann. Agric. Fenn. 27: 305—314.
- KULMALA, S. Muistakaa myyrät! Koetoin. ja Käyt. 45: 49.
- Tulossa paha myyrätalvi. Puutarha 91: 638—639.
- Myyrät tuhon aiheuttajina — tuhojen torjunta. Kasvinsuojelulehti 21: 102—105.
- KURPPA, A. & KURPPA, S. Kirvat kävivät ja virus iski. Käytännön Maamies 37, 10: 10—12.
- KURPPA, S. Tuomikirvan kevätmuutto ja sen seuranta. Kasvinsuojeluseur. Kasvinsuojelupäivät 1988: 100—102.
- Vetemyggan i Finland. Växtskyddsrap., Jordbruk 49: 96/1—96/2.
- Tuholaistorjunta on tärkeintä harvassa kasvustossa. Kylvösiemen 27, 2: 27.
- Tuomikirvan massaesiintyminen odotettavissa. Koetoin. ja Käyt. 45: 27.
- Turma sääskille. Leipä leveämmäksi 36, 3: 18—19.
- Ajoita viljojen kirvatorkunta oikein. Käytännön Maamies 37, 5: 20—23.
- Viljoilla kolme kirvatuholaislajia. Maas. Tulev. 67: 10.
- Kirvat eivät ole yllätys. Tuomikirvaennusteisiin syytä uskoa. Saroilta 34, 7: 36—38.
- *Control of orange wheat blossom midge, Sitodiplosis mosellana in Finland.* Proc. Brighton Crop Prot. Conf. Pests and Diseases. p. 1017—1022.
- Fastställandet av skadedjursbesprutningars långtidsverkningskraft. Växtskyddsrap., Jordbruk 53: 133—139.
- *Distribution of migratory plant parasitic nematodes in cultivated Finnish soils.* Ann. Agric. Fenn. 27: 315—322.
- Viljojen tuhoeläinten torjunta. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Kasvinsuojeluseur. Julk. 79: 33, 41—43.
- Nurmikasvien tuhoeläinten torjunta. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Kasvinsuojeluseur. Julk. 79: 47—48.
- & LINDQVIST, B. Blir bladlössen årets skadegörare. Bekämpa vid rätt tidpunkt. Lantm. och Andelsf. 69: 204—206.
- LINDQVIST, I. & TIITTANEN, K. Ripsiäiset kuriin heti kasvukauden alussa. Puutarha-Uutiset 40: 72—73.
- & TIITTANEN, K. Biologisk bekämpning av trips. Trädgårdsnytt 42: 18—19.
- MARKKULA, M. Tuomikirvakanta vahvistui. Viljelykasvien tuhoeläimet 1987. Koetoin. ja Käyt. 45: 2.
- *Pests of cultivated plants in Finland during 1987.* Ann. Agric. Fenn. 27: 323—327.
- Luonnonmukainen torjunta taltuttaa tuholaiset. Leipä leveämmäksi 36, 3: 22—23.
- Kasvinsuojelun tavoitteena: Tehokas ja haitaton torjunta. Leipä leveämmäksi 36, 4: 36—37.
- *The current status of plant protection and outlook for the near future.* Ann. Agric. Fenn. 27: 191—197.
- Tieteelliset seurat muuttuvassa yhteiskunnassa. Meijeritiet. Aikak. 46, 1: 1—6.
- Entomologiaa enää vain englanniksi. Not. Ent. 68: 124.
- Nurmikasvien tuhoeläinten torjunta. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Kasvinsuojeluseur. Julk. 79: 46, 49.
- & HEIKKILÄ, H. Tieteellinen julkaisutoiminta muutosten edessä. Kanava 1988: 221—224.
- & HILTUNEN, T. Kasvinsuojelun historiasta nykypäivään. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Kasvinsuojeluseur. Julk. 79: 2—3.
- TIILIKKALA, K. Perunan tuhoeläinten torjunta. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Kasvinsuojeluseur. Julk. 79: 57—59.
- & HEIKKILÄ, J. Uudet peruna-ankeroisrodut tulevat. Suomen Perunaseuran talviseminaari 1988. Suom. Perunaseur. Julk. 1: 8. Mimeogr.
- & KURPPA, A. Bekämpning av potatis virus Y (PVY) infektion med oljebesprutning. Växtskyddsrap., Jordbruk 53: 93—97.
- , KURPPA, S. & KURPPA, A. Kirvat tulevat, viruslevintä perunalla todennäköinen. Käytännön Maamies 37, 5: 18—20.
- & LAHTINEN, A. Juuriäkämäankeroisen mahdollisuus tulla avomaantuholaiseksi Suomessa. Kasvinsuojelulehti 21: 13—14.
- & LAHTINEN, A. Juuriäkämäankeroisen. Puutarha 91: 194—195.
- , LAHTINEN, A. & TRUDGILL, D. *The pest potential of Meloidogyne hapla in northern Europe.* E.S.N. XIXth Nemat. Symp. 1988. Uppsala. p. 78.
- , LAHTINEN, A. & TRUDGILL, D. *The pest potential of Meloidogyne hapla in northern field conditions.* Ann. Agric. Fenn. 27: 329—338.
- TIITTANEN, K. *Utilization of diapause in mass production of Aphidoletes aphidimyza (Rond.) (Dipt., Cecidomyiidae).* Ann. Agric. Fenn. 27: 339—343.
- Vihannespunkki huonekasvien kimpussa. Kotipuutarha 48: 8.
- Etelänjauhiainen tuli ulkomaisten joulutähden pistokaiden mukana. Kasvinsuojelulehti 21: 15—16.
- Kasvihuonekasvien kasvinsuojeluohjelmat. Tuholaisten torjunta. Puutarha-Uutiset 40: 152—155.
- Ripsiäiset, tuontikasvien salamatkustajat. Kotipuutarha 48: 80—81.
- Ne ovat tulleet — tai ainakin tulossa. Kotipuutarha 48: 175.
- Kasvinsuojelu. Tuholaiset ja niiden torjunta. Keräkaalin tuotanto. Tieto Tuottamaan 47: 56—59.
- Vitivalkoinen lentävä ötökkä. Kotipuutarha 48: 254—255.
- Miten pidämme tuholaiset kurissa — ruukkukasvien yleisimmät tuholaiset ja niiden torjunta. Puutarhateknikka 88. Ruukku- ja ryhmäkasviviljely. Lepaan puutarhaoppilaitoksen ja Kauppapuutarhaliiton seminaari. Lepaa. Mimeogr.
- Biologisen tuholaiistorjunnan näkymät. Puutarhateknikka 88. Tomaatin ja kurkun viljely. Lepaan puutarhaoppilaitoksen ja Kauppapuutarhaliiton seminaari. Lepaa. Mimeogr.
- Viljelijät liian usein tuholaiisten levittäjiä. Puutarha 91: 474—475.

- "Kukkakärpäset" ovat harsosääskiä. Kotipuutarha 48: 324—325.
 - Miten pidämme kurissa tuholaiset? Puutarha-Uutiset 40: 1032—1033.
 - Ruukkukasvit terveinä kuluttajille. Puutarhakalenteri 48: 301—303.
 - Biologinen torjunta kuluneella kasvukaudella. Puutarha 91: 815.
 - Uusi vaikeasti torjuttava ripsiäislaji, palmuripsiäinen, tulossa. Puutarha-Uutiset 40: 1590.
 - Avomaan vihannesten tuhoeläinten torjunta. Ajankoh-
taisia kasvinuojeluohjeita. Kasvinuoj.seur. Julk. 79: 71—72, 75—76, 78—79, 81.
 - Avomaan koristekasvien tuhoeläinten torjunta. Ajankoh-
taisia kasvinuojeluohjeita. Kasvinuoj.seur. Julk. 79: 115—116.
 - TUOVINEN, T. Omenatarhan tuholaiistorjunnasta. Puutarha 91: 389.
 - Integroitu torjunta — sanahelinääkö vain? Puutarha 91: 858—860.
 - Inverkan av skrovmedel på fruktträdspinkvalster *Panonychus ulmi*. Växtskyddsrapport, Jordbruk 53: 110—114.
 - Tuhoeläinten torjuntatarpeen ennakointi feromonipyy-
dysten avulla. Ajankohtaisia kasvinuojeluohjeita. Kas-
vinuoj.seur. Julk. 79: 5—7.
 - Avomaan vihannesten tuhoeläinten torjunta. Ajankoh-
taisia kasvinuojeluohjeita. Kasvinuoj.seur. Julk. 79: 84—85.
 - Hedelmä- ja marjakasvien tuhoeläinten torjunta. Ajan-
kohtaisia kasvinuojeluohjeita. Kasvinuoj.seur. Julk. 79: 87—88, 93—95, 97—98, 100—102, 107, 110—111.
 - & HEIKINHEIMO, O. Hedelmä- ja marjakasvien tuhoeläi-
met. Kasvinuoj.seur. Julk. 78. Vammala. 72 p.
 - VÄNNINEN, I. & HOKKANEN, H. *Effect of pesticides on four
species of entomopathogenic fungi in vitro*. Ann. Agric.
Fenn. 27: 345—353.
- Lounais-Suomen tutkimusasema, Mietoinen**
South-West Finland Research Station, Mietoinen
- KONTTURI, M. & KÖYLJÄRVI, J. Hernelajikkeet. Koet. ja Käyt. 45: 24.
 - KÖYLJÄRVI, J. Välvalda sorter minskar odlingens risker. Lantmän och Andelsfolk 69, 2: 54—59.
 - Synpunkter på urlakning. Lantmän och Andelsfolk 69, 11: 442—443.
 - Syksy ja talvi koettelevat syysviljoja. Käytännön Maa-
mies 37, 3: 12—15.
 - Onko nykyinen viljely kestäväällä perustalla. Vakkasuo-
malainen (tammikuu). p. 10.
 - Lajikevalinta tulevaa kasvukautta varten. Kylvösiemen 27, 2: 6—11.
 - Kylvösiemenen laatu ja määrä. Kylvösiemen 27, 2: 22—26.
 - Sato korjuussa — katse huomiseen. Kylvösiemen 27, 4: 5—7.
 - Rehuviljan viljely lajikkeittain. Leipä Leveämmäksi 36, 1: 8—11.
 - Rehuvalkuaisen tuotanto tehostettavissa palkokasvien viljelyllä. Oma maa 34, 30: 1.
 - Suojaviljaan kylvetty apilanurmi sopivin viherkesanto-
vaihtoehto Varsinais-Suomessa. Oma maa 34, 30: 1.
 - Pellon tuottokyky säilynyt. Maas. Tulev. 72, 118: 2.
 - Pelto tuottavaksi oikealla lannoituksella. Pussiposti 1/88. p. 3.
 - Nurminata ja englannin raiheinä. Punanata ja niittynur-
mikka. Nurmikasvien siementuotanto. Tieto tuottamaan 49: 28—36, 42—49.
 - Savi- ja hiesumaiden muokkaus syysviljoille. Koet. ja Käyt. 45: 48.
 - PÄHKÄLÄ, K. & KÖYLJÄRVI, J. Rypsin ja rapsin lajikkeet ja vil-
jelyalueet. Koet. ja Käyt. 45: 18.
 - PITKÄNEN, J., ELONEN, P., KANGASMÄKI, T., KÖYLJÄRVI, J., TAL-
VITIE, H., VIRRI, K. & VUORINEN, M. Aurattoman viljelyn vaikutukset kevätilviljojen satoon ja laatuun: kuuden koe-
vuoden tulokset. Summary: *Effects of ploughless tillage on yield and quality of spring cereals: results of six years*. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 21/88. p. 1—61.
 - SAARELA, I., KÖYLJÄRVI, J., SIMOJOKI, P. & VIRRI, K. Touko-
töiden aiheuttaman maan tiivistymisen vaikutus vilja-
sadon määrään ja laatuun. Koet. ja Käyt. 45: 11.
 - SAARELA, I., KÖYLJÄRVI, J., JÄRVI, A. & VUORINEN, M. Perus-
tettavan nurmen fosforilannoitus. Koet. ja Käyt. 45: 38.
- Satakunnan tutkimusasema, Peipohja**
Satakunta Research Station, Peipohja
- PITKÄNEN, J., ELONEN, P., KANGASMÄKI, T., KÖYLJÄRVI, J., TAL-
VITIE, H., VIRRI, K. & VUORINEN, M. Aurattoman viljelyn vaikutukset kevätilviljojen satoon ja laatuun: kuuden koe-
vuoden tulokset. Summary: *Effects of ploughless tillage on yield and quality of spring cereals: results of six years*. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 21/88. p. 1—61.
 - RINNE, S-L., HIIVOLA, S-L., TALVITIE, H., SIMOJOKI, P., RINNE, K. & SIPPOLA, J. Viherkesannon vaihtoehdot rukiin vil-
jelyssä. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 3/88. 53 p.
 - TALVITIE, H. & RANTANEN, O. Syysvehnä. Koetoim. & Käyt. 45: 19.
 - & RANTANEN, O. Kevätvehnä. Koetoim. ja Käyt. 45: 21.
 - , RUIPPO, J. & HANNUKALA, A. Esikasvin valinta — tärkeä osa rukiin viljelytekniikkaa. Koet. & Käyt. 45: 4.
- Sata-Hämeen tutkimusasema, Mouhijärvi**
Sata-Häme Research Station, Mouhijärvi
- KANGASMÄKI, T. Puna-apila. Nurmikasvien siementuotanto. Tieto Tuottamaan 49: 50—58.
 - Alsikeapila. Nurmikasvien siementuotanto. Tieto Tuot-
tamaan 49: 58—59.
 - Westerwoldinraiheinä. Nurmikasvien siementuotanto. Tieto Tuottamaan 49: 59—60.

- Maan kasvukunnan ylläpitäminen. Pirkanmaan maatalouskeskuksen tiedotuslehti 18, 2: 12—13.
- Väkiheinä ja tuoreheinä vuohien ruokinnassa. Vuohi-maailma 2: 9—12.
- Ruista lisää Pirkanmaalle. Pirkanmaan maatalouskeskuksen tiedotuslehti 18, 3: 8—9.
- Maan kasvukunnosta pidettävä huolta. Oma maa 34, 47: 7.

PITKÄNEN, J., ELONEN, P., KANGASMÄKI, T., KÖYLJÄRVI, J., TALVITIE, H., VIRRI, K. & VUORINEN, M. Aurattoman viljelyn vaikutukset kevätilviljojen satoon ja laatuun: kuuden koevuoden tulokset. Summary: *Effects of ploughless tillage on yield and quality of spring cereals: results of six years*. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 21/88. p. 1—61.

RINNE, K. & MÄKELÄ, J. Karitsoiden kasvu laitumella. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 15/88. 18 p.

Hämeen tutkimusasema, Pälkäne

Häme Research Station, Pälkäne

PITKÄNEN, J., ELONEN, P., KANGASMÄKI, T., KÖYLJÄRVI, J., TALVITIE, H., VIRRI, K. & VUORINEN, M. Aurattoman viljelyn vaikutukset kevätilviljojen satoon ja laatuun: kuuden koevuoden tulokset. Summary: *Effects of ploughless tillage on yield and quality of spring cereals: results of six years*. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 21/88. p. 1—61.

SAARELA, I., KÖYLJÄRVI, J., JÄRVI, A. & VUORINEN, M. Perustettavan nurmen fosforilannoitus. Koetoim. ja Käyt. 45: 36.

TAKALA, M. Traktorin tallauksesta vähän haittaa porkkananviljelyksellä. Puutarhauutiset 40, 15: 483.

— Muokkaus huuhtoo tyypeä maaperään. Pellervo 90, 2: 35, 38.

— Valkoapila. Nurmikasvien siementuotanto. Tieto tuotamaan 49: 61.

— Nurmirölli. Nurmikasvien siementuotanto. Tieto tuotamaan 49: 62.

— Palkokasvien biologiasta. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 10/88. 18 p. + 26 taul.

Kymenlaakson tutkimusasema, Anjalankoski

Kymenlaakso Research Station, Anjalankoski

PITKÄNEN, J., ELONEN, P., KANGASMÄKI, T., KÖYLJÄRVI, J., TALVITIE, H., VIRRI, K. & VUORINEN, M. Aurattoman viljelyn vaikutukset kevätilviljojen satoon ja laatuun: kuuden koevuoden tulokset. Summary: *Effects of ploughless tillage on yield and quality of spring cereals: results of six years*. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 21/88. p. 1—61.

SAARELA, I., KÖYLJÄRVI, J., SIMOJOKI, P. & VIRRI, K. Toukotoiden aiheuttaman maan tiivistymisen vaikutus viljasadon määrään ja laatuun. Koetoim. ja Käyt. 45: 11.

VIRRI, K. Kymessä ei kaikkea kynnetä. Koetoim. ja Käyt. 45: 10.

— Tuloksia virallisista lajikekokeista. Ruis. Koetoim. ja Käyt. 45: 19.

Etelä-Savon tutkimusasema, Mikkeli

South-Savo Research Station, Mikkeli

DALMAN, P. Leikkauksen vaikutus vadelman satoon ja kasvuun. Lisensiaatintutkimus. 72 p. (Saatavana Maatalouden tutkimuskeskuksen Etelä-Savon tutkimusasemalta, Mikkelin mlk.)

— Marja-aronian viljely ja käyttö. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tiedote 11: 103—108.

— Mustaherukan leikkaus ja typpilannoitus konekorjuuveljelmillä. Puutarha-Uutiset 40: 538—539.

— Marja-aronian viljely ja käyttö. Oma Maa 34, 15: 8.

— Vadelman kasvitaudit. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1988. Kasvinsuoj.seur. Julk. 79: 103—104.

— Vadelman tuhoeläimet. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1988. Kasvinsuoj.seur. Julk. 79: 105—106.

KALLELA, K., SAASTAMOINEN, I. & HUOKUNA, E. 1987. *Variations in the content of plant oestrogens in red clover timothy-grass during the growing season*. Acta Vet. Scand. 28: 255—262.

—, SAASTAMOINEN, I., HUOKUNA, E. & HAKKOLA, H. Kasviestrogeenipitoisuuden vaihtelut muutamien puna-apilalajikkeiden välillä Pohjois- ja Etelä-Suomessa. Suom. Eläinlääk.l. 94: 287—291.

NYKÄNEN—KURKI, P. Apilaseosnurmen sadon määrän ja laadun muutokset kasvukauden aikana. Pro gradu -työ. 78 p. (Saatavana Helsingin yliopiston kasvinviljelytieteen laitokselta, Helsinki.)

Keski-Suomen tutkimusasema, Laukaa

Central Finland Research Station, Laukaa

ANISZEWSKI, T. Kylvöajan vaikutus lupiiniin (*Lupinus angustifolius* L.) siemensatoon Keski- ja Pohjois-Suomessa. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 7/88: 35—54.

— Lupiinin siementuotanto Keski- ja Pohjois-Suomessa. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 7/88: 55—90.

EKLUND, E. & SIMOJOKI, P. Yksivuotisen lupiinin nystyräbakteerien eristäminen ja valikoitujen siirroskantojen testaus kenttäolosuhteissa. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 7/88: 23—34.

RINNE, S-L., HIIVOLA, S-L., TALVITIE, H., SIMOJOKI, P., RINNE, K. & SIPPOLA, J. Viherkesannon vaihtoehdot rukiin viljelyssä. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 3/88. 53 p.

— SIMOJOKI, P. Kompostin jälkivaikutus. Koetoim. ja Käyt. 45: 50.

SAARELA, I., KÖYLJÄRVI, J., SIMOJOKI, P. & VIRRI, K. Toukotoiden aiheuttaman maan tiivistymisen vaikutus viljasadon määrään ja laatuun. Koetoim. ja Käyt. 45: 11.

SIMOJOKI, P. Ohran boorinpuutos. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 6/88. 100 p.

- Ohralajikkeet ja kulunut kasvukausi. Maaseppä. Kannuksen maatalousoppilaitos, Tekninen linja. Marraskuu: 14.
- Nurmikasvien siemenviljelymahdollisuudet Lapissa. Koetoim. ja Käyt. 45: 10.
- Nurmen perustamismuokkaus. Koetoim. ja Käyt. 45: 13.
- Kuivatuksen vaikutus timotein siemenen laatuun. Koetoim. ja Käyt. 45: 32.

Kainuun tutkimusasema, Sotkamo
Kainuu Research Station, Sotkamo

- KEMPPAINEN, E. Skötsel och användning av stallgödsel i Finland. Nord. Jordbr.forskn. 70: 55.
- Säilörehun puristeneeste hyötykäyttöön. Maasuku 6, 1: 8.
- Didin säästää lietalannan tyyppiä. Leipä leveämmäksi 36: 440—442.
- Didinin (disyandiamidi) vaikutus naudan lietalannan tehoon ohran lannoitteena. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 19/88. 35 p.
- Turve maanparannusaineena. Ylä-Kainuu 24, 91: 14.
- KEMPPAINEN, R. Palkokasvien ympypäys ja ympypäysvalmistet. Karjalalous 64, 4: 34—35.
- SIMAN, G., KOFOED, A.D., LARSEN, K.E., KEMPPAINEN, E. & STEINECK, S. 1987. Utilization of nitrogen from slurry applied to fodder crops. Animal Manure on Grassland and Fodder Crops. p. 157—173. Dordrecht.
- STEINECK, S., LARSEN, K.E. & KEMPPAINEN, E. Manure spreading — plant nutrient balances. Storing, Handling and Spreading of Manure and Municipal Waste. CIGR. JTI-rapport 96, 2. 12 p.

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

- HAKKOLA, H. Heinänsiemenen kylvömääriä voidaan pienentää. Koetoim. ja Käyt. 45: 5.
- Tuloksia virallisista lajikekokeista. Timoteilajikkeet. Koetoim. ja Käyt. 45: 21—22.
- Tuloksia virallisista lajikekokeista. Yksivuotinen raiheinä. Koetoim. ja Käyt. 45: 23.
- Pohjois-Suomen rehuviljalajikkeet: tyyppiä korrenlujuuden ja kasvuajan mukaan. Leipä leveämmäksi 36, 2: 16—19.
- Oikein kylvettynä siemen riittää. Leipä leveämmäksi 36, 2: 6.
- Pyöröpaalisäilörehun valmistuksessa omat ongelmansa. Käytännön Maamies 37, 5: 30—31.
- Nurmien kalkitus. Koivikon Tietosarka 88: 6—7.
- Siemenmäärät ja lajit. Kaleva 11.2.1988. p. 11.
- Kevätviljojen kasvinsuojelu. Kaleva 11.6.1988. p. 17.
- Fröblandningsförsök med rödklöver, timotej och ängsvingel. Baljväxter för odling på Nordkalotten. Nordkalottkommittens jordbruksseminarium. Rovaniemi. Nordkalottkommittens promemorior 28: 91—96.
- Tuloksia rehuviljan lajikekokeista. Maaviesti 5: 21.
- Nurmikasvilajikkeet ja suositeltavat siemenseokset. Maaviesti 5: 37.

- & PULLI, S. Resultat av försök med varierande utsädesmängd i klövergräsvall. Vallbaljväxter, odling och utnyttjande. NJF seminarium 136: 23—29.
- HUOKUNA, E. & HAKKOLA, H. 1986. Growth and changes in the feeding value of redclover and timothy in pure culture and mixture. Proc. 11 th General Meeting Europ. Grassl. Feder., Troia-Portugal. p. 305—309.
- JOKI-TOKOLA, E. Juottovasikasta märehitjäksi. Karjalalous 64, 3: 15.
- Säilörehun korjuuvaihtoehdot. Lihantuottaja 5/88: 15.
- Lihanautojen ruokinnasta. Lihayhtymän tiedotuslehti 1/88: 9—10.
- Milloin ja minkäläinen lisävalkuainen lihanaudalle. Lihayhtymän tiedotuslehti 1/88: 10—11.
- Näin naudanlihanuotantoa tutkitaan MTTK:ssa. Lihayhtymän tiedotuslehti 2/88: 10—11.
- Behovet av proteintillskottsutfoder vid ensilageutfodring. Baljväxter för odling på Nordkalotten. Nordkalottens jordbruksseminarium. Rovaniemi. Nordkalottkommittens promemorior 28: 108—112.
- Peruna kotieläinten ruokinnassa. Maaviesti 5: 26.
- KALLELA, K., SAASTAMOINEN, J., HUOKUNA, E. & HAKKOLA, H. Kasviestrogenipitoisuuden vaihtelut muutamien puna-apilalajikkeiden välillä Pohjois- ja Etelä-Suomessa. Suom. Eläinlääk. 94, 6: 287—291.

Lapin tutkimusasema
Lapland Research Station, Rovaniemi

- NISSINEN, O. Rehunviljely kesällä 1988. Sarka 2: 3.
- Yksivuotisia tuorerehukasveja hätävaraksi ja lisärehuksi. Varpuluuta 24.3.1988.
- Rapsiohravihantarehu säilörehun raaka-aineena. Koetoim. ja Käyt. 45: 12.
- Yksivuotisista tuorerehukasveista Joppukesän rehunjatketta. Koivikon tietosarka 88: 24.
- Hätäilemällä tyyppi harakoille. Leipä leveämmäksi 36, 2: 14—16.
- Maatalouden tutkimus Pohjois-Suomessa. Oulun yliopisto, täydennyskoulutuskeskus, avoin korkeakouluopetus. Opintomoniste osa I: 24—52.
- & HAKKOLA, H. Apilapitoisen seosnurmen menestyminen Lapissa. Koetoim. ja Käyt. 45: 42.
- Säilörehunurmen korjuuajankohta Lapissa. Uutis-Saroilta, kesäkuu 1988. p. 2.
- Odling av rödklöver med timotej och ängsvingel i Lapland. Nordkalottkommittens promemorior 28: 77—83.
- Ojitustavan vaikutus heinäsatoihin turvemaalla. Summary: The effect of the drainage mode on hay crops on peatland. Suovilj.yhd. Vuosik. 91—92: 20—29.

Keskuslaboratorio, Jokioinen
Central Laboratory, Jokioinen

- HIIETANIEMI, V. & KUMPULAINEN, J. Contents of trichothecenes in domestic and imported grains and feeds. Kemia-Kemi 15: 1047. Abstract 5.12.

- , LIUKKO-SIPI, S. & KUMPULAINEN, J. *Contents of organochlorine compounds in Finnish milk and pork compared to those from other west European countries.* Kemia-Kemi 15: 1047. Abstract 5.31.
- KUMPULAINEN, J. *Chromium.* In: Quantitative trace analysis of biological materials. Ed. McKenzie, H.A. & Smythe, L.E. Elsevier Science Publishers B.V., Biomedical Division. Chapter 26, A. p. 451—462.
- *Low level of contaminants in Finnish foods and diets.* Ann. Agric. Fenn. 27: 219—229.
- *Reference materials in the analytical quality control of trace element determinations of clinical samples.* Kemia-Kemi 15: 1076. Abstract 8.6.
- , HIETANIEMI, V., LIUKKO-SIPI, S. & SINISALO, M. *Average dietary intake of polychlorinated biphenyls (BCBs) in Finland as estimated by chemical analysis of diets or by calculation method.* Kemia-Kemi 15: 1049. Abstract 5.35.
- , PAAKKI, M. & TAHVONEN, R. *Characterization of a potato reference material for major, minor and trace elements.* Fresenius Z. Anal. Chem. 332: 685—688.
- , PAAKKI, M. & TAHVONEN, R. *Contents of 12 mineral elements in pooled samples of Finnish wheat flour and potatoes compared to those of five west European countries during 1984—1987.* Kemia-Kemi 15: 1049. Abstract 5.36.
- , PAAKKI, M. & TAHVONEN, R. *Contents of 12 mineral elements in whole wheat from Finland and six other west European countries in 1984—1986.* Kemia-Kemi 15: 1045. Abstract 5.9.
- , TAHVONEN, R. & SINISALO, M. *Effect of selenium fertilization on the selenium content of staple foods and average selenium intake in Finland.* In: Selenium in biology and medicine. Fourth Intern. Symp. University of Tübingen, W-Germany. Book of abstracts.
- PAAKKI, M. & KUMPULAINEN, J. *Molybdenum.* In: Quantitative trace analysis of biological materials. Ed. McKenzie, H.A. & Smythe, L.E. Elsevier Science Publishers B.V., Biomedical Division. Chapter 26, B. p. 463—470.
- PARVIAINEN, M.T., KUMPULAINEN, J., SINISALO, M. & NYSSÖNEN, K. *The vitamin D content of Finnish hospital diets.* In: Vitamin D. Molecular, Cellular and Clinical Endocrinology. p. 640—641. Proc. seventh workshop vitamin D. Rancho Mirage, California, USA. Ed. Norman, A.W., Schaefer, K., Grigoleit, H.-G. & v. Herrath, D. Walter de Gruyter & Co. Berlin.
- SAASTAMOINEN, M., KUMPULAINEN, J. & NUMMELA, S. *Genetic and environmental variation in oil content and fatty acid composition of oats.* Kemia-Kemi 15: 1046. Abstract 5.11.
- TAHVONEN, R. *Raskasmetallien saanti Suomessa. Ympäristö ja Terveys* 19: 274—279.
- , PAAKKI, M. & KUMPULAINEN, J. *Comparison of mineral element content in Finnish pork to those of two west European countries during 1984—1987.* Kemia-Kemi 15: 1051. Abstract 5.41.
- , PAAKKI, M. & KUMPULAINEN, J. *Mineral element content of Finnish milk as compared to those of four other west European countries during 1984—1987.* Kemia-Kemi 15: 1046. Abstract 5.10.

Sikatalouden tutkimusasema, Hyvinkää

Swine Research Station, Hyvinkää

- ALAVIUHKOLA, T. *Soijarouhe — sikojen tärkein valkuaisrehu.* Koetoim. ja Käyt. 45: 4.
- *Lihasisikojen sopivin teuraspaino.* Sika 18, 5: 21—22.
- *Ruokinta ja sianlihan laatu.* Sika 18, 2: 14—15.
- RA-DOS ja PIGMAN, vapaaruokinnan edelläkävijöitäkö? *Lihantuottaja* 5: 21.
- *Soijarouheen käyttö sikatiloilla.* *Lihantuottaja* 1: 16.
- IMMONEN, I. & SUOMI, K. *Voidaanko sianlihan makua parantaa.* *Maustettuja rehuseoksia kokeiltu.* Koetoim. ja Käyt. 18, 45: 38.
- SUOMI, K. *Vapaa vai rajoitettu ruokinta.* Sika 1: 29.
- *Whey protein concentrate in the feeding of piglets.* Ann. Agric. Fenn. 27: 35—38.
- *Kasviöljyt emakon ruokinnassa.* *Tuottoisa kotieläintalous* 3: 4—5.
- *Kasviöljyisiä parantaa tuotosta.* Sika 18, 5: 9—10.
- *Heinäjauho ja säilörehu emakoiden terveysrehua.* *Lihantuottaja* 18, 5: 21.
- , ALAVIUHKOLA, T. & IMMONEN, I. *Vegetable oils in sow feeding.* Proc. VI World Conf. Animal Prod. Helsinki. p. 341.
- & IMMONEN, I. *Miten kasvatan siitossiat.* Koetoim. ja Käyt. 45: 39.

Tervetaimiasema, Laukaa

Healthy Plant Center, Laukaa

- UOSUKAINEN, M. *Puutarhaelinkeino kukoistaa Eestissä.* *Puutarha* 91: 30—32.
- *New iron-hardy Finnish Rhododendron cultivars.* 15th Meet. Sect. Ornamentals Eucarpia. 23 p. Erfurt.
- *Terveiden ja aitojen taimien tuotanto.* Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Kasvinsuojeluseuran julkaisuja 79: 12—14.
- *Produktion av sunda plantor i Finland.* Nord. Plantskolekongr. Finland. 34 p. Hyvinge.
- & KURPPA, A. *Production of healthy planting material.* Ann. Agric. Fenn. 27: 209—218.
- & TIGERSTEDT, P.M.A. *Breeding of frosth Hardy rhododendrons.* J. Agric. Sci. Finl. 60: 235—254.
- UUSITALO, A. & UOSUKAINEN, M. *Mansikan viherkukkaisuustauti.* *Puutarha* 91: 106—108.

Martensin vihannestutkimusasema, Närpiö

Martens Vegetable Research Station, Närpiö

- BARTOSIK, M.-L. *Kasvihuonevihannesten suositeltavat lajikkeet.* *Puutarha-Uutiset* 40, 42: 1326—1328.
- *Kasvihuonevihannesten suositeltavat lajikkeet.* *Puutarhakalenteri* 1989: 179—185.
- *Kasvihuonemeloni kesän lyhyeen viljelyyn.* *Puutarhakalenteri* 1989: 245—249.
- *Salaatin nitraattipitoisuus.* *Puutarhateknikka* 1988. Kauppapuutarhaliitto. 1 p.

- Kivivillan käyttömahdollisuuksista. Puutarha-Uutiset 40, 8: 239.
- Stenullens användningsmöjligheter. Trädgårdsnytt 42, 5: 23.
- MATTFOLK, U. Kasvihuonetomaatin lajikekokeet 1985—1987. Puutarhakalenteri 1989: 239—243.
- Turkistalouden tutkimusasema, Kannus
Fur Farming Research Station, Kannus
- NIEMELÄ, P. Ajankohtaista; Kesä tarhalla. Turkistalous 60, 7—8: 270—271.
- Jätteiden käsittely turkistarhoilla. Turkistalous 60, 12: 492—494.
- Melatoniinin käyttökoe Kannuksessa. Turkistalous 60, 12: 518.
- , BORÉN, S., JÄYKKÄ, H., MENDELIN, J. & NYDAHL, K. Turkistarhojen jätteet ja niiden käsittely. Turkistarhojen jätehuolto-ongelmat. Työryhmän raportti. Vaasan lääninhallituksen moniste. 22 p.
- SAARENMAA, K. & NIEMELÄ, P. Kiharakarvainen hopeakettu »KEKE» parituskokeiden valossa. Turkistalous 60, 3: 100—101.
- ROUVINEN, K., KIISKINEN, T. & NIEMELÄ, P. Rehun vaikutus minkin (*Mustela vison*) ja siniketun (*Alopex lagopus*) ruhon rasvojen koostumukseen. Kahdeksas kansallinen kylmäsymposium. Oulu. Aquilo, Tomus 26. p. 30.

HELSINGIN YLIOPISTO

University of Helsinki

Elintarvikekemian ja -teknologian laitos

Department of Food Chemistry and Technology

Elintarvike-ekonomia

- HAUTANIEMI, A. Liha-alan tuotteiden hintaherkkyyksianalyysi. 140 p. Pro gradu -tutkielma. EKT-sarja 776.
- HIRVELÄ, S. Tukkukaupan tuoretuotteiden jakelun palvelutaso. 122 + 8 p. Pro gradu -tutkielma. EKT-sarja 775. Julkinen 1.1.1992.
- HYTÖNEN, E. Meijeriteollisuuden kehitysnäkymät kehittämistarve ja -mahdollisuudet sekä tuotannolliset strategivaihtoehdot. 88 + 7 p. Lisensiaattityö. EKT-sarja 771.

Elintarvikekemia

- HOPIA, A. Osa I: Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH) elintarvikkeissa. Osa II: Polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen määritys elintarvikerasvoista. 78 p. Pro gradu -tutkielma. EKT-sarja 753.
- HEINONEN, M. *Diepoxides of beta-carotene and their provitamin A activity*. M.S. thesis, University of Rhode Island, USA. 95 p.
- , OLLILAINEN, V.-M., LINKOLA, E., VARO, P. & KOIVISTOINEN, P. *Carotenoids and retinoids in Finnish foods ready-to-eat foods*. J. Food Comp. Anal. 1: 221—230.
- KETO-TOKOI, J. & LAMPI, A.-M. *Determination of volatile carbonyls in oxidized fat as 2,4-dinitrophenylhydrazones by high-performance liquid chromatography*. Kemia-Kemi 15 (10B): 1048 (abstract).
- KONTSAS, H. Hiivauutteen entsyymaattinen valmistus. 54 p. Pro gradu -tutkielma. EKT-sarja 751.

- OLLILAINEN, V.-M., HEINONEN, M., LINKOLA, E., VARO, P. & KOIVISTOINEN, P. *Carotenoids and retinoids in Finnish foods: meat and meat products*. J. Food Comp. Anal. 1: 178—188.
- PIIRONEN, V., VARO, P. & KOIVISTOINEN, P. *Stability of tocopherols and tocotrienols during storage of foods*. J. Food Comp. Anal. 1: 124—129.
- PYYSSALO, H. *Elintarvikekokeet* 1. 206 p. EKT-sarja 749.
- RÄSÄNEN, L., STIRKKINEN, R. & KIMPPA, S. *The study group on cardiovascular risk in young Finns: six year follow-up on the diet of Finnish children and adolescents*. 4. Nordiske Ernaeringskongress. Odense. Poster 08.
- VARO, P., ALFTHAN, G., EKHOLM, P., ARO, A. & KOIVISTOINEN, P. *Selenium intake and serum selenium in Finland: effects of soil fertilization with selenium*. Am. J. Clin. Nutr. 48: 324—329.

Elintarvikekemia

- HELLEMANN, U. Kasvisten jatkojalostus. In: Maasta markkinoille, Kasvintuotanto 9: 32—38.
- Miltä puuro maistuu? Kotitalous 7—8: 21—24.
- Uusi laatu laboratorion Viikkiin. Elintarvikeylioppilas 3: 80—83.
- HUTTUNEN, E., HÄKKINEN, A. & HYVÖNEN, L. *B NMR spectroscopy as an additional technique of structure analysis of borate-pentose chelates*. 11. kansallinen NMR symposiumi. Turku.
- HYVÖNEN, L. Elintarvikekemiän tulevia tavoitteita. Elintarvikeylioppilas 23: 84—87.
- Elintarvikkeiden prosessoinnin aiheuttamat ravitsemukselliset tappiot. Kotitalous 52: 7—8.

- Lämpökäsittelyn kemiallis-fysikaaliset vaikutukset. INSKOn julkaisussa: Lämpökäsittelyn vaikutus elintarvikkeen mikrobiologiaan ja laatuun 185-88 II: 1—13.
- LAHTINEN, S. *Comparison of two mathematical models for the stress overshoot in start-shear experiments of model emulsions*. Acta Alimentaria 17: 219—225.
- PARTANEN, T. Sokereiden väliset vuorovaikutukset. 87 + 19 p. Pro gradu -tutkielma. EKT-sarja 774. Julkinen 1.1.1990.
- PÄÄKKÖNEN, K. Prosessoidun elintarvikkeen vedensorptio. Kuivatun haaparoussun (*Lactarius trivialis*) sorptioisotermien määrittäminen ja aineosien vaikutus sorptioon. 262 p. Acad. Diss. KT-sarja 763.
- RATILAINEN, S. & HELLEMANN, U. Aistittavan laaduntutkimusmenetelmien käyttö elintarvikkevalvonta ja tutkimuslaitoksissa Suomessa. 46 p. EKT-sarja 773.
- SAARENTOLA, P. Kananmunan pakkaskuivaus. 61 p. Pro gradu -tutkielma. EKT-sarja 760.
- SALO-VÄÄNÄNEN, P., SAARINEN, M.-L. & RIIKONEN, K. *Preparation and hydrolysis of food samples for amino acid analysis*. Kemia-Kemi 15 (10B): 1050—1051 (abstract).
- Aistinvaraiset mittaukset. Elintarviketeollisuuden mittaustekniikat. Insinöörijärjestöjen koulutuskeskus, julkaisu 148-88. 13 p.
- Aromin merkitys kuluttajalle. Kotitalous 52: 6—8, 49.
- *Hedonic responses and attitudes in the acceptance of sweetness, saltiness and fattiness of foods*. In: Food acceptance and nutrition. p. 337—351. Eds. J. Solms, et al. Academic Press, London.
- TUORILA, H. 1987. *Selection of milks with varying fat contents and related overall liking, attitudes, norms and intentions*. Appetite 8: 1—14.
- *Quality assurance of sensory analysis of foods*. Kemia-Kemi 15 (10B): 1043 (abstract).
- Viljateknologia*
- HELENIUS, J., KURPPA, S., LEHTINEN, T. & SALOVAARA, H. *Low falling number values of wheat affected by larval feeding of orange blossom midge Sitodiplosis mosellana Gehin (Dipt. cecidomyiidae)*. Poster. Cereals '88. 8th. Int. Cereal and Bread Congress. Lausanne.
- NIKULA, J. Eräiden rautayhdisteiden teknologinen soveltuvuus vehnäjauhojen rikastamiseen. 103 p. Pro gradu -tutkielma. EKT-sarja 768.
- PIESALA, E. Vehnän jauhatuoksuksien koostumus. 138 p. Pro gradu -tutkielma. EKT-sarja 767. julkinen 1.7.1990.
- SALOVAARA, H. *Flour quality and industrial baking performance*. In: Cereal Science and Technology, Proc. 23. Nord. Cereal Congr. Copenhagen 1987. p. 265—271. Ed. Munck, L., Copenhagen.
- Viljateknologia elintarvikke- ja biotieteinä. Virkaanastujaisesityelmä 11.11.1987. Elintarvikkeilioppilas 1: 16—19. Leipuri 86, 3: 16—18.
- Kansainvälinen viljätieteen ja -teknologian kongressi Lahteen kesäkuussa 1989. Leipuri 86, 12: 12—14.
- , KEROJOKI, H., DEMECZKY, M. & VAMOS-VIGYAZO, L. *High amylose flour in baking with very high frequency (VHF) energy*. Acta Alimentaria 17: 67—76.
- , SAVOLA, P., SARENEVA, T., KOJO, K., VÄISÄNEN, E. & SINDA, E. *Leavening capacity and microbiological character of yeast strains isolated from sour rye doughs: results of screening tests*. Research Report. 24 p.
- Suomalaisen leipävehnän näkymiä. Leipuri 86, 5: 29, 31—32.
- , VÄISÄNEN, E., SINDA, E. & SALOVAARA, H. *Functional properties of yeast strains for sour rye dough starters*. Poster. Cereals '88. 8th Int. Cereal and Bread Congress, Lausanne.
- SAVOLA, P. Kehitteletkö kananlentoja? Leipuri 86, 11: 17—19, 22—25.
- SILVOLA, O. Eräiden leivinhiiavaalmisteiden soveltuminen pakastettujen taikinoiden valmistukseen. 105 p. Pro gradu -tutkielma. EKT-sarja 777.
- , STRANDBERG, A.-S. *Värmebehandlingen inverkan på vasslets bakningsegenskaper*. 78 p. Pro gradu -tutkielma. EKT-sarja 752. Julkinen 1.3.1990.
- VIRTANEN, A. Laadunvalvonta leipomossa. 131 p. Pro gradu -tutkielma. EKT-sarja 779.
- Kasvinviljelytieteen laitos**
Department of Plant Husbandry
- KAUPPILA, R. Kvävegödsling på korn och dess inverkan på bottengrödans tillväxt. Vallbaljväxter. Odling och utnyttjande. Koldkaer landboskole, Århus. NJF-seminarium 136: 123—127.
- Viherkesannolla on omat etunsa. Käytännön Maamies 37, 2: 18—19.
- Viherkesanto viheriöi. Kasvun tekijät. Saroilta 34, 2: 6.
- & KITILÄ, K. Ohran tyyppilannoituksen vaikutus aluskasvien kasvuun. Koetoim. ja Käyt. 45: 41, 47.
- LALLUKKA, U. & HARTIKAINEN, H. Kuitupellavan liotustappiot. Koetoim. ja Käyt. 45: 38.
- & KURKI, V. Kuitupellavan viljelytekniisiä kokeita. Vaihtoehdokasvi maatalouden ylituotantotilanteessa. Koetoim. ja Käyt. 45: 34—35.
- , SAVIKURKI, R. & KURKI, V. Kuitupellavan tuotanto- ja käyttömahdollisuudet Suomessa sekä loppuraportti kuitupellavan viljelytekniisestä tutkimuksesta vuonna 1987. Helsingin yliopiston kasvinviljelytieteen laitoksen julkaisuja 18: 1—53.
- PELTONEN, P. Epäsuorien valintamenetelmien käyttökelpoisuus kauran satoisuusjalostuksessa. Hankkijan kasvinjal. Tiedote 31: 1—47.
- Viljojen kehitysvaiheet ja niiden seuranta. Helsingin yliop. Kasvinvilj.tiet. Laitos, Julk. 1: 1—20.
- Heta-kevätehnän sadon varmistamisen viljelytekniikka. Hankk. kasvinjal. Tiedote 34: 1—28.
- RUIPPU, J. Potatis och rotväxter i växtodlingssystemet. Summary: *Potatoes and root crops in the cropping system*. Nordisk forskarutbildnings- och fortbildningskurs i växtodling. Nionde kursen: Agroecosystem, odlings-system och växtföljder. Garpenberg, Sverige. 15 p.
- TALVITIE, H., RUIPPU, J. & HANNUKALA, A. Esikasvin valinta — tärkeä osa rukiin viljelytekniikkaa. Koetoim. ja Käyt. 45: 4.
- VARIS, E. Luonnonmukaisen viljelyn tutkimuksen nykytila

- ja tutkimustarpeet. Luonnonmukaisten elintarvikkeiden tuotanto ja markkinat -seminaari. Viikki. Maa- ja metsätalousministeriö. Elintarviketutkimusprojekti 4.3.1.6/1. p. 5—8. Helsinki.
- Peltokasvien satofysiologia. Helsingin yliopiston kasvinviljelytieteen laitoksen julkaisuja 17: 1—205. (Ed.)
 - Pellonkäytön vaihtoehtoja. Helsingin yliopiston kasvinviljelytieteen laitoksen julkaisuja 19: 1—200. (Ed.)
 - Konsumentkvalitet och dess prognoser. Potatisfrågor. Uppsala 8—9 mars 1988. NJF-seminarium 131: 37—38.
 - & HANNUKALA, A. Suuretkin sadot mahdollisia. Perunan lajikekokeet Muddusjärvellä. Koetoin. ja Käyt. 45: 26—27.

Kasvipatologian laitos

Department of Plant Pathology

- BOER, S.H. de, VERDONCK, L., VRUGGINK, H., HARJU, P., BÅNG, H.O. & LEY, J. de 1987. *Serological and biochemical variation among potato strains of Erwinia carotovora subsp. atroseptica and their taxonomic relationship to other E. Carotovora strains.* J. Appl. Bacteriol. 63: 487—495.
- BREMER, K. 1987. Potatislökstammar och deras virusrening. Poster. N.J.F:n 18. kongr. Århus. NJF. Nr. 2.
- 1987. Ryvässipulin virustaudit. Puutarha 10: 712—713.
 - 1987. *Virus diseases of berry plants in Finland.* Maatal.tiet. Aikak. 59: 161—168.
 - *Virus diseases of vegetatively propagated onion, Allium cepa and their eradication.* Poster. 5th Intern Congr. of Plant Path. Kyoto, Japan.
- HANNUKALA, A. & KOPONEN, H. *Microdochium bolleyi, a common inhabitant of barley and wheat roots in Finland.* Karstenia 27: 31—36.
- HARJU, P., KOPONEN, H., MANNINEN, M. & TAHVONEN, R. Desinfointiaineiden tehokkuus tutkimuksen kohteena. Puutarha-Uutiset 49: 1516—1517.
- MANNINEN, M., HARJU, P. & KOPONEN, H. Desinfointiaineiden vaikutus kasvitaudinaiheuttajiin. Koetoin. ja Käyt. 45: 50, 52.
- PIRHONEN, M., HEINO, P., HELANDER, I., HARJU, P. & PALVA, E.T. *Bacteriophage T4 resistant mutants of the plant pathogen Erwinia carotovora.* Microb. Pathogenesis 4: 359—367.
- POHTO, A. Integrerad bekämpning av gråmögel på jordgubbar. Växtskyddsrapporter, jordbruk 52: 52—53.

Kotieläinten jalostustieteen laitos

Department of Animal Breeding

- KENTTÄMIES, H. 1987. Elävien sinikettujen arvosteleminen. Turkistalous 59: 600.
- 1987. *Grading of live blue foxes.* Scientifur 11: 354—355.
 - & KÄYHKÖ, H. 1987. Hopeakettujen arvostelun toistettavuus. Turkistalous 59: 510—512.

- *Heritability of Body Size and Fur Quality in Foxes (Vulpes vulpes).* Biology, Pathology and Genetics of Fur Bearing Animals. Ed. Murphy, B.D. & Hunter, D.B. Proc. IV Int. Congr. Fur Anim. Prod., Toronto. p. 549—556.
 - & KÄYHKÖ, H. *Repeatability of Grading Scores for Colour and Body Size in Silver Foxes.* Proc. VI World Conf. Anim. Prod., Helsinki. p. 550.
 - & VILVA, V. *Phenotypic and Genetic Parameters for Body Size and Fur Characteristics in Mink.* Acta Agric. Scand. 38: 243—252.
- LIUTTULA, M. Lammastarkkailun tulosten käyttömahdollisuudet lampaanjalostuksessa. Kotieläinjalostuksen tiedote No 83. 90 p.
- MÄNTYAHO, M. Maidon rasvahappokoostumukseen vaikuttavista tekijöistä. Kotieläinjalostuksen tiedote No 80. 82 p.
- OJALA, M. *Breeding Evaluation of Trotters in Finland.* Proc. VI World Conf. Anim. Prod., Helsinki. p. 775.
- & VOUTILAINEN, U. Lihakarjan jalostusindeksi. Nautakarja 18, 5: 42—43.
 - , POUTIAINEN, E. & VAINIO-MATTILA, I. *Finnish Animal Production.* Jyväskylä. 88 p.
- RAJAKANGAS, A.-M. Lypsylehmien rakenneominaisuuksien perinnölliset tunnusluvut. Kotieläinjalostuksen tiedote No 84. 67 p.
- SAASTAMOINEN, M. & OJALA, M. *Influence of Birth Month on Race Track Records in Young Trotters.* Proc. VI World Conf. Anim. Prod., Helsinki. p. 495.
- SEVÓN-AIMONEN, M.-L. Siitossikojen sisänsät. Sika 18, 2: 24—26.
- SIRKKOMAA, S. *Use of inbreeding to increase the response to selection.* Acad. Diss. Kotieläinjalostuksen tiedote No 81 a. 29 p. + 68 app.
- & OJALA, M. Geeniteknologian hyväksikäyttömahdollisuudet kotieläinjalostuksessa. Kotieläinjalostuksen tiedote No 82. 52 p.

Kotieläintieteen laitos

Department of Animal Husbandry

- AIMONEN, E. Kananmunan synty ja rakenne. Elintarvike ja Terveys 2—3: 30—35.
- Eräitä kananmuniin liittyviä laatuksymyksiä. Elintarvike ja Terveys 2—3: 42—53.
- ALA-SEPPÄLÄ, H., HUTTUNEN, P. & NÄSI, M. *Silage intake and milk production in cows given barley fibre with or without dried distillers solubles.* J. Agric. Sci. Finl. 60: 723—733.
- ARONEN, I., HEPOLA, H., ALASPÄÄ, M. & LAMPILA, M. *Different levels of concentrate supply on straw based rations of growing ayrshire bulls.* Proc. VI World Conf. Anim. Prod., Helsinki. p. 328.
- ASPILA, P. Ravinnon seleenipitoisuus kasvanut. Karjatalous 64, 5: 53—54.
- Vieläkö seleenilisää lehmille. Leipä leveämmäksi 36, 3: 6, 9.
 - Seleeniä lihasta ja lihavalmisteista. Kotitalous 9: 16—18.

- Kalsium-fosforisuhde ja sen merkitys lypsylehmällä. *Karjalalous* 64, 11: 32—33.
- & SYRJÄLÄ-QVIST, L. *Metabolism of 75-Se sodium selenite, 75-Se-selenomethione and 75-Se labelled grass in lactating goat*. Selenium in Biology and Medicine, Tubingen, West Germany.
- , NIEMI, J. & SYRJÄLÄ-QVIST, L. *Effect of selenium source on selenium absorption and excretion in lactating goat*. Proc. VI World Conf. Anim. Prod., Helsinki. p. 435.
- HEPOLA, H. & NOUSIAINEN, J. *The effect of electrolyte levels in milk-substitute on the growth, water intake and health of calves*. Proc. VI World Conf. Anim. Prod., Helsinki. p. 413.
- HUHTANEN, P. Soijaruuhe märehitijöiden ruokinnassa. *Karjalalous* 64, 1: 52—53.
- *The effects of supplementation of silage diet with barley, unmolassed sugar beet pulp and molasses on organic matter, nitrogen and fibre digestion in the rumen of cattle*. Anim. Feed Sci. Technol. 20: 259—278.
- Väkirehun koostumuksen vaikutus lypsylehmällä. *Mammiehen lääke* 4—6.
- Rehuviljan säilöntämenetelmät. Rehuviljan tuoresäilöntä. Tieto tuottamaan 50: 19—29.
- Säilöntätappiot. Rehuviljan tuoresäilöntä. Tieto Tuottamaan 50: 30—31.
- Säilöntätapojen vaikutus viljan koostumukseen. Rehuviljan tuoresäilöntä. Tieto tuottamaan 50: 32—37.
- Säilövilja eri kotieläinten ruokinnassa. Rehuviljan tuoresäilöntä. Tieto tuottamaan 50: 38—46.
- Väkirehun energiapitoisuus ja tuotantovaikutus. Rehuuutiset 2.
- Karkearehun sulavuuteen vaikuttavat tekijät. *Karjalalous* 64, 11: 36—37.
- Sokeri lypsylehmän ruokinnassa. *Nautakarja* 18, 5: 51—52.
- & ROBERTSON, S. *The effect of dietary inclusion of starch, sucrose and xylose on the utilization of dietary energy in sheep*. Anim. Feed Sci. Technol. 21: 11—21.
- , ALA-SEPPÄLÄ, H. & NÄSI, M. *Response of silage intake and milk production to replacement of barley by barley fibre derived from integrated starch-ethanol process*. J. Agric. Sci. Finl. 60: 711—721.
- INBORR, J., NÄSI, M. & SUOMI, K. *The effect of enzyme treatment of cooked barley and supplementation of piglet diets on the digestibility of barley and piglet performance*. J. Agric. Sci. Finl. 60: 685—699.
- JAAKKOLA, S., ALASUUTARI, S. & NOUSIAINEN, J. Mullikokeen tuloksia. Paalisäilörehulla tulokset heikoimmat. *Karjalalous* 64, 6: 28—29.
- KOSSILA, V., VÄÄTÄINEN, H., ARONEN, I. & HEPOLA, H. *Effect of concentrate intake on digestibility of roughage*. Proc. VI World Conf. Anim. Prod., Helsinki. p. 417.
- LAMPILA, M., JAAKKOLA, S., TOIVONEN, V. & SETÄLÄ, J. *Forage conservation and supplementation in cattle rations*. Proc. VI World Conf. Anim. Prod., Helsinki. p. 51—71.
- MIETTINEN, H. & HUHTANEN, P. *The relation between some blood metabolites, fatty acid composition of milk and ME-balance*. Proc. VI World Conf. Anim. Prod., Helsinki. p. 458.
- , HUHTANEN, P. & ALA-SEPPÄLÄ, H. *The effect of the type of supplement on blood metabolites in dairy cows given grass silage ad libitum*. Proc. VI World Conf. Anim. Prod., Helsinki. p. 459.
- NÄSI, M. Etanoli-tärkkelystuotannon rehujaheet kotieläinten ruokinnassa. Suomen Maatal.tiet. Seur. Tied. 11: 59—64.
- *Report on the Scientific Programme — Closing Session*. VI World Conf. Anim. Prod., Helsinki. 3 p.
- *Evaluating barley feed fractions from integrated ethanol-starch production in diets of ruminants*. J. Agric. Sci. Finl. 60: 701—709.
- *Enzyme supplementation of laying hen diets based on barley and oats*. Fourth Annual Symposium "Biotechnology in the Feed Industry". Lexington KY. 6 p.
- *Effects of physical and enzymatic treatments on digestibility and protein utilization of soybean meal in diets of growing pigs*. The 4th International Seminar on "Digestive Physiology in Pigs". Varsova. 6 p.
- & TULISALO, U. *Effects of thermal processing on digestibility and protein utilization of rapeseed meal of medium and low glucosinolate type in diets for growing pigs*. Polish-Finnish Seminar on "Domestic protein utilization". Jablonna, Warsaw. 7 p.
- RANTANEN, A., HUHTANEN, P., ALA-SEPPÄLÄ, H. & NÄSI, M. *Feeding value of fibrous by-products from integrated starch-ethanol process for lactating dairy cows given grass silage ad libitum*. Proc. VI World Conf. Anim. Prod., Helsinki. p. 334.
- , NÄSI, M. & HUHTANEN, P. *Nutritive value and application of feed fractions from integrated ethanol-starch process based on barley*. Polish-Finnish Seminar on "Domestic protein utilization". Jablonna, Warsaw. 8 p.
- SYRJÄLÄ-QVIST, L. Non-food eläinten tärkeät tehtävät. *Pellervo* 90, 12: 26—27.
- Paluu sisäruokintaan. *Pellervo* 90, 14: 36—37.
- Maailman lihantuotannon kehitys. *Kotitalous* 9: 4—7.
- Proteinets utfodringsmässiga kvalitet hos röcklover. Vallbaljväxter, ödling och utnyttjande. NJF-seminarium 136: 89—95.
- Alkutuotanto ja ruoan laatu. Valtakunnalliset koulutuspäivät Suomi syö 2000. p. 1—3.
- *Effect of protein and energy supplementation of dairy cow diet on milk composition*. Kieliin yliopisto 28.4. 16 p.
- Kotieläinten Non-food tuotteiden käyttömahdollisuudet. Isäntä-akatemia 1988. Maaseutu 2000. 7 p.
- Kauran arvo kasvaa. *Pellervo* 90, 16: 32—33.
- Hormoneistako apua kotieläintuotantoon. *Pellervo* 90, 18: 22—23.
- Enemmän lihaa. *Pellervo* 90, 19—20: 36—37.
- Kuusamon lehmät tarkassa syynissä. *Pellervo* 90, 2: 36—37.
- Makea maistuu märehitjän suussa. *Pellervo* 90, 4: 26—27.
- Välttämätön vesi. *Pellervo* 90, 6: 22—23.
- Turvallisesti laitumelle. *Pellervo* 90, 8: 32—33.
- Kasvit eivät korvaa lihaa maailman ravintohuollossa. *Maas. Tulev.* 17/5.
- Mitä hevonen? *Pellervo* 90, 10: 38—39.
- Ilmasto ja maaperä rajaavat maatalouden mahdollisu-

det. Maas. Tulev. 21/6.

- TESFA, A., TUORI, M. & SYRJÄLÄ-QVIST, L. *Response of milk yield, milk composition and rumen fermentation patterns to various levels of rapeseed oil in the diet*. Proc. VI World Conf. Anim. Prod., Helsinki. p. 342.
- TUORI, M. Heikkolaatuiset rehut lypsylehmillä. *Karjatalous* 64, 4: 44—46.
- Säilörehu ja hedelmällisyys. *Karjatalous* 64, 11: 6—8.
- & SYRJÄLÄ-QVIST, L. *Effect of supplementing grain concentrate with rapeseed meal on the digestibility and N-utilization with dairy cows on grass silage or hay based feeding*. Polish-Finnish seminar on "Nutritive value and utilization of rapeseed protein and other plant protein in animal nutrition", Jablonna, Warsaw. 2 p.

Lihateknologian laitos

Institute of Meat Technology

- AUVINEN, J. and PUOLANNE, E. *The Use of Globin from Haemoglobin (Globinex®) in Meat Products*. Proc. 34th Intern. Congr. of Meat Sci. & Techn. B: 360—362. Brisbane, Australia.
- KIVIKARI, R., PUOLANNE, E. & PENTTILÄ, P.-L. Askorbiiniyhdisteet ja nitriitti lihavalmisteissa. Elinkeinohallituksen kuluttajainasiain osasto, sarja A. HY/lihateknologian laitoksen julkaisuja n:o 405. Helsinki.
- , OJALAINEN, L. & PUOLANNE, E. Sian rasvan rasvahappokoostumuksen riippuvuus ruokinnasta. HY/lihateknologian laitoksen julkaisuja n:o 423. 16 p.
- PETÄJÄ, E. & PUOLANNE, E. *The Bacterial Flora and Keepability of Gas-Packed Meat Balls*. Proc. 34th. Intern. Congr. of Meat Sci. & Techn. B: 511—513. Brisbane, Australia.
- , RANTAVAARA, A., AALTONEN, J., PAAKKOLA, O. & PUOLANNE, E. Radioaktiivisen cesiumin vähentäminen lihasta. HY/lihateknologian laitoksen julkaisuja n:o 420. 57 p.
- PUOLANNE, E. Poronliha ja laatu. *Poromies* n:o 3: 13—15.
- *Technological aspects in porcine meat quality*. Proc. 34th. Intern. Congr. of Meat Sci. & Techn. B 593—594. Brisbane, Australia.
- *Reducing the Incidence of Dark-Cutting Beef in Finland — A systematic approach*. Proc. of The Meeting of "Dark-cutting in Beef Cattle and Sheep". Australia.
- *The effect of lowered salt content and pH-value on the properties of soya containing cooked sausage*. HY/lihateknologian laitoksen julkaisuja n:o 422. 11. p.
- & AUVINEN, J. Hemoglobiinin globiinin teknologiset ominaisuudet lihavalmisteissa. HY/lihateknologian laitoksen julkaisuja n:o 406. Helsinki.
- & HACKMAN, M. Stress och köttkvalitet hos svin och nötkreatur. NJF-Utredning/rapport Nr. 43. 55 p.
- , SAARELA, E. & RUUSUNEN, M. *Effect of NaCl-KCl-MgSO₄ Mixture (Pan®) On the Quality of cooked sausage*. Proc. 34th. Intern. Congr. of Meat Sci. & Techn. B: 302—304. Brisbane, Australia.
- RUUSUNEN, M. & PUOLANNE, E. *Fiber-type distribution in porcine muscles*. Proc. 34th Intern. Congr. of Meat Sci. & Techn. A: 52—54. Brisbane, Australia.

- & PUOLANNE, E. Sikojen lihassolulyyppijakauman selvittäminen. HY/lihateknologian laitoksen julkaisu n:o 404. 15 p.

Maanviljelyskemian laitos

Department of Agricultural Chemistry

- HARTIKAINEN, H. Terve maaperä. *Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied.* 1 i: 120—124.
- Kalkens inverkan på fosforns löslighet i marken. NJF-utredning/rapport 46: 80—84. NJF-seminar 123 Kalk och kalkning i jordbruket. Vestby, Norge.
- Maan eliöstön merkitys. Helsingin yliopiston puutarhatieteen laitoksen julkaisu 8: 17—19.
- JAAKKOLA, A. Lannoitus katovuoden jälkeen. *Käytännön Maamies* 37, 4: 4—5.
- Maatalousko vaara ympäristölle. *Leipä leveämmäksi* 36, 6: 6—7.
- KERÄNEN, S. & NISKANEN, R. Lannoitusaineista haihtuvalla typpellä vähäinen vaikutus happamoitumiseen Suomessa. *Ympäristö ja Terveys* 19: 34—36.
- KORKMAN, J. Nordens växtproduktion de senaste 50 åren — sedd i förhållande till växtnäring. Information fra statens fattjeneste for landbruket 2: 3—14.
- LALLUKKA, U. & HARTIKAINEN, H. Kuitupellavan liotustappiot. *Koetoin.* ja *Käyt.* 45: 38.
- LOREE, M., LUMME, I., NIEMI, M. & TÖRMÄLÄ, T. *Ectomycorrhizal inoculation of willows (Salix spp.) on cut-over boreal peatland*. Oulun yliopisto, Pohjois-Suomen tutkimuslaitos, raportti 52: 1—25. Oulu.
- LUMME, I. *Early effects of peat ash on growth and mineral nutrition of the silver birch (Betula pendula) on a mined peatland*. *Silva Fennica* 22, 2: 99—112.
- & LAIHO, O. *Effects of domestic sewage sludge, conifer bark ash and wood fibre waste on soil characteristics and the growth of Salix aquatica*. *Commun. Inst. For. Fenn.* 146: 1—24.
- & TÖRMÄLÄ, T. *Selection of fast-growing willow (Salix spp.) clones for short-rotation forestry on mined peatlands in northern Finland*. *Silva Fennica* 22: 67—88.
- NISKANEN, R. Maatalouden merkitys ammoniumlähteenä. *Ilmansuojelu-uutiset* 12, 3: 13—14.
- & MÄNTYLÄHTI, V. *Determination of soil specific surface area by water vapor adsorption III. Comparison of surface areas determined by water vapor and nitrogen gas adsorption*. *J. Agric. Sci. Finl.* 60: 73—79.
- TÖRMÄLÄ, T. & LUMME, I. *Biomass production by willow (Salix spp.) on mined peatlands in northern Finland*. VTT Symp. 88: Bioconversion of plant raw materials by micro organisms. p. 103—117. Espoo.

Maatalousekonomian laitos

Department of Agricultural Economics

- IHAMUOTILA, R. Tiede ja elinkeinoelämä. Matti Ilmasen juh-lakirja. p. 67—74. Keuruu.
- Tieteen merkitys ja rahoitus. Suomen Kulttuurirahaston vuosikertomus 1986/87. p. 5—6.

- Yliopistot avattava. Kolumni. Uusi Suomi 27.3.
- Sitä kyivät mitä niität. Kolumni. Uusi Suomi 5.5.
- Tiedepuisto yhdistää tutkimuksen ja käytännön. Kolumni. Uusi Suomi 16.6.
- Hallittu rakennemuutos ja maatalous. Kolumni. Uusi Suomi 28.7.
- Kasvihuoneilmiö ja Suomen pellot. Kolumni. Uusi Suomi 8.9.
- Tarvitaanko tutkimuslaitoksia? Kolumni. Uusi Suomi 20.10.
- Ylioppilaat — maan suola. Kolumni. Uusi Suomi 28.11.
- OLLILA, P. Är den lantbrukskooperativa forskningen till nytta? In: Nordisk landbrukskooperation under luv. p. 85—95. Ed. T. Bager. Esbjerg, Danmark.
- Jäsenten vaikutusmahdollisuudet osuuskunnissa. Osuustoimintatutkimuksen vuosikirja. p. 10—42.
- PUTTONEN, P. Metsäuidistamistutkimuksen arvioinnin seminaari. *Silva Fennica* 22, 4: 329—350.
- Tutkimuksen arvioinnista väärä käsitys. *Metsälehti* 1988/16. 1 p.
- Kasvien vesitalous. Taimi-Tapion jatkokurssi taimitarhanjohtajille. Osa 4. Taimien kasvu ja vuosirytytmi. 16 p.
- Taimien kasvu ja hengitys. Taimi-Tapion jatkokurssi taimitarhanjohtajille. Osa 4. Taimien kasvu ja vuosirytytmi. 8 p.
- Männyn ja kuusen taimien yksilökehitys ja kasvu. Taimi Tapion jatkokurssi taimitarhanjohtajille. Osa 4. Taimien kasvu ja vuosirytytmi. 19 p.
- & RIKALA, R. Maan lämpötilan vaikutus kuivuusrasitukseen perustuvassa taimien laatuutestissä. *Silva Fennica* 22, 4: 273—281.
- PYYKKÖNEN, P. & RYYNÄNEN, V. Kasvavien maatilayritysten taloudellinen kehitys. Helsingin yliopiston maatalous-ekonomian laitoksen julkaisuja 36. 81 p.
- RYHÄNEN, M. Maitotilojen fyysisten ja taloudellisten tekijöiden vaikutus taloudelliseen tulokseen. Helsingin yliopiston maatalousekonomian laitoksen julkaisuja 37. 56 p.
- Maanviljelytalous 8. Maatilan tuotannon suunnitteluharjoitusten katetuottomenetelmän mukainen taloussuunnitelma. 48 p.
- Tuloerot jyrkimmät pienillä tiloilla. *Pellervo* 90, 1: 50—51.
- & RYYNÄNEN, V. Maatilan tuotannon suunnittelu. Helsingin yliopiston maatalousekonomian laitoksen julkaisuja 32. 68 p.
- RYYNÄNEN, V. A fold gazdasági értékelésnek problémái Finnországbán. *Gazdalkodas* XXXII. Evf. 88.9: 68—75.
- Opetusta, tutkimusta — tietoa käytännön tarpeisiin. *Karjalatous* 64, 1: 9—10.
- Puutarhayrityksen talouden suunnittelun näkökulmat. Helsingin yliopiston neuvontaopin ja täydennyskoulutuskeskuksen moniste 2/1988: 28—57.
- Perhevilljelmien kehityssuuntia ja talouden suunnittelua. Helsingin yliopiston maatalousekonomian laitoksen julkaisuja 34. 82 p.
- & PYYKKÖNEN, P. Kasvavien maatilayritysten taloudellinen kehitys. 81 p. Helsingin yliopiston maatalousekonomian laitoksen julkaisuja 36.
- SIPILÄINEN, T. & RYYNÄNEN, V. Salaojituksen kannattavuuteen ja ojituslukuuteen vaikuttavat tekijät. Salaojitus- tutkimuksia vuosilta 1987—88. Salaojituksen tutkimusyhdistys ry:n tiedote 4: 20—23.
- TALVELA, K. *Effect of the biological nitrogen fixation on selected legume crops in Africa*. 44 p.
- Lannoite nigeriläisessä tuotantosysteemissä. 175 p.
- Lantbruket och miljön. Samnordiska lantbrukspolitiska kursen i Svidja. 88 p. Lantbruksekonomiska institutitionen vid Helsingfors universitet.
- Tuotantosysteemitutkimus viljelijän asialla. Kehitysyhteistyö 1/88.
- Biologinen typensidonta Afrikassa kaipa lisää panostusta. *Omararainen maatalous* 5/88.
- TURKKI, A. Yrittäjyyden vaikutus maidontuotannon kannattavuuteen. Helsingin yliopiston maatalousekonomian laitoksen julkaisuja 35. 98 p.
- Uuden koostumushinnoittelun vaikutus maidon hintaan. *Nautakarja* 18, 1: 22—23.
- Ayrshiren, friisiläisen ja suomenkarjan taloudellinen vertailu säilörehu- ja heinäpitoisilla ruokinnoilla. *Nautakarja* 18, 2: 13—15.
- Menestyvä maanviljelijä suunnittelee työnsä hyvin. *Farmi* 2: 27.
- Kannattava maatalous taitavaa ”liikkeenjohtoa”. *Maas. Tulev.* 13: 2.
- Viljelijän kannattaa sijoittaa osaamiseen. *Maas. Tulev.* 13: 2.
- Kannattava tila — tasapainoinen kokonaisuus. *Leipä levämmäksi* 36, 6: 10—11.
- Karjantarkkailu kannattaa. *Nautakarja* 18, 5: 53—54.

Maatalous- ja metsäeläintieteen laitos

Department of Agricultural and Forest Zoology

- ANNILA, E., KURKELA, T. & NUORTEVA, M. Sjukdomar och skadegörare i skogen. En bok om skogens hälsa. p. 13—135. Ed. Leena Jukka. Samerka, Vasa.
- , KURKELA, T. & NUORTEVA, M. Metsän taudit ja tuholaiset. *Metsänterveysopas*. p. 13—135. Ed. Leena Jukka. Samerka, Vasa.
- HELENUS, J. *Choice of crop species assemblages as a tool in management. An example of intercropping oats and field beans*. *Ecol. Bull.* 39: 97—98.
- Tähkäsäsksen aiheuttamien vahinkojen torjunta. *Kasvinsuoj.seur.* Kasvinsuojelupäivät 1988: 92—99. *Oma Maa* 22: 8.
- Viljan kirvojen luontaiset viholliset. *Koetoim. ja Käyt.* 45: 43.
- & KURPPA, S. Tähkäsäski vehnän laadun heikentäjänä. *Koetoim. ja Käyt.* 45: 52.
- HOLOPAINEN, J. & VARIS, A.-L. Peltoluteen isäntäkasvit. *Kasvinsuojelulehti* 4: 26—27.
- KOSTAINEN, T. Maakittäjäiset (Col., Carabidae) ja lyhytsiipiset (Col., Staphylinidae) kaalikärpästen (*Delia radicum* (L.) ja *D. floralis* (Fall.)) munapetoina. *Pro gradu - tutkielma*. 108 p.
- LAUREMA, S. & VARIS, A.-L. Hunajan sisältämä fluori ja sen merkitys. *Mehiläinen* 2: 53.

- & VARIS, A.-L. Tutkittua tietoa hunajasta. TEE 5: 20.
- LÄÄPERI, A. & LÖYTTYNIEMI, K. Hirvituhot vuosina 1973—1982 perustetuissa männyn viljelytaimikoissa Uudenmaan-Hämeen metsälautakunnan alueella. Folia Forestalia 719. 13 p.
- LÖYTTYNIEMI, K. & LÄÄPERI, A. Hirvi ja metsätalous. Helsingin yliopisto. Maatalous- ja metsäeläintieteen laitos. Julkaisuja 13. 56 p.
- NUORTEVA, M. Förändringar i insektfaunan i Finlands skogar. Ent. Meddr. 55: 125—128.
- TULISALO, U. & AUGUSTIN, A. Rypsinviljelyn ABC. 30 p. Helsinki.
- VARIS, A.-L. Kasvinsuojeluruiskujen kunto vaatii mahdollisimman pikaista korjausta. Oma Maa 34: 3.
- Matalouseläintieteen kehitys ja tavoitteet. Yliopisto 1: 12.
- Mettä ja muuta hyötyä mehiläisestä. Leipä leveämmäksi 36: 26—27.
- Torjunta-aineet ja ympäristö. Kasvinsuoj.seur. Kasvinsuojelupäivät 1988: 1—2.
- & HOLOPAINEN, J. *The host plants of Lygus rugulipennis Popp. (Heteroptera: Miridae)*. XVIII Intern. Congr. Entomol., Vancouver, Canada. Abstr. p. 336.
- & LAUREMA, S. *Response of wheat to feeding by Lygus rugulipennis Poppius (Hemiptera: Miridae)*. XVIII Intern. Congr. Entomol., Vancouver, Canada. Abstr. p. 336.
- & PYYKKÖNEN, M. Miten lypsän karjan? Karjalous 64, 1: 30—31.
- Lantbruket och den nya teknologin. Hufvudstadsbladet 6.3. p. 4.
- Miksi pihatto? Toukomakasiini p. 38—39. Mustialan maatalousopiston agroligikurssi 86—89. Punkalaidun.
- Miksi enää tehdä parsinavetoita? Kainuun osuusmeijerin tiedotuslehti 1: 10—11.
- Gödselgasriskerna i svinstall. LOA 69, 5: 218—219.
- Vasikan termisen ympäristön mittaaminen. Maatalousteknologian laitos, Tutkimustiedote 57. 50 p.
- & AALTONEN, R., Pikkuvasikan lisälämmön tarve. Maatalousteknologian laitos, Tutkimustiedote 56. 36 p.
- & SEPPÄLÄ, U.-M. Erillislypsinten käyttöomaisuudet vaihtelevat vähän. Karjalous 64, 1: 32.
- SUUTARINEN, J. Tapaturmien syyt vaarallisimmassa maataloustöissä. Pro gradu -työ. 129 p.
- VARIS, R. Säädoillä pienempiin pöytätapioihin. Koneviesti 13: 20—21.
- Salaojien toimintahäiriöiden korjaus savi- ja turvemailalla. Salaojituksen tutkimusyhdistys ry:n tiedote 4: 27—31.
- & PEHKONEN, A. Leikkuupuimurin pöytätapit 2. Maatalousteknologian laitos, Tutkimustiedote 54: 1—57.

Maatalousteknologian laitos

Department of Agricultural Engineering

- AALTONEN, R. & PYYKKÖNEN, M., 1988. Vetoisuus pahinta vasikalle. Karjalous 64, 3: 16—17.
- LUOMA, T. Suomalaisen salaojituksen toimivuus. 19. Suomalais-neuvostoliittolainen maanparannus- ja vesitaloussymposium, Maanparannusjärjestelmien suunnittelun ja tutkimuksen nykyaikaiset menetelmät, Oulu. Vesi- ja Ympäristöhallituksen monistesarja 102: 69—74.
- Säilöntäainesten annostelu- ja levitystarkkuus, Symposium maitokarjan ruokinnasta. Tallinna, Riga, Vilna. Farnos Oy, Tiedote: 1—6.
- Säilöntäainesten levitys vaatii tarkkuutta. Maamiehen Lääke. p. 23—24.
- Jätevesilietteen maatalouskäyttö. Kunnalliselämä 3: 6—7.
- Ruiskujen kunnossa kohentamista. Leipä leveämmäksi 36, 3: 20—21.
- Karjanlannan levitys vaatii tarkkuutta. Leipä leveämmäksi 36, 4: 38—39.
- Lietteen levitystekniikka. Ammattienedistämislaitoksen seminaari 'Lietteen käsittely ja tekniikka'. Forssa.
- & KARES, M. Pikakosteusmittareiden tarkkuus monesta kiinni. Koneviesti 13: 30—31.
- & SIPILÄ, I. Jätevesilietteen maataloudellinen käyttöarvo ja -tekniikka. Helsingin yliopiston maatalousteknologian laitos, Tutkimustiedote 55: 118.
- PEHKONEN, A. Pohjoismainen maatalousteknologian yhteistyö. Suom. Maat.tiet. Seur. Tied. 11: 145—149.
- Salaojituksella vesitalouden kokonaisuuden hallintaan. Oma maa 34, 40: 6.
- & MIKKOLA, H. Teknologiska möjligheter att reducera

Mikrobiologian laitos

Department of Microbiology

- FRITZE, H. *Influence of Urban Air Pollution on Needle Litter Decomposition and Nutrient Release. A Comparison of Pinus sylvestris L. and Picea abies (L.) Karst.* Scand. J. For. Res. 3: 291—297.
- HATAKKA, A. *Production of ligninases by Phlebia radiata. Bioconversion of plant raw materials by microorganisms.* VTT Symposium 88. Bioconversion of plant raw materials by microorganisms. p. 85—95. Finnish-Soviet Seminar. Helsinki.
- Ligniinin mikrobiologinen hajoaminen. Suom. Maat.tiet. Seur. Tied. 11: 33—37.
- , KANTELINEN, A., TERVILÄ-WILO, A. & VIKARI, L. 1987. *Production of ligninases by Phlebia radiata in agitated cultures.* Lignin Enzymic and Microbial Degradation. Ed. E. Odier. Institut National de la Recherche Agronomique. p. 185—189.
- HATAKKA, A.I., MOHAMMADI, O.K. & LUNDELL, T.K. *The potential of whiterot fungi and their enzymes in the treatment of lignocellulosic feed.* Proc. First Intern. Symp. Enzymes in the Forefront of Food and Feed Industries. Helsinki University of Technology, Espoo, Finland.
- KAJALAINEN, S. & LINDSTRÖM, K. *Genetic relatedness of Rhizobium galegae sp. nov. strains. Nitrogen Fixation: Hundred Years After Gustav Fischer.* Eds. Bothe, de Brijn, Newton. Stuttgart, New York 373.
- LINDSTRÖM, K. & GYLLENBERG, H. *Properties of goat's rue (Galega orientalis Lam.) a potential forage legume, and it's microsymbiont-Rhizobium galegae sp. nov.* Crop Res. 1 1: 1—5.

- & LIPSANEN, P. *Lipopolysaccharide and protein patterns of Rhizobium galegae sp. nov. Nitrogen Fixation: Hundred Years After Gustav Fischer*. Eds. Bothe, de Bruijn, Newton. Stuttgart, New York 478.
- & LIPSANEN, P. *Properties of Rhizobium galegae and its Symbiosis with Galega sp.* J. Plant Physiol. 132: 456—458.
- & LEHTOMÄKI, S. *Metabolic properties, maximum growth temperature and phage sensitivity of Rhizobium sp. (Galega) compared with other fast-growing rhizobia.* FEMS Microbiol. Letters 50: 277—287.
- SUOMALAINEN, L., ROUHIAINEN, L., SAANO, A. TYNKKYNYN, K. & LINDSTRÖM, K. *Nodulation genes of Rhizobium galegae sp. nov. Nitrogen Fixation: Hundred Years After Gustav Fischer*. Eds. Bothe, de Bruijn, Newton. Stuttgart, New York 498.

Puutarhatieteen laitos

Department of Horticulture

- AHONEN, S. & LAMMINSIVU, H. *Growing techniques of potato from true seed in Finland.* J. Agric. Sci. Finl. 60: 101—107.
- Parsa, herkkusuiden lemmikki. Emäntälehti 3: 22—23.
- Tietoa ja tarkkuutta kasvuston perustamiseen. Puutarha 91: 692—693.
- ALANKO, P. Perennain ammattikäyttö oloissamme. Esitelmä Puutarhaliiton 9. valtakunnallisilla viherpäivillä Tampereella. Mimeogr. 4 p.
- Perennaryhmän hoito. Kukkiva ympäristö. Mimeogr. 2 p.
- Puuvartisten kasvien tavallisimmat taudit ja tuholaiset. Vanligaste växtsjukdomar och skadegörare hos vedartade växter. Mimeogr. 7 p.
- Kotipihan kasvit: Lehtipuut, havukasvit, koristepensaat, ruusut ja köynnökset. In: Kaunis kotipiha. Ed. I. Anttiroiko. Puutarhaliiton julk. 251: 34—69.
- Lausunto Helsingin kaupungin arboretumeista. Puulajipuistot Helsingissä. Työryhmän selvitys 29.04.1988. 2 p. Niskalan arboretumin puuvartiset kasvit. p. 8—10.
- Puut ja pensaat, uusia ja erikoisia puita ja pensaita. In: Oma piha. Suomalainen puutarha 1: 180—181, 183, 186—187, 190—191, 200—201, 204—209, 224—229, 238—245. Ed. A. Tiilimäki.
- Puut ja pensaat. 232 p. Helsinki-Porvoo.
- Topeliuksen puiston ja Sibeliuksen puiston puut ja pensaat. Sorbifolia. In: Sibeliuksen- ja Topeliuksenpuisto. p. 10—17. Ed. T. Lindholm.
- Mistä Sibeliuksen puiston ja Topeliuksen puuvartiset kasvit ovat kotoisin? In: Sibeliuksen- ja Topeliuksenpuisto. p. 22—23. Ed. T. Lindholm.
- Piholle soveltuvia kasveja. RT 89/10366: 1—8.
- KESKAS-tutkimuksen neljä vuotta. Hortonomitiedote 1: 7—8.
- Metsänalus kasvillisuuden peittoon. Kotipuutarha 48, 1: 28—30.
- Havupuuidantaiden suojassa. Kotipuutarha 48, 2: 72—73.
- Kotipihan poppelit. Kotipuutarha 48, 3: 129—131.
- Moni-ilmeiset orapihlajat. Kotipuutarha 48, 4: 198—199.
- Esikot ensimmäisten joukossa. Kotipuutarha 48, 5: 244—246.
- Liljat — kesän jalot kukkijat. Kotipuutarha 48, 6—7: 272—273.
- Lomailijan perennat. Kotipuutarha 48, 6—7: 276—278.
- Kuusen muodot. Kotipuutarha 48, 8: 326—328.
- Ovatko myrkylliset kasvit vaarallisia? Kotipuutarha 48, 9: 358—360.
- Myrkylliset hyötykasvit. Kotipuutarha 48, 10: 421—422.
- Darwin ja orkideat. Orkidealehti 21, 1: 8—9.
- KESKAS-löytöjä: Pajut KESKAS-tutkimuksessa. Puutarha 91, 1: 58—61.
- KESKAS-löytöjä: Pihlajat — tulevaisuuden viherpuita. Puutarha 91, 2: 133—135.
- KESKAS-löytöjä: Vanhat kunnan pihdat (Abies). Puutarha 91, 3: 202—205.
- Perennat viheralueilla. Puutarha 91, 4: 262—264.
- KESKAS-löytöjä: Kuuset luovat talvivihreyden. Puutarha 91, 4: 266—269.
- KESKAS-löytöjä: Syreenit — tulevaisuuden pensaita. Puutarha 91, 5: 334—337.
- KESKAS-löytöjä: Monien mahdollisuuksien Prunus-suku. Puutarha 91, 6: 382—385.
- KESKAS-löytöjä: Pensasruusut (Rosa). Puutarha 91, 7: 446—449.
- KESKAS-löytöjä: Verhopensaiksi sopivia. Puutarha 91, 9: 550—552.
- KESKAS-löytöjä: Puisto- ja kujannepuut. Puutarha 91, 10: 614—616.
- KESKAS-löytöjä: KESKAS-löytöjen parhaimmista. Puutarha 91, 12: 834—838.
- Vuoden puu vuonna 1989: Suomenpihlaja (*Sorbus hybrida*). Puutarhakalenteri 1989, 48: 305—306.
- Viherpuita ja -pensaita 50: Saarni (*Fraxinus excelsior*). Puutarha-Uutiset 40, 1: 14.
- Viherpuita ja -pensaita 51: Metsätammi (*Quercus robur*). Puutarha-Uutiset 40, 2: 57.
- Viherpuita ja pensaita 52: Juhannusruusu (*Rosa pimpinellifolia* 'Plena'). Puutarha-Uutiset 40, 3: 76.
- Viherpuita ja -pensaita 53: Tuomi (*Prunus padus*). Puutarha-Uutiset 40, 4: 970.
- Viherpuita ja -pensaita 54: Mänty (*Pinus sylvestris*). Puutarha-Uutiset 40, 5: 127.
- Viherpuita ja -pensaita 55: Kanadan- ja aasiankilpikierrot (*Menispermum canadense* ja *M. dauricum*). Puutarha-Uutiset 40, 6: 161.
- Viherpuita ja -pensaita 56: Kääpiömanteli (*Prunus tenella*). Puutarha-Uutiset 40, 7: 182.
- Viherpuita ja -pensaita 57: Mustamarjaorapihlaja (*Crataegus douglasii*). Puutarha-Uutiset 40, 8: 235.
- Viherpuita ja -pensaita 58: Taatanpihlaja (*Sorbus x thuringiaca* 'Fastigiata'). Puutarha-Uutiset 40, 9: 269.
- Viherpuita ja -pensaita 59: Idän- ja lännenkanukat (*Cornus alba* ja *C. sericea*). Puutarha-Uutiset 40, 10: 284.
- Viherpuita ja -pensaita 60: Pensaskanerva (*Myricaria germanica*). Puutarha-Uutiset 40, 11: 309.
- Viherpuita ja -pensaita 61: Kiinanlaikkuköynnös (*Actinidia kolomikta*). Puutarha-Uutiset 40, 12: 330.

- Viherpuita ja -pensaita 62: Piippuköynnös (*Aristolochia macrophylla*). Puutarha-Uutiset 40, 13: 436.
- Viherpuita ja -pensaita 63: Suomyrtti (*Myrica gale*). Puutarha-Uutiset 40, 14: 469.
- Viherpuita ja -pensaita 64: Metsävaahtera (*Acer platanoides*). Puutarha-Uutiset 40, 15: 509.
- Viherpuita ja -pensaita 65: Ruotsinpihlaja (*Sorbus intermedia*). Puutarha-Uutiset 40, 16: 541.
- Viherpuita ja -pensaita 66: Visakoivu (*Betula pendula* var. *carelica*). Puutarha-Uutiset 40, 17: 567.
- Viherpuita ja -pensaita 67: Kerria (*Kerria japonica*). Puutarha-Uutiset 40, 18: 622.
- Viherpuita ja -pensaita 68: Kiinankärhkö (*Clematis tangutica*). Puutarha-Uutiset 40, 20: 647.
- Viherpuita ja -pensaita 69: Lamokirsikka (*Prunus prost-rata*). Puutarha-Uutiset 40, 21: 668.
- Viherpuita ja -pensaita 70: Kalliotuhkapensas (*Cotoneaster integerrimus*). Puutarha-Uutiset 40, 22: 693.
- Viherpuita ja -pensaita 71: Palsamiköynnös (*Schisandra chinensis*). Puutarha-Uutiset 40, 23: 715.
- Viherpuita ja -pensaita 72: Serbiantuusi (*Picea omorika*). Puutarha-Uutiset 40, 24: 739.
- Viherpuita ja -pensaita 73: Taikinamarja (*Ribes alpinum*). Puutarha-Uutiset 40, 25: 761.
- Viherpuita ja -pensaita 74: Mongolian- ja tataarivaahterat (*Acer ginnala* ja *A. tataricum*). Puutarha-Uutiset 40, 26: 779.
- Viherpuita ja -pensaita 75: Banksimänty (*Pinus banksiana*). Puutarha-Uutiset 40, 27: 803.
- Viherpuita ja -pensaita 76: Punavaahtera (*Acer rubrum*). Puutarha-Uutiset 40, 28: 823.
- Viherpuita ja -pensaita 77: Suviruusu (*Rosa pimpinellifolia* 'Poppius'). Puutarha-Uutiset 40, 29: 843.
- Viherpuita ja -pensaita 78: Tummapoppeli (*Populus tritis*). Puutarha-Uutiset 40, 30: 843.
- Viherpuita ja -pensaita 79: Villaheisi (*Viburnum lanana*). Puutarha-Uutiset 40, 31: 970.
- Viherpuita ja -pensaita 80: Siperianpihta (*Abies sibirica*). Puutarha-Uutiset 40, 32: 989.
- Viherpuita ja -pensaita 81: Palsamipoppeli (*Populus balsamifera* 'Elongata'). Puutarha-Uutiset 40, 33: 1011.
- Viherpuita ja -pensaita 82: Terttuselja (*Sambucus racemosa*). Puutarha-Uutiset 40, 34: 1027.
- Viherpuita ja -pensaita 85: Douglaskuusi (*Pseudotsuga menziesii*). Puutarha-Uutiset 40, 37: 1180.
- Viherpuita ja -pensaita 86: Aaprottimaruna (*Artemisia abrotanum*). Puutarha-Uutiset 40, 38: 1210.
- Viherpuita ja -pensaita 87: Punakoiso (*Solanum dulcamara*). Puutarha-Uutiset 40, 39: 1225.
- Viherpuita ja -pensaita 88: Koreanonnenpensas (*Forsythia ovata*). Puutarha-Uutiset 40, 40: 1254—1255.
- Viherpuita ja -pensaita 89: Siperianlehtikuusi (*Larix sibirica*). Puutarha-Uutiset 40, 41: 1277.
- Viherpuita ja -pensaita 90: Koreanhappomarja (*Berberis koreana*). Puutarha-Uutiset 40, 42: 1339.
- Viherpuita ja -pensaita 91: Siperianvirpiangervo (*Spiraea trilobata*). Puutarha-Uutiset 40, 43: 1355.
- Viherpuita ja -pensaita 92: Unkarinsyreeni ja puistosyreeni (*Syringa josikaea* ja *S. x henryi*). Puutarha-Uutiset 40, 44: 1377.
- Viherpuita ja -pensaita 96: Amerikanpihlaja (*Sorbus americana*). Puutarha-Uutiset 40, 49: 1512.
- Villiyytyvät perennat. Puutarha-Uutiset 40, 15: 500—501.
- Puuvartistä kasvia voidaan siirtää yksi kasvillisuusvyöhykke. Puutarha-Uutiset 40, 15: 510—511.
- Nordplant-taimiston kasvivalikoima. Puutarha-Uutiset 40, 45: 1436—1437.
- Klematis-seura perustettu Ruotsissa. Puutarha-Uutiset 40, 49: 1521.
- Uusinta dendrologista kirjallisuutta. Sorbifolia 19, 2: 56.
- Dendrologista käsikirjoista. Sorbifolia 19, 2: 55.
- Näsiä (*Daphne mezereum*)-ja suomyrtti (*Myrica gale*) puutarhakasveina. Sorbifolia 19, 2: 57—62.
- Vaivero (*Chamaedaphne calyculata*) puutarhakasvina. Sorbifolia 19, 3: 127—128.
- Kirja-arvostelu: Johnson, B. ym. 1986: Blommor och buskar. En handling om växter för trädgård och landskap. Sorbifolia 19, 3: 143.
- Dendrologinen kirjallisuus 1987. Sorbifolia 19, 4: 201—209.
- Kasvit talvehtivat. Tampereen luonto 5, 1: 16—17.
- Puukujanteet maisemassa. Uutismaa 9, 2: 10.
- & ALANKO, M. Vuoden 1987 sienipostimerkit. Kurre 27, 5: 20—25.
- & KYÖSTILÄ, M. KESKAS-löytöjä: Jasmikkeiden hankala suku. Puutarha 90, 8: 478—481.
- & RANTALA, K. Niskalan puulajipuisto — arboretum. 32 p. Helsingin kaupunki, kiinteistövirasto, metsä- ja maatalousosasto. 2. korj. p.
- & RANTALA, K. Nackböle trädpark — arboretum. 32 p. Helsingfors stad skogs- och lantbruksavdelningen.
- HÄLVÄ, S. Eräiden maustekasvien satoisuus ja haihtuvan öljyn pitoisuus Suomessa. Lisensiaatintutkimus. 40 p. Helsingin yliopiston puutarhatieteen laitos.
- *Culinary herbs and spices of Finland*. In: *Herbs, spices, and medicinal plants: Recent advances in botany, horticulture, and pharmacology*. Eds. L.E. Craker & E. Simon. 3: 1—23.
- , HUOPALAHTI, R., FRANZ, CH. & MÄKINEN, S. *Herb yield and essential oil of dill (Anethum graveolens L.) at different locations*. J. Agric. Sci. Finl. 60: 93—100.
- Kasviparantajia arvostetaan Itä-Afrikassa. Tee 20: 26—27.
- Keniassa lääkitään kasveilla. Voi hyvin 2: 74—75.
- Puutarhatuotantoa päiväntasaajalla. Puutarha 91: 326—327.
- Pyretriiniä Kenian ylängöiltä. Puutarha 91: 198—199.
- KAUKOVIRTA, E. Kestäviä kasveja viherrakentamiseen. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied. 11: 109—116.
- Vesiviljely ja kasvihuonetietokoneet rynnivät Japanissa. Puutarha 91: 602—605.
- Mikrolisäys kukkaviljelyn vauhdittajana Puolassa. Puutarha 91: 830—833.
- Puutarhaviljelynkin sopeuduttava tulevaan palveluyhteiskuntaan. Puutarha-Uutiset 40: 1564—1566.
- NYMAN, I. & HÄLVÄ, S. Skörd och förpackning i Kalifornien. Del II. Trädgårdsnytt 42: 14—15.
- ROIVAINEN, P. 1987. *The in vivo growth and development of micropropagated Elatior begonias (Begonia x hiemalis)*. I. Study on the effect of lighting and substrate. J.

- Agric. Sci. Finl. 59: 387—396.
- 1987. *The in vivo growth and development of micropropagated Elatior begonias (Begonia x hiemalis). II. Study on the effect of chlormequat and ancymidol.* J. Agric. Sci. Finl. 59: 397—403.
- Rehevöityminen mikrolisätyn paullinabegonian ongelma. Puutarha-Uutiset 40: 258—259.
- SUHONEN, I. Herkkusienien viljely. Puutarhaliiton julk. 255. 80 p. Helsinki.
- & KOKKONEN, L. Vuoden vihannes 1989: Salaattivenkoli. Puutarhakalenteri 48: 219—224.
- SÄRKKÄ, L. Valon laadun vaikutus fotosynteesiin. Puutarha 91: 558—559.
- & SAARINEN, J. Mikroprosessoritekniikkaan perustuvien biofysikaalisten tutkimusmenetelmien kehittäminen kasvien kasvumalleja varten. Hortonomitiedote 2: 17.
- TEGEL, S. Suomalaiset taimistokannat. Puutarha 91: 681—683.
- Viherpuita ja -pensaita 83. Lumipalloheisi. Puutarha-Uutiset 40: 1054—1055.
- Viherpuita ja -pensaita 84. Lehtokuusama. Puutarha-Uutiset 40: 1085.
- Viherpuita ja -pensaita 93. Idänvirpiangervo. Puutarha-Uutiset 40: 1406.
- Viherpuita ja -pensaita 94. Pihlaja-angervo. Puutarha-Uutiset 40: 1452.
- Viherpuita ja -pensaita 95. Tuoksuvatukka. Puutarha-Uutiset 40: 1499.

MUUT YLIOPISTOT

Other universities and colleges

Joensuun yliopisto

University of Joensuu

Biologian laitos

Department of Biology

- ANISZEWSKI, T. *Biological Nitrogen Fixation in Cropping Systems. An Analysis of Possibilities, Especially in Cool-temperate Climates.* Nordisk forskarutbildnings- och fortbildningskurs i växtodling. Garpenberg, Sverige, 29 p.
- Puutarhakasvien alkuperä vaikuttaa niiden kasvurytmiin. Puutarha-Uutiset 40, 15: 502.
- *Environment, Phenological Development and Dry Matter Formation of the Blue Lupin (Lupinus angustifolius L.) Varieties in Northern Finland.* Acta Agric. Scand. 38: 303—316.
- *The Neutrality and Extremity of the Blue Lupin (Lupinus angustifolius L.) Varieties in Northern Finland. A Case of the Formation of Dry Matter.* International Lupin Association. 5th International Lupin Conference. (In print)

Kuopion yliopisto, Kuopio

University of Kuopio, Kuopio

- HOLOPAINEN, J.K. *Effects of Lygus feeding on conifer seedlings.* Proc. XVIII Int. Entomol., Vancouver, Canada. p. 336.
- Ekotoksikologiaa, ennustemenetelmiä ja uusia torjunta-

aineita esillä tuhoeläin konferenssissa. Kasvinsuojelulehti 21, 2: 37—39.

- Maakittäjäisten esiintymisestä metsätaimitarhalla Suomenjoella. Savon Luonto. (In print)
- *The host plant preference of the tarnished plant bug (Lygus rugulipennis Popp.).* J. Appl. Ent. (In print)
- & VARIS, A.-L. Peltoluteen isäntäkasvit. Kasvinsuojelulehti 21, 4: 96—99.
- KANGASJÄRVI, J. & OKSANEN, J. Pölyttäjien merkitys mesimarjan marjonnalle. Puutarha 91, 9: 537—538.
- LAITINEN, P. Torjunta-aineiden vaikutus mykoritsaan. Kasvinsuojelulehti 21, 3: 76—78.
- VAINIO, A., VÄNNINEN, I. & HOKKANEN, H. Försök på biologisk bekämpning av örönvivar (*Otiiorhynchus* spp.) Nord. Jordbr.forskn. 70. (In print)
- VARIS, A.-L. & HOLOPAINEN, J.K. *The host plant range of Lygus rugulipennis Popp. (Heteroptera: Miridae).* Proc. XVIII Int. Congr. Entomol., Vancouver, Canada. p. 336.

Turun yliopisto, Turku

University of Turku, Turku

Biologian laitos

Department of Biology

- VIINIKKA, Y. and SOVERO, M. *Karyotypes and meiotic behavior of chromosomes in two male sterile strains of Brassica campestris L.* Hereditas 109: 93—97.

Eläinlääketieteellinen korkeakoulu, Helsinki

College of Veterinary Medicine, Helsinki

Anatomian ja embryologian laitos

Department of Anatomy and Embryology

- KORVUO, A., LINDBERG, L.-A. & SCHRÖDER, J. *Production and characterization of monoclonal antibodies to serotype specific antigens of Haemophilus pleuropneumoniae serotype 2*. Acta Vet. Scand. 29: 225—230.
- , LINDBERG, L.-A., TUOMI, J. & SCHRÖDER, J. *Use of monoclonal antibodies to serotype specific antigens of Haemophilus pleuropneumoniae serotype 2 in passive immunization*. Am. J. Vet. Res. 49: 2072—2075.
- , HELYNRANTA, E., NIEMINEN, M., YLISELÄ, E. & LINDBERG, L.-A. *Histological changes in rumen epithelium of reindeer calves during the winter season*. V Intern. Reindeer/Caribou Symp. Abstr. p. 60.
- SOVERI, T., LINDBERG, L.-A. & NIEMINEN, M. *Histokemisk karakterisering av renens förmagsepitel*. IV Nordic Workshop Reindeer Res. Rangifer 1988. Special issue 2. p. 76.
- YLÄ-HERTTUALA, S., PESONEN, E., KAPRIO, E., RAPOLA, J., SOVERI, T., VIHKARI, J., SAVILAHTI, E., OKSANEN, H. & NIKKARI, T. *Effect of repeated endotoxin treatment and mild hypercholesterolemia on the thoracic aorta of weaned pigs*. Part 2. Lipid and glycosaminoglycan analysis of intima and inner media. Atherosclerosis 72: 173—181.

Biokemian laitos

Department of Biochemistry

- ATROSHI, F., SANKARI, S., TYÖPÖNEN, J., KANGASNIEMI, R. & PARANTAINEN, J. 1987. *Potential role of vitamin E, glutathione metabolism and silicon in mastitis resistance*. 38th Ann. Meet. Europ. Assoc. Anim. Prod. Lisbon, Portugal.
- , RIZZO, A., SANKARI, S., TYÖPÖNEN, J., WESTERMARCK, T. & PARANTAINEN, J. *Possible roles of GSH and GSH-enzymes in lipid peroxidation, formation of prostaglandins, and free radical-dependent host defense in bovine mastitis*. IV Bienn. Gen. Meet. Soc. Free Radical Res. Intern. Conf. Med. Biochem. Chem. Asp. Free Radicals. Kyoto, Japan.
- HASSAN, S., HAKKARAINEN, J. & LINDBERG, P. 1987. *Recent observations on the bioavailability of selenium*. Kungl. Skogs- och lantbruksakademien, Stockholm, Rapport nr. 26: Selen i spannmål. p. 20—27.
- PEKKANEN, T.J., LINDBERG, P. & SANKARI, S. 1987. *The effect of combined iron-selenium treatment on erythropoiesis and weight gain in piglets*. Acta Vet. Scand. 28: 135—141.
- , LINDBERG, P. & SANKARI, S. 1987. *Effect of Se status on some haematological parameters in neonatal piglets*. Intern. J. Vit. Nutr. Res. 57: 421—427.
- PÖSÖ, A.R., SOVERI, T., ALAVIHKOLA, M., LINDQVIST, L., ALAKUJALA, L., MÄENPÄÄ, P.H. & OKSANEN, H.E. 1987.

Metabolic responses to exercise in the racehorse: changes in plasma alanine concentration. J. Appl. Physiol. 63: 2195—2200.

- TYÖPÖNEN, J., BERG, H. & VALTONEN, M. 1987. *Effects of dietary supplement of methionine and lysine on blood parameters and fur quality in blue fox during low-protein feeding*. J. Agric. Sci. Finl. 59: 355—360.
- , BERG, H. & VALTONEN, M. 1987. *Effects of dietary supplement of methionine and lysine on blood parameters and fur quality in mink fed with low-protein diets*. Acta Agric. Scand. 37: 487—494.
- , SMEDS, E. & PÖLÖNEN, I. 1987. *Biokemiallisia näkökohtia minkkien kala-anemian esiintymisestä*. Turkistalous 59: 656—657.
- , SMEDS, E. & PÖLÖNEN, I. 1987. *Some biochemical aspects of fish-induced anemia in mink*. Abstract. Scientifur 11: 360.
- , BERG, H. & VALTONEN, M. *Effects of dietary supplement of methionine and lysine on blood parameters and fur quality in mink fed with low-protein diets*. Scientifur 12: 54.
- , BERG, H. & VALTONEN, M. *Metionin- and lysintillsats vid lågproteinutodring av rävar*. NJF-seminar Nr. 128. Pelsdyrseminar 1987, Tromsø, Norge, Nord. Jordbr. forskn. 70: 332.
- & LINDBERG, P. *Järn-, koppar-, zink- och manganhalt i lever och mjälte hos anemiska minkar*. NJF-seminar Nr. 128. Pelsdyrseminar 1987. Tromsø, Norge, Nord. Jordbr.forskn. 70: 338.
- , PÖLÖNEN, I. & VALTONEN, M. *Effect of heat processing on amino acid availability from mink feed: possible effect on iron absorption*. In: *Biology, pathology, and genetics of fur bearing animals*. Ed. B.D. Murphy & D.B. Hunter. Proc. IV Intern Sci. Congr. Fur Anim. Prod. Hudson's Bay Auction House, Rexdale, Ontario, Canada. p. 288—297.
- , SMEDS, E. & PÖLÖNEN, I. *Antioxidant trace elements in mink*. In: *Biology, pathology and genetics of fur bearing animals*. Ed. B.D. Murphy & D.B. Hunter. Proc. IV Intern. Sci. Congr. Fur Anim. Prod. Hudson's Bay Auction House, Rexdale, Ontario, Canada. p. 358—368.
- , SMEDS, E. & PÖLÖNEN, I. *Biokemiska synpunkter på uppkomsten av fiskanemi hos minkar*. NJF-Utredning/Rapport 47. Pelsdyrseminar 1987. Oslo.
- , SMEDS, E. & PÖLÖNEN, I. *Biokemiska synpunkter på uppkomsten av fiskanemi hos minkar*. NJF-seminar Nr. 128. Pelsdyrseminar 1987. Tromsø, Norge, Nord. Jordbr. forskn. 70: 333.

Farmakologian ja toksikologian laitos

Department of Pharmacology and Toxicology

- ATROSHI, F., KAIPAINEN, P. & PARANTAINEN, J. 1987. *Evidence for the presence of cytochrome P-450 in mastitic bovine mammary gland*. Pharmacol. Res. Commun. 19: 673—678.
- KAARTINEN, L., ALI-VEHMAS, T., LARSEN, B., JENSEN, N.E. & SANDHOLM, M. *In vitro bacterial growth in whey from*

M'blood group positive and negative cows — growth of *Streptococcus agalactiae* is dependent on protease inhibitor level. *J. Vet. Med. B.* 35: 681—687.

- , ALI-VEHMAS, T., LARSEN, B., JENSEN, N.E. & SANDHOLM, M. Relation of the bovine *M* blood group system with growth of *Streptococcus agalactiae* and *Staphylococcus aureus* in whey. *J. Vet. Med. B.* 35: 77—83.
- & JENSEN, N.E. Use of *N*-acetyl- β -*D*-glucosaminidase to detect teat canal inflammations. *J. Dairy Res.* 55: 603—607.
- , KUOSA, P.L., VEIJALAINEN, K. & SANDHOLM, M. Compartmentalization of milk *N*-acetyl- β -*D*-glucosaminidase (NAGase). Release of NAGase from the cellular compartment by storage, freezing and thawing, detergent and using cell stimulants. *J. Vet. Med. B.* 35: 408—414.
- & SANDHOLM, M. Bakterien näkökulma utaretulehduksessa. *Paimentorvi* 2: 14—15, 7.
- , VEIJALAINEN, K., KUOSA, P.L., PYÖRÄLÄ, S. & SANDHOLM, M. Endotoxin-induced mastitis. Inhibition of casein synthesis and activation of the caseinolytic system. *J. Vet. Med. B.* 35: 353—360.
- LAPPALAINEN, R., KAARTINEN, L., VEIJALAINEN, K., KUOSA, P.L., SANKARI, S., PYÖRÄLÄ, S. & SANDHOLM, M. Sequential changes of mineral and trace elements in milk during the course of endotoxin-induced mastitis as analyzed by particle induced x-ray (PIXE), -gamma-ray emission (PIGE) and ion selective electrodes. *J. Vet. Med. B.* 35: 664—676.
- PARANTAINEN, J., TENHUNEN, E., KANGASNIEMI, R., SANKARI, S. & ATROSHI, F. 1987. Milk and blood levels of silicon and selenium status in bovine mastitis. *Vet. Res. Commun.* 11: 467—477.
- PYÖRÄLÄ, S. & KAARTINEN, L. Milk plasmin, antitrypsin, *N*-acetyl- β -*D*-glucosaminidase and bacterial growth in lactoserum during early postpartum period. *Acta Vet. Scand.* 29: 145—150.
- , MATTILA, T. & SANDHOLM, M. Cromoglycate induces a rebound effect on blood/milk permeability in subclinical mastitis. *Acta Vet. Scand.* 29: 139—141.
- RAEKALLIO, M. 1987. Enhanced growth of *E. coli* in whey from sows with *Agalactia* syndrome. *Acta Vet. Scand.* 28: 177—180.
- 1987. *N*-acetyl- β -*D*-glucosaminidase (NAGase) in porcine milk. *Acta Vet. Scand.* 28: 173—176.
- SANDHOLM, M. Lehmien laitumelle lasku nostaa maidon solupitoisuutta. *Suom. Eläinlääk.l.* 94: 433—434.
- , ALI-VEHMAS, T., KAARTINEN, L. & JUNNILA, M. Glucose oxidase (GOD) as a source of hydrogen peroxide for the lactoperoxidase (LPO) system in milk. Antibacterial effect of the GOD-LPO system against mastitis pathogens. *J. Vet. Med. B.* 35: 346—352.
- & KAARTINEN, L. Utaretulehduksen vaikutus maidon koostumukseen ja jalostuskelpoisuuteen. *Suom. Eläinlääk.l.* 94: 424—429.
- Kotieläinhygienian laitos
Department of Animal Hygiene
- AHO, J. 1987. Eräitä sorkkasairauksia ja niiden hoitomenetelmiä. *Suom. Eläinlääk. Luentokok.* 1987: 54—64.
- Navettaympäristöllä monia vaikutuksia sorkka- ja jalka-terveydelle. *Karjatalous* 64, 2: 12—13.
- CASTREN, H. 1987. Eläinten terveys ja hyvinvointi pihatoissa. *Karjatalous* 63, 3: 17—19.
- *Nursing success in newly-born piglets in semi-natural environment.* *Int. Congr. Appl. Ethol. Farm Anim.* Skara 1988. p. 48.
- *Synchronized and cyclical nursing behaviour in newlyborn piglets.* *Proc. VI World Conf. Anim. Prod.* Helsinki 1988. p. 639.
- ERB, H.N. & GRÖHN, Y.T. *Epidemiology of metabolic disorders in the periparturient dairy cow.* *J. Dairy Sci.* 71: 2557—2571.
- GRÖHN, Y., BRUSS, M.L. & HUFFMAN, E.M. 1987. *Nonlinear pharmacokinetics and conversion to glucose of intravenous sodium propionate in dairy cattle.* *J. Dairy Sci.* 70: 2272—2279.
- , HEINONEN, K. & LINDBERG, L.-A. 1987. *Fat infiltration in the liver of Finnish Ayrshire cows during early lactation.* *Acta Vet. Scand.* 28: 143—149.
- , ERB, H.N. & SALONIEMI, H. *Epidemiology of metabolic disorders in dairy cattle.* *Proc. VI World Conf. Anim. Prod.* Helsinki 1988. p. 624.
- , ERB, H.N. & SALONIEMI, H. *Risk factors for the disorders of the mammary gland in dairy cattle.* *Abstr. 5th ISVEE Symp.* Copenhagen 1988. p. 61.
- HEINONEN, K., GRÖHN, Y., LINDBERG, L.-A. & ALANKO, M. 1987. *The effect of milk fat infiltration in the liver on the fertility of Finnish Ayrshire cows.* *Acta Vet. Scand.* 28: 151—156.
- HONKANEN-BUZALSKI, T., OLKKONEN, J. & MÄKINEN, A. 1987. Tamman hydrallantoi ja hydramnion — sikiöiden kimerismi. *Tapausselostus. Suom. Eläinlääk.l.* 93: 605—608, 610.
- HUHTANEN, P. Sokeri lehmien ruokinnassa. *Nautakarja* 18, 5: 51—52.
- JOHANSSON, M. *Seurantatutkimus lampaiden sairauksista.* *Lammastalous* 1: 51—54, 56—57.
- KALLELA, K. 1987. Heikkolaatuiset rehut vaarantavat lehmien terveyden. *Karjatalous.* 63, 10: 2—5.
- 1987. Homeet lehmien rehuissa. *Karjatalous* 63, 5: 34—36.
- KOMULAINEN, H., HUUSKONEN, H., KULJU, T., COLLAN, Y., GRÖHN, Y. & JUNNILA, M. 1987. *Effect of betaine on fatty liver induced by carbon tetrachloride in rats.* 28. *Cong. Eur. Soc. Toxic., Strassbourg.*
- LESKINEN, P., TAPONEN, J. & SALONIEMI, H. *Hajajännitteet lypsykarjatiloilta.* *Suom. Eläinlääk.l.* 94: 336—340.
- NIEMI, J. 1987. Sorkkasairauksien esiintymisestä ja paranemisesta. *Suom. Eläinlääk. Luentokok.* 1987: 46—53.
- PERTTILÄ, R. & LAITINEN, L. 1987. *Lypsykoneen kiinnitysajankohdan vaikutus maidon tasaisen virtauksen aikaan ja maitomäärään.* *Käytännön Maamies* 36, 9: 76—79.
- & LAITINEN, L. 1987. *Lypsykoneen kiinnitysajankohta ja maidon virtaus.* *Käytännön Maamies* 36, 8: 44—47.

- & LAITINEN, L. 1987. Lypsykoneen kiinnitysajankohdan vaikutus lypsettävyyteen. Käytännön Maamies 36, 10: 43—45.
- & LAITINEN, L. 1987. Runsastuottoiset lehmät lypsettävä "heti-tekniikalla". Karjalous 63, 9: 30—31.
- RAHKO, T., KALIMA, T.V. & SALONIEMI, H. 1987. *Pancreatic duct obstruction in the pig. Light microscopy of chronic pancreatitis*. Acta Vet. Scand. 28: 285—289.
- SALONIEMI, H. 1987. Avelsmässiga åtgärder för förbättringar av nötkreaturens benhälsa i Finland. Nord. Jordbr. forskn. 69: 606.
- 1987. *The control of animal health with the new technology. Computers electronics and control engineering in agriculture.* Inst. för lantbruksteknik, Sveriges Lantbruksuniversitetet. Uppsala 1987. XII: 1—6. Rapport 117.
- ATK ja suureläinpraktiikka. Suom. Eläinlääk.l. 94: 590—592.
- *Automation of feeding and milking — introductory comments*. In: Unshelm, J. & Schönmutz, G. *Feeding and milking: production, health, behaviour, breeding*. Pudoc, Wageningen. p. 1—2.
- Eläinlääkäreiden käyttöön soveltuvat ATK-ohjelmat. Eläinlääk. Erikoispr. Yhdistys r.y. Luentokok. 1988: 71—75.
- Homeisten rehujen vaikutus kotieläinten terveyteen. Tuottoisa kotieläintalous 1: 4—5.
- Hyvä valaistus lisää tuotantoa. Pellervon Iso Kalenteri 1988: 85.
- Häll råttorna i schack. LOA 69: 428—429.
- Maidontuotanto ja eläintensuojelu. Suom. Eläinlääk.l. 94: 225—227.
- Navettahygieniä, utareterveys ja maidon laatu. Nautakarja 18, 1: 40—41.
- Pilaantuneet rehut. Lypsykarjan ruokintapäivä. Joensuu. p. 1—7.
- *The status of postmilking teatdesinfection in Finland*. Ewos Udder-Hygiene Symp. Fagenes. p. 91—93.
- Utareterveystyöstä ja maitohygieniasta Kanadassa ja Yhdysvalloissa. Nautakarja 18, 1: 19—20.
- , GRÖHN, Y.T. & ERB, H.N. *Epidemiology of reproductive disorders in Finnish Ayrshire dairy cattle*. Proc. 6th Intern. Congr. Anim. Hygiene, Skara. p. 56—59.
- SYRJÄLÄ, P. & SALONIEMI, H. 1987. *Phage typing of Staphylococcus aureus isolated from milk of mastitis cows in Finland*. Finn. J. Dairy Sci. 45: 76—81.
- & NIKANDER, S. TEM-havaintoja syöttö- ja kerässoluista poron sappikäytävissä. Solubiologi. Suppl. 4: 33.
- , SALONIEMI, H. & KALIMA, T.V. *Pancreatic duct obstruction in the pig: Electron microscopy of chronic pancreatitis*. Acta Vet. Scand. 29: 255—258.

Synnytysopin ja gynekologian laitos

Department of Obstetrics and Gynaecology

- ALANKO, M. *Early development of ova and blastocysts in pigs with chromosomal translocation 4q + 13q*. 11th Intern. Congr. Anim. Reprod. Art. Ins. Dublin. Nr. 138.
- *Lehmänmaidon progesteronitutkimukset — miten, missä, miksi?* Karjalous 64, 11: 17—19.
- ANDERSSON, M. & ALANKO, M. *Abnormalities in drainage of rete testis fluid in bulls as assessed by ultrasonography*. 11th Intern. Congr. Anim. Reprod. Art. Ins. Dublin. Nr. 366.
- , VIERULA, M. & ALANKO, M. *Acrosomal morphology and fertility in AI-bulls*. 11th Intern. Congr. Anim. Reprod. Art. Ins. Dublin. Nr. 222.
- HEINONEN, K. *Postpartum reproductive function in Finnish dairy cows*. Acad. Diss. Coll. Vet. Med. 106 p. Helsinki.
- *Relationship between rectal findings of corpus luteum and whole milk progesterone levels in postpartum dairy cows*. Acta Vet. Scand. 29: 239—243.
- , SAVOLAINEN, E., TUOVINEN, V., MIETTINEN, P. & ALANKO, M. *Postpartum reproductive function in Finnish Ayrshire and Friesian cows after tree subsequent parturitions*. Acta Vet. Scand. 29: 231—238.
- KATILA, T. *Changes and evaluation of the equine uterus after an induced endometritis and foaling. An experimental and clinical study*. Acad. Diss. Coll. Vet. Med. 96 p. Helsinki.
- , KOSKINEN, E., KUNTSI, H. & LINDEBERG, H. *Fertility after postovulatory insemination in mares*. 11th Intern. Congr. Anim. Reprod. Art. Ins. Dublin. Nr. 96.
- , KOSKINEN, E., KURKI, E. & LEVONEN, K. *Tammojen talvi-aneustruksen lyhentäminen*. Suom. Eläinlääk.l. 94: 544—548.
- , KOSKINEN, E. & OIJALA, M. *Evaluation of the post partum mare in relation to foal heat breeding. 1. Rectal palpation, vaginoscopy and ultrasound scanning*. J. Vet. Med. A. 35: 92—100.
- , KOSKINEN, E., OIJALA, M. & PARVIAINEN, P. *Evaluation of the postpartum mare in relation to foal heat breeding. 2. Uterus swabbing and biopsies*. J. Vet. Med. 35: 331—339.
- & NIKANDER, S. *Tendo prepubicuksen repeytymä tammalla — tapausselostus*. Suom. Eläinlääk.l. 94: 550—551.
- & OIJALA, M. *The effect of detomidine (Domosedan) on the maintenance of equine pregnancy and foetal development: ten cases*. Eq. Vet. J. 20: 323—326.
- KOSKINEN, E., KATILA, T., LINDEBERG, H. & KUNTSI, H. *Milk and serum progesterone levels after ovulation in mares*. 11th Intern. Congr. Anim. Reprod. Art. Ins. Dublin. Nr. 36.

Patologian laitos

Department of Pathology

- KATILA, T. & NIKANDER, S. *Tendo prepubicuksen repeytymä tammalla — tapausselostus*. Suom. Eläinlääk.l. 94: 550—551.
- KORPELA, H., SCHULMAN, A. & RAHKO, T. *The incidence of microangiopathy (mulberry heart disease) in necropsied pigs in Finland*. J. Vet. Med. A. 35: 705—708.
- RAHKO, T. *Electron microscopy of bile duct mucosa in the reindeer*. Proc. 9th Congr. Eur. Soc. Vet. Path. San Remo, Italy.

- KOTILAINEN, T., MÄKINEN, A. & ALANKO, M. *Embryonic death in pigs with chromosomal translocations*. 11th Intern. Congr. Anim. Reprod. Art. Ins. Dublin. Nr. 97.
- MÄKINEN, A., ALITALO, I. & ALANKO, M. 1987. *Autosomal trisomy in a heifer*. Acta Vet. Scand. 28: 1—8.
- OIJALA, M. & KATILA, T. *Detomidine (Domosedan) in foals: sedative and analgesic effects*. Eq. Vet. J. 20: 327—330.
- PYÖRÄLÄ, S. & MATTILA, T. 1987. *Inflammatory changes during experimental bovine mastitis induced by Staphylococcus aureus, Streptococcus dysgalactiae and Streptococcus uberis*. J. Vet. Med. A. 34: 574—581.
- & SYVÄJÄRVI, J. 1987. *Bovine acute mastitis. Part 1. Clinical aspects and parameters of inflammation in mastitis caused by different pathogens*. J. Vet. Med. B. 34: 573—584.
- *Clinical aspects on bovine mastitis and treatment during lactation*. Acad. Diss. Coll. Vet. Med. 119 p. Helsinki.
- *Indicators of inflammation to evaluate the recovery from acute bovine mastitis*. Res. Vet. Sci. 45: 166—169.
- , MATTILA, T. & SANDHOLM, M. *Cromoglycate induces a rebound effect on blood/milk permeability in subclinical mastitis*. Acta Vet. Scand. 29: 139—141.
- VESANEN, M., ISOMAA, V., ALANKO, M. & VIHKO, R. *Cytosol estrogen and progesterone receptors in bovine endometrium after uterine involution postpartum and in the estrous cycle*. Anim. Reprod. Sci. 17: 9—20.

MUUT TUTKIMUSLAITOKSET

Other institutions

Hankkijan kasvinjalostuslaitos, Tuusula

Plant Breeding Institute of Hankkija, Tuusula

- AIKASALO, R. *New six-row varieties. Pohto*. Barley Newsletter 31. (In print)
- *The results of six-row barley breeding and the genetic origin of varieties released*. J. Agric. Sci. Finl. 60, 4: 293—305.
- *Yhä satoisampia ohria?* Saroilta 3: 30—31.
- HOVINEN, S. *Breeding of a protein pea ideotype for Finnish conditions*. J. Agric. Sci. Finl. 60: 1—72.
- *Breeding of field bean (Vicia faba L.) with early maturity*. J. Agric. Sci. Finl. 60: 261—267.
- *Hernelajikkeita kasvintuotannon tarpeisiin*. Koetoim. ja Käyt. 45: 71.
- *Kasviöljyn ja valkuaisrehun raaka-aineet*. Saroilta 3: 34—35.
- *Valkuaisen tekijät*. Saroilta 4: 6—7.
- JUUTI, T. *Heta-kevätevehnä*. Hankk. kasvinjal. I. Tiedote 33.
- *Heta-kevätevehnä on varma sadontuottaja*. Saroilta 7: 22—23.
- *Sakolukuvarmuutta jalostuksen keinoin*. Saroilta 3: 32—33.
- *Targets in breeding of spring wheat*. J. Agric. Sci. Finl. 60: 281—291.
- *Viileän kasvukauden vaikutus kevätevehnän leivontominaisuuksiin*. Koetoim. ja Käyt. 45: 26.
- KAJASTE, S. *Heinäkasvit rehun tuottajina*. Saroilta 3: 40—41.
- *Viileä ja sateinen kesä verotti rehunurmien satoa*. Koetoim. ja Käyt. 45: 34.
- KIVI, E. 1987. *Hereditary background of the baking quality of Finnish spring wheat varieties*. Cereal Science and Technology, DCS. 23. Nordic Cer. Cong., Copenhagen. p. 79—85.
- *Hyvä lajike, hyvä hoito, se tapa talon pitää*. Pellervo 90, 12: 22—23.
- *Jalostustyön opit eivät homehdu*. Pellervo 90, 3: 18—19.
- *Kasvinjalostuksen uudet tuulet*. Kylvösiemen 3: 5—7.
- *Kasvun ihme*. YV 11: 16—17.
- *Kaura, presidentin kasvi*. Pellervo 90, 6: 20—21.
- *Koivikosta Helkaan*. Pellervo 90, 10: 42—43.
- *Lanttuvarkaat ja muut tuholaiset*. Pellervo 90, 15: 36—37.
- *Miten lajike syntyy*. Saroilta 3: 26—27.
- *Mustialan lantusta Varma-rapsiin*. Pellervo 90, 7: 22—23.
- *Pitkä polku Pohto-ohraan*. Pellervo 90, 9: 22—23.
- *Pölyväiset nokitähkät*. Pellervo 90, 11: 18—19.
- *Ruis ja maissi vehnän varjossa*. Saroilta 1: 22.
- *Uinuvan herättely*. Pellervo 90, 18: 20—21.
- *Virma-kaura ja Heta-kevätevehnä*. Kylvösiemen 5: 13—15.
- LAAKSO, I. & HOVINEN, S. *Terveellisempään rypsiöljyyn. Käytännön Maamies* 1: 40—41.
- LAURILA, A. *Näpsä — kotimainen punanatalajike nurmikoihin*. Saroilta 2: 14—15.
- REKUNEN, M. *Advances in the breeding of oats. Comparative trials with historical varieties in 1977—87*. J. Agric. Sci. Finl. 60: 307—321.
- *Kohti parempaa rehuviljaa*. Saroilta 3: 38—39.
- *Pohto-ohra*. Hankk. kasvinjal. I. Tiedote 32.
- *Virma-kaura*. Hankk. kasvinjal. I. Tiedote 35.
- *Typpilannoitus lajikkeen mukaan*. Saroilta 8: 58—59.
- & AIKASALO, R. *Pohto — monitahoinen rehuohra*. Koetoim. ja Käyt. 45: 52.
- SÄYNÄJÄRVI, A. *Kaura on terve ja terveellinen*. Saroilta 3: 36—37.
- *Uusi Virma-kaura tuo varmuutta viljelyyn*. Saroilta 6: 10—11.
- ÄIJÄLÄ, M. *Syysviljojen kasvinsuojelu*. Saroilta 6: 19.

Kemira Oy, Helsinki

Kemira Co, Helsinki

- EVERS, A-M. *Effects of different fertilization practices on the growth, yield and dry matter content of carrot*. J. Agric. Sci. Finl. 60: 135—152.
- HONKANEN, J., RYÖPPY, P. & TIGERSTEDT, P.M.A. *Towards somatic hybridization in clovers*. In Nat. Res. and environment series. p. 413. Genetic Manipulation in Crops. Proc. Intern. Symp. Genetic Manipulation in crops. Vol. 22. Beijing, China, 1988 (IRRI).
- , RYÖPPY, P. & TIGERSTEDT, P.M.A. *Experiments on protoplasts fusion in Trifolium*. Biotechnology in Tropical Crop Improvement. Proc. Intern. Biotechn. Workshop. p. 81—85. ICRISAT Center, India.
- JOKINEN, K. Vehnä — kulttuurin mullistaja. Leipä leveämmäksi 36, 4: 25—27.
- Kauralla kykyjä huippuviljaksi. Leipä leveämmäksi 36, 6: 12—13.
- KORHONEN, P., TÖRMÄLÄ, T. & BANSEMA, J. *Model for minimisation of contamination costs in micropropagation by computer simulation*. Acta Hort. 225: 177—182.
- PALKO, J. & YLI-HALLA, M. *Solubility of Co, Ni and Mn in some extractants in a Finnish acid sulphate soil area*. Acta Agric. Scand. 38: 153—158.
- Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos, Helsinki**
Research Institute of Agricultural Economics, Helsinki
- AARNIO, A-M. Sikatilojen kannattavuudessa selviä eroja. Käytännön Maamies 37, 6: 6—7.
- Kananmunatuotannolla tyydyttävään taloudelliseen tulokseen. Abstract: *Satisfactory economic results through egg production*. Maatal. tal. tutk.lait. julk. 55: 133—140, 169.
- ANON. Kirjanpitotilojen tuloksia. Tilivuosi 1986. Maatal. tal. tutk.lait. tied. 135. 46 p.
- Eri tuotantosuuntaa harjoittavien kirjanpitotilojen tuloksia. Tilivuosi 1986. Maatal. tal. tutk.lait. tied. 136. 39 p.
- ALA-MANTILA, O. Hintojen kehitys suosi viljanviljelyä ja porastuotantoa. Viljelijöiden tulokehitys eri tuotantosuunnissa 1982—86. Käytännön Maamies 37, 5: 4—5.
- Maataloustulon kehitys maidontuotannossa 1981—1986: tilamallitarkastelu. Abstract: *The development of farm income in milk production in 1981—86: a farm model study*. Maatal. tal. tutk.lait. julk. 55: 77—87, 166.
- HEIKKILÄ, A-M. Viljelmien elinkelpoisuus pohdittavana. Käytännön Maamies 37, 2: 4—5.
- Kannattaako lehmien poikiminen siirtää syksyyn? Karjalalous 64, 11: 16—17.
- Yrittäjän merkitys maataloudessa kasvaa. Käytännön Maamies 37, 12: 14—16.
- Maidon tuotantokustannus yrittyskoon vaihdellessa. Abstract: *Milk production costs according to the farm size*. Maatal. tal. tutk.lait. julk. 55: 89—100, 167.
- HOKKANEN, M. Maatalousyrittäjän lomituspalvelut. Maatal. tal. tutk.lait. tied. 140. 62 p.
- IKONEN, J. Maatalouden tulokehitys vuodesta 1985 vuoteen 1987. Abstract: *The development of farm income 1985—1987*. Maatal. tal. tutk.lait. julk. 55: 53—63, 165.
- *Production and foreign trade of some industrial crops*. Agrárgazdasági Kutató Intézet. Bulletin No 68: 33—44. Budapest.
- JÄRVELÄ, H. Pellon vuokrauksesta kirjanpitotiloilla. Abstract: *Land renting on the bookkeeping farms*. Maatal. tal. tutk.lait. julk. 55: 43—51, 164.
- KETTUNEN, L. *Possibilities of Finnish agriculture to adjust to a more liberal foreign trade*. Agrárgazdasági Kutató Intézet. Bulletin No 68: 25—32. Budapest.
- Tuotantoa rajoitetaan myös USA:ssa. Käytännön Maamies 37, 1: 6—7.
- Kato vei viljelijäin tulot. Kainuun Sanomat 31.1.1988.
- Suomen Maatalous vuonna 1987. Maatal. tal. tutk.lait. julk. 54. 47 p.
- *Finnish Agriculture in 1987*. Maatal. tal. tutk.lait. julk. 54a. 47 p.
- Ennusteita vuodelle 2000. Maatal. tal. tutk.lait. tied. 138. 47 p.
- *Forecasts for 2000*. Maatal. tal. tutk.lait. tied. 138a. 41 p.
- Kirjallisuusarvostelu: Avkastningen av jordbruksforskning. Ekonomiska samfundets tidskrift 41, 1: 61—63.
- Puheenvuoro Antero Tuomisen esitelmään ”Onko maatalouden omavaraisuus mahdollista pienin tuotantopanoksien?” Kansantaloudellinen aikakauskirja 84, 2: 133—134.
- Maataloustuotteiden ulkomaankaupan vapautumisen vaikutukset. Abstract: *Effects of the liberalization of the agricultural trade*. Maatal. tal. tutk.lait. julk. 55: 13—23, 163.
- Yhteinen tulevaisuutemme. Käytännön Maamies 37, 7: 4—5.
- *The Effects of Climatic Variations on Agriculture in Finland. Conclusions and Implications for Policy*. In: *The Impact of Climatic Variations on Agriculture. Assessments in Cool Temperate and Cold Regions*. 1: 599—607. Eds. M.L. Parry, T.R. Carter and N.T. Konijn. Dordrecht. 876 p.
- KOLA, J. Naudanlihalla suotuisat maailmanmarkkinat. Karjalalous 64, 3: 38—39.
- Suomen maatalous syynissä. Käytännön Maamies 37, 8: 6—7.
- Kansainvälinen tukitarkastelu ja Suomen maatalouspolitiikka. Etelä-Saimaa 4.8.1988.
- Maatalouden kustannusten kohdistaminen eri tuotteille. Abstract: *Macro level input model for the allocation of farm costs*. Maatal. tal. tutk.lait. julk. 55: 65—75, 166.
- Maatalouden kokonaislaskelman mukainen tuotekohdainen kustannusjakauma. Kiinteä- ja muuttuvakertominen panosmalli. Maatal. tal. tutk.lait. julk. tied. 141. 57 p. + 1 App.
- Maidontuotannon luopumiskynnys matala. Maas. Tulev. 1.12.1988.
- Onko Uruguayin kierroksesta ulospääsyä? Sampsä 4: 7—8.
- LEPPÄLÄ, J. Ydinlaskeuma maatalouden kriisisuunnittelussa. Abstract: *Nuclear fall-out in the crisis planning of agriculture*. Maatal. tal. tutk.lait. julk. 55: 141—154, 169—170.

- Maatalouden kokonaismarginaalit. Maatal. tal. tutk.lait. tied. 137: 29—38.
- Ravintotaseet. Maatal. tal. tutk.lait. tied. 137: 39—75.
- Maatalouden varautuminen ydinlaskeumaan. Käytännön Maamies 37, 3: 74—75.
- PIETOLA, K. Pohjoisen viljelijänä menestyy huolellinen uurrastaja. Karjalalais 64, 1: 22—23.
- Viljelijöiden verorasituksen kehitys kirjanpitolioilla vuosina 1980—86. Käytännön Maamies 37, 5: 6—7.
- Maatilan tuloslaskenta ja viljelijäperheen tulot. Abstract: *Farm accounting and the income of the farm family*. Maatal. tal. tutk.lait. julk. 55: 117—132, 168.
- & JÄRVELÄ, H. Viljelijöiden verorasituksen kehitys kirjanpitolioilla vuosina 1980—86. Maatal. tal. tutk.lait. tied. 139: 21—39.
- POHJONEN, V., KETTUNEN, L. & VARJO, U. *The Effects of Climatic Variations on Agriculture in Finland*. In: *The Impact of Climatic Variations on Agriculture. Assessments in Cool Temperate and Cold Regions*. 1: 519—545. Eds. M.L. Parry, T.R. Carter and N.T. Konijn. Dordrecht. 876 p.
- PUURUNEN, M. Viljelijöiden tulot puntarissa. Käytännön Maamies 37, 3: 76—77.
- Kokonaistuotto maatalouden yrityskoon mittana. Abstract: *Gross return as a measurement of the farm size*. Maatal. tal. tutk.lait. julk. 55: 101—116, 167.
- SILTANEN, L. Maatalouden markkinoimisvastuu ja maataloustulo. Abstract: *Marketing responsibility of agriculture and farm income*. Maatal. tal. tutk.lait. julk. 55: 25—34, 163.
- Maatalouden hintaindeksit. Maatal. tal. tutk.lait. tied. 137: 7—18.
- Maatalouden kokonaislaskelmat. Maatal. tal. tutk.lait. tied. 137: 19—28.
- SUMELIUS, J. Nicaraguan maatalous on monimuotoista. Käytännön Maamies 37, 9: 22—23.
- TORVELA, M. Viljelijöiden verot vaihtelevat. Käytännön Maamies 37, 11: 4—6.
- Maataloustutkimuksen suunnittelua varaa parantaa. Maas. Tulev. 2.7.1988.
- *Laws and regulations relating to the change of generation in agriculture in Finland*. ECE/FAO Working Party.
- Maidon merkitys maanviljelijälle Suomessa. Maatal. tal. tutk.lait. moniste 21.6.1988.
- *Znaczenie mleka dla rolnika w Finlandii*. Maatal. tal. tutk.lait. moniste 21.6.1988.
- *The role of milk in Finnish Agriculture*. Maatal. tal. tutk.lait. moniste 21.6.1988.
- Salaojituksen tutkiminen. Salaojituksen Tutkimusyhdistyksen tiedote 5: 1—4.
- *The income level of family farms in Finland*. IAAE-XX Conferense in Argentina. Conferense Reports.
- & JÄRVELÄ, H. Havaintoja maatalousekonomian tutkimuksesta Leningradin alueella ja Liettuan neuvostotasavallassa. Maatal. tal. tutk.lait. moniste 24.11.1988.
- & PUURUNEN, M. Maatalouden rationaalisuus ja tulojen seuranta. Maatal. tal. tutk.lait. tied. 139: 5—20.

Maatalouskeskusten Liitto, Helsinki

Association of Agricultural Centres, Helsinki

- ARONEN, I., HUHTANEN, P., LISKI, J., SAVELA, P. & VIRTANEN, E. Rehuviljan tuoresäilöntä. Tieto tuottamaan 50. 64 p. Helsinki.
- AURA, E., EVERS, A.-M., HARJU, P., HÄNNINEN, K., ISOMÄKI, V., KAHILUOTO, H., LALLUKKA, R., LUOTO, L., MURTOMAA, A., PESSALA, R., PIIRAINEN, J., RAJALA, J., SILOKANGAS, M., SINISALO, R., TAHVONEN, R., TIITTANEN, K., TIKANMÄKI, E., TUOMINEN, M., VUOLLET, A. & WEISSENBERG VON, M. 1987. Porkkanan tuotanto. Tieto tuottamaan 46. 104 p. Helsinki.
- , EVERS, A.-M., HARJU, P., HÄNNINEN, K., ISOMÄKI, V., KAHILUOTO, H., LALLUKKA, R., LUOTO, L., MURTOMAA, A., PESSALA, R., PIIRAINEN, J., RAJALA, J., SILOKANGAS, M., SINISALO, R., TAHVONEN, R., TIITTANEN, K., TIKANMÄKI, E., TUOMINEN, M., VUOLLET, A. & WEISSENBERG VON, M. Keräkaalin tuotanto. Tieto tuottamaan 47. 96 p. Helsinki.
- ELONEN, P., HEIKKILÄ, H., LALLUKKA, R., SALLASMAA, S. & VAHALA, J. Maan muokkaus. 2. painos. Tieto tuottamaan 48. 120 p. Helsinki.
- HATAKKA, P., JÄRVI, A., JÄRVENPÄÄ, M., KANGASMÄKI, T., KOTILA, M.-R., KÖYLJÄRVI, J., LISKI, J., NIEMELÄINEN, O., RAUVALA, V., SAVELA, P., TAKALA, M. & ULVILA, O. Nurmikasvien siementuotanto. Tieto tuottamaan 49. 91 p. Vaasa.
- HIRVONEN, T. Sääpalvelukesä 1988. Saroilta 7: 39—40.
- Eri alojen ammattitaito yhtyy maatalouden sääpalvelussa. Käytännön Maamies 37, 12: 26—27.
- KOTILA M.-R. Auta heikkoa siementä orastumaan. Käytännön Maamies 37, 3: 8.
- Kenia tehostaa maatalousneuvontaa. Käytännön Maamies 37, 7: 59.
- Koiranheinän ja punanadan siemenviljelyä kokeillaan maatiloilla. Kylvösiemen 27, 5: 10.
- Yrittämisessä maaseudun mahdollisuudet. Kylvösiemen 27, 6: 12.
- LALLUKKA, R. Kasvinsuojelu alkaa taas. Käytännön Maamies 37, 4: 16—18.
- Käytännön kasvinsuojelua. Käytännön Maamies 37, 5: 16—17.
- Muista kirjata kasvinsuojelutoimet. Käytännön Maamies 37, 6: 26—27.
- Kesikesän kasvinsuojelua. Käytännön Maamies 37, 7: 16—17.
- Syyskesän kasvinsuojelua. Käytännön Maamies 37, 8: 8—9.
- Tuhoisku juolavehnälle, talvituhosienille, myyrille. Käytännön Maamies 37, 9: 14—15.
- Viljojen rikkakasviruuskutukset. Hardi Rama 1988: 24—25.
- Varhaiskevättruiskutus ja haavojen hoito hedelmä- ja marjatarhassa. Koti 49, 4: 33.
- Viljojen rikkakasvintorjunta-aineissa on valikoimaa. Kylvösiemen 27, 2: 13—14.
- Kasvinsuojelu. Keräkaalin tuotanto. Tieto tuottamaan 47: 46—48.
- Sänkimuokkaus. Maan muokkaus. Tieto Tuottamaan 48: 77—81.
- SITONEN, M. Euroopan neuvoston kokous Strasbourgissa.

Tietotekniikan neuvontaa viljelijöille tehostettava. Maas. Tulev. 10.12.1988. p. 2.

- Tietotekniikan kehittämisessä koulutus ja yhteistyö tarpeen. Maas. Tulev. 13.12.1988. p. 2.
- Yhteissuunnittelu maatalouden näkökulmasta. Metsätalous tuotanto- ja palvelumuotona 5: 24—27.
- Tulosjohtaminen maatilalla. Emännän sarka 3: 21—23.
- Tuotannon suunnittelu. Emännän sarka 3: 30—35.

Maatilahallitus

National Board of Agriculture

Torjunta-ainetoimisto, Vantaa

Pesticide Bureau, Vantaa

- BLOMQVIST, H. Torjunta-aineiden varoajat ja muut käytön rajoitukset. Ympäristö ja Terveys 19, 4—5: 334—338.
- Karenstider och andra begränsningar. Trädgårdsnytt 11: 18—19.
 - Torjunta-aineiden varoajat ja muut käytön rajoitukset. Puutarha-Uutiset 40, 23: 720—722.
 - Nya bekämpningsmedel godkända. Landsbygdens Folk 13.5.1988.
 - Karenstider och andra begränsningar vid användning av bekämpningsmedel. Landsbygdens Folk 20.5.1988.
 - Torjunta-aineiden uusi tarkastus- ja hyväksymisjärjestelmä. Helsingin yliopiston neuvontaopin ja täydennyskoulutuksen keskus. Maa- ja metsätalouden ympäristövaikutukset. Monistesarja 12/88: 35—41.
 - & HYNINEN, E-L. Torjunta-aineiden myynti Suomessa 1987. Kemia-Kemi 15, 6: 570—573.
 - , HYNINEN, E-L., TOIVIAINEN, M. & VANHANEN, R. Torjunta-aineet 1988. Maatilahallituksen julkaisu. Helsinki 1988. 85 p.

Pellervo-Seuran markkinatutkimuslaitos, Helsinki

Market Research Institute of Pellervo Society, Helsinki

- KALLINEN, A. Lihantuotannon ohjausta vasta opetellaan. Lihantuottaja 4: 22.
- KUJALA, M. Karpalopeltoja Suomeenkin. Käytännön Maamies 37, 3: 94.
- Puolukkaa peltoon. Käytännön Maamies 37, 7: 1.
 - Luonnonmarjat ja sienet sivuansiona Lapissa. Käytännön Maamies 37, 8: 26.
 - Mustikkakin on viljelymarja. Käytännön Maamies 37, 12: 20.
- TAURIAINEN, J. Muuttuvat elintarvikemarkkinat. Maatal. hall. aikakak. 4: 1.
- Vaihtoehtoiset tulevaisuudet. PSM-katsaus 1: 2.
 - Eriilaistuvat elintarvikemarkkinat. PSM-katsaus 2: 6.
 - Kuluttaja odottaa terveellistä ruokaa. PSM-katsaus 2: 10.
 - Elintarviketalouden mahdollisuudet esille. PSM-katsaus 2: 2.
- TAURIALA, J. Viljelijöiden ammattiasenteista. PSM-katsaus 2: 4.
- TENAW, S. En fråga om fördelning och köpkraft. Satsa rätt i kampen mot hungern. Nerikes Allehanda 48: 2.

Perunantutkimuslaitos, Lammi

Potato Research Institute, Lammi

- ANON. Perunantutkimuslaitoksen koetuloksia 1987. Perunantutkimuslaitoksen julkaisu 1/1988. 118 p.
- KUISMA, P. Balanserad gödsling för potatis. NJF-seminarium 131. Potatisfrågor. Uppsala. Nord. Jordbr.forskn. (In print)
- Huomio perunamaan oikeaan muokkaukseen. Oma maa 21.1.1988: 3.
 - Idätys ja automaattiset istutus koneet. Tärkkelysperuna 15, 1: 17—19.
 - Idätyksen sovittaminen suurille istutusaloille (poster). Suomen Perunaseuran kesäseminaari 1988. Suomen Perunaseuran julkaisuja 2/1988. 2 p.
 - Jyrsin perunan istutusmuokkauksessa. Koetoin. ja Käyt. 45: 30—31.
 - Kaksivaihenostosta apua perunan laatuongelmiin. Tärkkelysperuna 15, 2: 28—29.
 - Kongressikuulumisia: Peruna ja viljelykierto. Tärkkelysperuna 15, 3: 24—28.
 - Perunamaan muokkaus. Suomen Perunaseuran talviseminaari. Suomen Perunaseuran julkaisuja 1/1988. 5 p.
 - Perunan fosforitarve. Tärkkelysperuna 15, 3: 9—11, 30.
 - Perunan istutusaika, idätys ja multaus. Koetoin. ja Käyt. 45: 25.
 - Perunantutkimuslaitos tutuksi. Tärkkelysperuna 15, 2: 17—20.
 - (Ed.) *International conference on effects of crop rotation on potato production in the temperate zones*. Kansainvälinen konferenssi viljelykierron vaikutuksista lauhkeiden vyöhykkeiden perunantuotannossa. Esitelmäyhennelmiä ja muistintpanoja. Perunantutkimuslaitoksen julkaisuja 2/1988. 31 p.
 - , PIETILÄ, L. & RUIPPU, J. Kongressikuulumisia: Pohjoismaiden perunaväki koolla Ultunassa. Tärkkelysperuna 15, 2: 23—26.
- PIETILÄ, L. Seitin saa pois. Pellervo 90, 9: 20—21.
- Jatkuvan perunanviljelyn rikkakasviongelmat. Suomen Perunaseuran talviseminaari. Suomen Perunaseuran julkaisuja 1/1988. 2 p.
 - Kongressikuulumisia: Perunan kasvinsuojelu. Tärkkelysperuna 15, 1: 27—30.
 - Peruna tutkijoiden puheena. Kasvinsuojelulehti 1: 9—11.
 - Perunan rikkakasvien torjunta. Kasvinsuojelulehti 2: 32—35.
 - Perunamaiden rikkakasvien torjunta. Koetoin. ja Käyt. 45: 30.
 - Perunan taudit. Pohjois-Pohjanmaan perunakerhon talviseminaari. Rokua. 3 p.
 - Perunan uudet taudit varsikuolio ja verkkorupi. Käytännön Maamies 37, 4: 21—23.
 - Perunan verkkorupi ja varsikuolio lisääntyneet. Koetoin. ja Käyt. 45: 8.
 - Teollisuusperunalajikkeiden soveltuvuus. Koetoin. ja Käyt. 45: 28.
 - Varsiston hävityksessä muistettavaa. Tärkkelysperuna 15, 2: 15.
 - Verkkorupi ja varsikuolio perunalla. Suomen Peruna-

- seuran talviseminaari. Suomen Perunaseuran julkaisu- ja 1/1988. 2 p.
- & RUIPPO, J. Perunaseitti (poster). Suomen Perunaseuran kesäseminaari. Suomen Perunaseuran julkaisuja 2/1988. 2 p.
- Varsiston hävitys (poster). Suomen Perunaseuran kesäseminaari. Suomen Perunaseuran julkaisuja 2/1988. 2 p.
- RUIPPO, J. Kirvakesän jälkimainingit. Tärkkelysperuna 15, 2: 12—13.
- Kongressikuulumisia: Pohjoismaiset kasvinsuojeluhimiset Malmössä. Tärkkelysperuna 15, 3: 28—30.
- Murtuuko Saturnan monopoliasema? Tärkkelysperuna 15, 3: 13—15.
- & KUUSMA, P. Koekentän reunalta. Tärkkelysperuna 15, 3: 17—19.

Sokerijuurikkaan tutkimuskeskus, Perniö

Research Centre for Sugar-Beet, Perniö

- ERJALA, M. Sokerijuurikkaan aminotyypeen vaikuttavat tekijät. Juurikassarka 1, 1: 11—13.
- Faktorer som inverkar på aminokvävet i betorna. Betfältet 1, 1: 11—13.
- Juurikkaan potentiaalinen satotaso. Juurikassarka 1, 1: 14—17.
- Sockerbetans potentiella skördenivå. Betfältet 1, 1: 14—17.
- Miten viljelijä voi vaikuttaa sokerijuurikkaan laatuun? Juurikassarka 1, 2: 4—6.
- Hur kan odlaren inverka på sockerbetans kvalitet? Betfältet 1, 2: 4—6.
- Hinnoittele juurikkaasi syksyllä mahdollisimman korkealle. Juurikassarka 1, 3: 8—10.
- Prissätt dina egna betor så högt som möjligt om hösten. Betfältet 1, 3: 8—10.
- Förebyggande av manganbrist hos sockerbetor med hjälp av radmyllning och manganhaltig fullgödsel. Nord. Jordbr.forskn. 70, 3: 426.
- LINDROOS, N. Sokerijuurikkaan korjuukoneiden työtutkimustuloksia. Juurikassarka 1, 4: 18—20.
- Arbetsundersökningsresultat med betupptagare. Betfältet 1, 4: 18—20.
- PELO, M. Suomen juurikaspeltojen viljavuus 1984—1987. Sokerij. Tutk. kesk. tied. 1988, 1: 1—21.
- Juurikaspeltojen viljavuustilanne vuonna 1987. Juurikassarka 1, 3: 13—16.
- Betfältens bördighetstillstånd. Betfältet 1, 3: 13—16.
- RAININKO, K. *Seed bed preparation and simultaneous placement of fertilizer at drilling in one operation to save costs and increase yield.* IIRB 51st Winter Congress Proc. p. 23—32.
- Viljelykierto ja yhdistelmäkylvö — väliakatietoja Pohjankartanossa olevasta kokeesta. Juurikassarka 1, 2: 10—12.
- Växtföljd och harvsådd — mellanrapport från försök på Pojogård. Betfältet 1, 2: 10—12.
- Neuvontatutkimuksen tuloksia. Juurikassarka 1, 4: 4—5.

- Resultat från konsulentundersökningen. Betfältet 1, 4: 4—5.
- Kasvukerros ja siemenlajikkeet yleis- ja golfkentillä. Nurmipäälysteiset yleis- ja golfkentät RIL K 97-1988: 75—79.

Työtehoseura, Helsinki

Work Efficiency Association, Helsinki

- JÄRVENPÄÄ, M. *The advantages of improved information system and automatic control of a combine harvester.* AgEng 88, Intern. Conf. on Agric. Engin. Book of Abstracts: p. 30—31.
- Huonolla siemenellä kylvölle. Teho 4: 4—5.
- Savukaasut viljan joukkoon. Teho 4: 31—33.
- Puinnin viime vinkit. Teho 7—8: 25—26.
- Siemensadon puinti. Nurmikasvien siementuotanto. Tieto tuottamaan 49: 63—73.
- & SUOKNUUTTI, S. Kone- ja työtekannukset maatilojen keskinäisessä työavussa. Traktorin työtunnin, leikkupuinnin ja viljan kuivauksen hintalaskelmat. Työtehoseuran maataloustiedote 5/88 (356): 1—10.
- KALLIONIEMI, M. Kasvinsuojelupäiviltä. Ympäristö ja kasvinsuojelu. Teho 4: 10—12.
- Viherrahun korjuu Unkarissa. Teho 4: 36—38. (Käännös tri Gyala Banhazin englanninkielisestä tekstistä).
- Lahovaurioiden korjaaminen. Työtehoseuran rakennustiedote 5/88 (243). 4 p.
- Puun suojaus. Puurakennuksen kuokkavieraat. Työtehoseuran rakennustiedote 6/88 (244). 6 p.
- Minne maatilain jätteet. Teho 10: 16—18.
- LAINEN, E. LA-puhelin maataloudessa. Teho 1: 22—23.
- Ei enää lämpöä harakoille — kuivurin eristäminen säästää kuivausaikaa ja polttoainetta. Teho 5: 22—23.
- Lämminilmakuivurin eristämishojeet. Teho 7—8: 29—30.
- Vanhan kasvinsuojeluruiskun kunnostaminen. Teho 10: 19—21.
- LA rynnii maalle. Pellervo 90, 9: 60—61.
- LA puhelimen käyttö maataloudessa. Työtehoseuran maataloustiedote 1/88 (352). 6 p.
- & PELTOLA, A. Kuivurin eristäminen kannattaa aina. Työtehoseuran rakennustiedote 3/88 (241). 6 p.
- & LAVONEN, A. Vanhan kasvinsuojeluruiskun kunnostusohjeet. Työtehoseuran maataloustiedote 10/88 /361). 8 p.
- LAITINEN, A. Lypsätyö vaatii kehittämistä. Teho 5: 24—25.
- LAVONEN, A. Riittävä valaistus maatalouden tuotantorakennuksiin. Työtehoseuran rakennustiedote 2/1988 (240). 5 p.
- Kasvinsuojeluruiskun kunnostus. Leipä leveämmäksi 36, 3: 24—25.
- Kasvinsuojeluruisku kaipaa kunnostusta. Karjalous 64, 5: 26—27.
- Kasvinsuojeluruisku kuntoon — se kannattaa. Puutarha Uutiset 40, 30: 867—868.
- Kasvinsuojeluruiskua käytetään sormituntumalla. Teho 4: 15—16.

- Huoollisella ajolla tuloksiin. Teho 4: 26—28.
- Tehoboxin käyttö vuonna 1987. Teho 5: 8—9.
- Toimiva valaistus. Teho 7—8: 36—37.
- & LAINE, E. Vanhan kasvinsuojeluruiskun kunnostaminen. Teho 10: 19—21.
- MALKKI, S. Alkon jätevesiliete kompostoitui hitaasti turpeen kanssa. Puutarha Uutiset 40, 7: 202—204.
- Herukan laikkutaudin torjunta. Puutarha 91, 5: 343—345.
- Mesimarja vaateliäs viljelykasvi. Teho 5: 33—35.
- Kemiallinen torjunta välttämätöntä herukan laikkutautien torjunnassa. Teho 5: 30—32.
- Mesimarja vaateliäs viljelykasvi. Puutarha-Uutiset 40, 20: 644—645.
- Herukan variste- ja harmaalaikkutaudin monitorijunta. Kasvipatologian laitoksen sivulaudatur-työ. 49 p. + 4 App.
- Kuivikkeen vaikutus talousjätteen kompostoitumiseen. Koeselostus. 7 p. + 7 App. (Saatavana Työtehoseuran maatalousosasto, Rajamäki, Suomi.)
- Lämpöeristyksen vaikutus Biolan-kompostoreiden toimivuuteen talvella. Koeselostus. 6 p. + 8 App. (Saatavana Työtehoseuran Maatalousosasto, Rajamäki, Suomi.)
- Förutsättningar för maskinell skörd av jordgubbar i Finland. NJF:s seminar nr. 138. Jordgubbsodling i Norden — aktuell i teknik och sorter. p. 49.
- MATTILA, P. Vetovoiman vahvistin traktoriin. Teho 4: 29—30.
- Laskentarutiinien rationalisointia Savitaipaleella. Teho 5: 4—5.
- Muovinavetta käytössä toistakymmentä vuotta. Teho 5: 15—16.
- & PAAVOLA, K. Investointien suunnittelu (INSU) -ohjelma maatalouden investointien suunnitteluun. Työtehoseuran maataloustiedote 9/1988 (360). 4 p.
- , MATTILA, T., HENNOLA, P. & PELTOLA, A. Perunankorjuu, nostovioitukset ja työnkäyttö tilalla. Työtehoseuran julkaisuja 298. 115 p. Helsinki.
- NURMISTO, U. Neljännevuosisata rakennustiedotteita. Työtehoseuran rakennustiedote 9/1988 (247). 4 p.
- OKSANEN, E.H. Kansainväliset maatalousteknologian järjestöt. Suomen Maatal. Tiet. Seuran Tied. 11: 135—139.
- *Improving the Ergonomy of Older Tractors*. XXIII CIOSTA -CIGR V Documentation: 240—246. Ljubljana, Jugoslavia.
- Yhteistyötä maatalouden energiatutkimuksissa. Teho 10: 15, 22—24.
- *Production and conversion of Forest Biomass for Heading Plants in Finland*. Second CNRE Workshop on Forest Biomass. Mimeogr. 10 p. Ormea, Italia.
- *An Association Becomes a Linking Organization*. Int. Seminar on the Role of Scientific and Engineering Societies in Development. Paper. S. 4/5: 1—5. Kairo, Egypti.
- PAAVOLA, K. Varastoi ja käsittele oikein säkkilannoitteita. Karjalainen 64, 4: 24—25.
- Bitumiemulssiolla edullinen lattia konehalliin. Teho 5: 18—19.
- Dieselmoottorilla edullista tehoa kylmäilmakuivaukseen. Työtehoseuran rakennustiedote 4/1988 (242). 8 p.
- PELTOLA, A. Viljankuivureiden mitoittaminen erilaisiin olosuhteisiin. Työtehoseuran maataloustiedote 3/1988 (354). 6 p.
- Viljankuivurin säätö kuivauksen aikana — hyödyksi vai hienostelua. Työtehoseuran maataloustiedote 4/1988 (355). 8 p.
- *Benefits of microprocessor control in grain recirculating mixed flow batch dryers*. Intern. Conf. on Agric. Engin. Book of abstracts. p. 273—274. Paris.
- Toimivat järjestelmät konekeskeisen ajattelun sijaan. Teho 4: 3.
- Kuivausilman vakiolämpöautomaatika — näppärä oivallus viljankuivureissa. Teho 1: 12—14.
- Mikroaltonuunista apua maatilojen kosteusmäärittäykseen. Teho 1: 15—16.
- Rehuvilja kestää korkeaa kuivauslämpöä. Maatilan Pirkka 4: 20—21.
- Råd för varmluftstorkning. LOA 6—7: 286.
- Viljankuivurin mitoittaminen erilaisiin olosuhteisiin. Kylvösiemen 27, 3: 23—27.
- Miten valita kooltaan sopiva lämminilmakuivuri. Koneviesti 1: 18—20.
- & KALLIONIEMI, M. Viljankuivausopas. Joukkopostitus kaikille viljelijöille.
- & KALLIONIEMI, M. Viljankuivausopas. Työtehoseuran julkaisuja 299. 125 p. Helsinki.
- PELTOLA, I. Väliaineen käyttö parantaa juuresten säilyvyyttä. Teho 6: 36—37.
- *Occupational safety counselling in agricultural construction*. XXIII CIOSTA -CIGR V. Documentation: 263—266. Ljubljana, Jugoslavia.
- SUOMALA, E. Kuuma kuivausilma kuivurissa. Teho 7—8: 27—28.
- & PELTOLA, A. Kuivausilman lämpötilan ja kuivurin sisäisten kuumien metallipintojen vaikutus ohran elinvoimaan viljaa kierrättävässä sekavirtaustyyppisessä kuivurissa. Työtehoseuran maatalous- ja rakennusosaston monisteita 1/1988. 103 p. + App.
- TUURE, V.-M., PELTOLA, I., MÄKI, K. & PAAVOLA, K. Työmenetelmät ja työn rasittavuus paalutun heinän latokuivauksessa. Työtehoseuran maataloustiedote 8/1988 (359). 8 p.
- VIRTANIEMI, J. & HELMINEN, J. Säilörehun välivaraston toimivuus rehunsiirtoketjussa. Työtehoseuran rakennustiedote 7/1988 (245). 6 p.
- WOOLSTON, G. Asuintalon viherhuoneet kehittyvät. Rakennustaito 1/88: 26—27.
- Millainen kasvihuone? Kotipuutarha 4: 164—166.
- Kasvilavat — ja muita pieniä kasvinsuojauksia. Työtehoseuran rakennustiedote 1/1988 (239). 4 p.
- Toisenlainen navetta. Teho 5: 14—15.
- Kotitalousjätteiden kompostorit. Teho 5: 26—27.
- Viherhuone kansainvälisesti kiinnostava. Teho 6: 34—35.

Valtion eläinlääketieteellinen laitos, Helsinki

National Veterinary Institute, Helsinki

- ERIKSSON, J., HENRIKSSON, K. & SCHULMAN, A. Sian *Dermatosis vegetans*. Suom. Eläinlääk.l. 94: 6: 300—301.
- FAGERHOLM, H-P. & BERLAND, B. *Description of Ascarophis arctica Poljansky, 1952 (Nematoda: Cystidicolidae) in Baltic Sea fishes*. Systematic Parasit. 11: 151—158.
- , VALTONEN, E.T. & HELLE, E. *Contraecum osculatum (Nematoda: Anisakidae) in fish and seals in the Bothnian Bay (Northeastern Baltic Sea)*. Intern. J. Parasit. 18: 356—370.
- BUTTERWORTH, E. *Ascarophis sp. (Nematoda: Spirurida) attaining sexual maturity in Gammarus ssp. (Crustacea)*. Systematic Parasit. 12: 123—139.
- *Nematode parasites of fish in North-Western Europe*, Proc. Symp. on fish parasites of NW Europe, Petrosavodsk. Akad. Nauka SSSR and Finnish Academy of Science, 4 p. (In print)
- *Incubation in rats of a nematodal larva from cod to establish its specific identity: Contraecum osculatum (Rudolphi)*. Parasit. Res. 75: 57—63.
- *Patterns of caudal papillae in Contraecum osculatum (Nematoda) and some related species from different regions of the world*. Intern. J. Parasit. 18: 13 p.
- HINTIKKA, E-L., WESTERLING, B., SAARI, L. & RIZZO, A.F. *Occurrence of Trichothececes in feeds and grains — Trichothecece poisoning in farmed rainbow trout*. Microbiologie-Aliments-Nutrition 1988. (In print)
- LINDFORS, E., BERG, S. & RIZZO, A.F. *Determination of Trichothececes Mycotoxins as their trimethylsilyl and heptafluorobutyl derivatives in feed and grains*. Seventh Int. Symp. Mycotoxins and Phycotoxins. Tokyo, Japan. Proc. of the Japanese Assoc. of Mycotoxicology 1988. (In print)
- LOUNATMAA, K., NURMI, E., VEIJALAINEN, P., HAKKINEN, M. & SCHNEITZ, C. *The surface layer (S-layer) mediated adherence of Lactobacillus acidophilus to the epithelial cells of avian alimentary tract*. Biotieteen päivät.
- NURMI, E. *Modern methods of public health practice; Exclusion of food-borne pathogens*. 5th ISVEE Symp. Copenhagen, Denmark.
- HIRN, J., OIVANEN, L. & KAUPPI, M. *The combined use of antibiotic treatment and competitive exclusion (CE) in eradication of Salmonella and Campylobacter in poultry*. VI World Conf. Anim. Prod. Proc. p. 698. Helsinki.
- RIZZO, A. *Gas Chromatography-Mass Spectrometry, an effective technique in the determination of Trichothececes*. The fourth Nat. Symp. on Mass Spectrometry. Tampere and Lakiala.
- ATROSHI, F., RIZZO, A.F., TYÖPÖNEN, J. & PARANTAINEN, J. *Glutathione metabolism, prostaglandins and lipid peroxidation in relation to inflammation in bovine mastitis. Free radicals in medicine*. Current status of antioxidant therapy, wintermeeting. Paris.
- , RIZZO, A.F., WESTERMARCK, T. & PARANTAINEN, J. *Possible role of GSH and GSH-enzymes in lipid peroxidation, formation of prostaglandins and free radical-dependent host defence in bovine mastitis*. The fourth abiennial general meeting of the Society for Free Rad-

cal Research; Int. Conf. on Medical, Biomedical and Chemical aspects of Free Radicals. Kyoto, Japan.

- SCHULMAN, A. *Experience gained from a national pig health scheme*. VI World Conf. Anim. Prod. 6, 3: 620. Helsinki.
- PUNTI, M. & SCHULMAN, A. *Eradication of halothene gene from Finnish pig population*. VI WAAP conf. 4, 7: 478.
- KORPELA, H., SCHULMAN, A. & RAHKO, T. *The Incidence of Microangiopathy (Mulberry Heart Disease) in Necropsied Pigs in Finland*. J. Vet. Med. A. 1988, 35: 705—708.
- SHIVONEN, L., KURL, D.N. & HENRICKSEN, J. *Streptococcus suis isolated from pigs in Finland*. Acta Vet. Scand. 1988, 29: 9—13.
- Rabiesrokotteet (*Vaccines against rabies*). Suomen Eläinlääk.l. 94, 11: 510—514.

Valtion hevosjalostuslaitos, Ypäjä

State Horse Breeding Institute, Ypäjä

- KATILA, T., KOSKINEN, E., KUNTSI, H. & LINDBERG, H. *Fertility after postovulatory inseminations in mares*. 11th Int. Congr. on Anim. Reprod. and Artificial Insemination. Congr. Proc. 2: 96—98.
- , KOSKINEN, E. & OIJALA, M. *Evaluation of the post partum mare in relation to foal heat breeding. I. Rectal palpation, vaginoscopy and ultrasound scanning*. J. Vet. Med. A 35: 92—100.
- , KOSKINEN, E., OIJALA, M. & PARVIAINEN, P. *Evaluation of the post-partum mare in relation to foal heat breeding. II. Uterine swabbing and biopsies*. J. Vet. Med. A 35.
- , KOSKINEN, E., KURKI, E. & LEVONEN, K. *Tammojen talvianestruksen lyhentäminen*. Suom. Eläinlääk.l. 94, 12: 544—548.
- KOSKINEN, E., KATILA, T., LINDBERG, H. & KUNTSI, H. *Milk and serum progesterone levels after ovulation in mares*. 11th Int. Congr. Anim. Reprod. and Artificial Insemination. Congr. Proc. 2: 36—38.
- MÄENPÄÄ, P.H., KOSKINEN, T. & KOSKINEN, E. *Serum profiles of vitamins A, E and D in mares and foals during different seasons*. J. Anim. Sci. 66: 1418—1423.
- , PIRHONEN, A. & KOSKINEN, E. *Vitamin A, E and D nutrition in mares and foals during the winter season: Effect of feeding two different vitamin-mineral concentrates*. J. Anim. Sci. 66: 1424—1429.
- , PIRKANEN, A. & KOSKINEN, E. *Biochemical indicators of bone formation in foals after transfer from pasture to stables for the winter months*. Am. J. Vet. Res. 49, 11: 1990—1992.
- SAASTAMOINEN, M. *Syntymäkuukauden vaikutus varsan kehitykseen ja myöhempiin kilpailutuloksiin*. Hevosurheilu, Talvikuvasto 2: 132—133.
- Hevosien ruoansulatus. Hippos 1: 18—19.
- Astutus ja varsominen. Ravimies 3, 5: 74—75. Ratsastaja 4, 7: 12.
- Kantavan ja varsovan tamman ruokinta. Ratsastaja 4, 2: 10—11.
- Mitä rehuja hevoselle. Ravimies 3, 1: 103—104. Ratsastaja 4, 16: 4—5.
- Käytännön hevosjalostuksen perusteita. Ravimies 3, 3: 60—61.

- Ratsuhevosien ruokinta eri käyttömuodoissa I. *Hippos* 2: 24—25.
- Ratsuhevosien ruokinta eri käyttömuodoissa II. *Hippos* 3: 30—31.
- Ratsuhevosien ruokinta eri käyttömuodoissa III. *Hippos* 5: 18—19.
- Ratsuhevosien ruokinta eri käyttömuodoissa IV. *Hippos* 8: 27.
- Hevoset pihatossa. *Ratsastaja* 4, 18: 10.
- Taloudellisuutta ruokintaan. *Ravimies* 3, 9: 49. *Ratsastaja* 4, 16: 19.
- Kaupalliset ja teolliset rehut hevosten ruokinnassa. *Hevosurheilu, Jalostuskuvasto* 1: 158—160.
- & JUUSELA, J. Vitamiinien saanti ja tarve hevosella. *Hevosurheilu, Talvikuvasto* 2: 134—137.
- & OJALA, M. *Influence of birth month on race track records in young trotters*. Proc. VI World Conf. Anim. Prod., p. 495.

Valtion maatalouskemian laitos, Vantaa

State Institute of Agricultural Chemistry, Vantaa

- ANON. Valtion maatalouskemian laitos 1987. Meddelanden från Statens lantbrukskemiska anstalt med referat på svenska. *Reports of the State Institute of Agricultural Chemistry*. Vantaa. p. 122.
- SILTANEN, H., MUTANEN, R. & KUUKKA, P. *Residue Analyses of the Official Testing of Pesticides 1986*. Publ. State Inst. Agric. Chem. 28. p. 123, Vantaa.
- MUTANEN, R.M., SILTANEN, H.T., KUUKKA, V.P., ANNILA, E.A. & VARMA, M.O. *Residues of Diflubenzuron and Two of its Metabolites in a Forest Ecosystem after Control of the Pine Looper Moth, Bupalus pinarius L.* *Pestic. Sci.* 23: 131—140.

Valtion maitotalouden tutkimuslaitos, Jokioinen

State Institute of Dairy Research, Jokioinen

- AALTONEN, M.-L., LEHTONEN, M., LEHDONKIVI, T. & ANTILA, V. *Plasmin activity in milk*. *Milchwissenschaft* 43: 573—576. *Valt. Maitotal. Tutk.lait. Tied.* 240. 4 p.
- ANTILA, P. *Milk in the Finnish diet*. *Bull. Intern. Dairy Fed.* 222: 3—9.
- *In vitro digestibility of different milk proteins and commercial milk protein concentrates*. In: *Functional Properties of Food Proteins*. Proc. Intern. Seminar. R. Lásztity & M. Ember-Kárpáti (eds.), 1988. Méte, Budapest. p. 196—203.
- *In vitro digestion of bovine milk proteins by trypsin hydrolysis and pH-stat analysis*. In: *Milk Proteins. Nutritional, Clinical, Functional and Technological Aspects*. C.A. Barth & E. Schlimme (eds.). p. 223—224. Steinkopff Verlag. Darmstadt.
- & KINSELLA, J. *The inhibitory effect of added iron on the activity of trypsin in the determination of the in vitro*

digestibility of casein. Proc. 7th World Congr. Food Sci. Technol. Singapore 1987. 6 p. (In print)

- *Maitovalmisteiden vesiliukoiset vitamiinit*. *Ravitsemuskatsaus* 2/1988: 25.
- *Jäätelö ravitsemuksessa*. *Meijeriteollisuus* 7: 8—9. *Valt. Maitotal. Tutk.lait. Tied.* 240. 4 p.
- KANKARE, V. *Maitorasvan teknologian uudet haasteet*. *Dritteli* 11: 10—11. *Valt. Maitotal. Tutk.lait. Tied.* 235. 2 p.
- *Extraktion von Milchfett mit überbrritischem Kohlendioxid*. *Fat Sci. Technol.* 90: 430. Zusammenfassung.
- & ANTILA, V. *Intialaisen Gheen ja egyptiläisen Samnan valmistuksesta sekä ominaisuuksista*. *Elintarvikeliopilas* 23, 1: 28—30. *Valt. Maitotal. Tutk.lait. Tied.* 236. 3 p.
- & ANTILA, V. *Über die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Milchfettfraktionen*. *Fat Sci. Technol.* 90: 171—174. *Valt. Maitotal. Tutk.lait. Tied.* 238. 4 p.
- & ANTILA, V. *Voita Nizo-menetelmällä*. *Meijeriteollisuus* 71: 40—42. *Valt. Maitotal. Tutk.lait. Tied.* 239. 3 p.
- & ANTILA, V. *Melting characteristics of milk fat, milk fat fractions and fat mixtures*. *Meijeritiet. Aikak.* XLVI: 25—35. *Valt. Maitotal. Tutk.lait. Tied.* 242. 11 p.
- & ANTILA, V. *MKT-ID-500 iskukuumennuslaitteen koetus*. *Valt. Maitotal. Tutk.lait. Kone- ja tarvikekoet.* 99. 18 p.
- , ANTILA, V. & LINDROOS, S. *Jokioisissa tutkittiin voijauheen valmistusta*. *Meijeriteollisuus* 71: 18—19. *Valt. Maitotal. Tutk.lait. Tied.* 243. 1 p.
- KYLÄ-SIUROLA, A.-L. *Antibioottien ja kemoterapeuttisten aineiden osoittaminen maidosta*. Lyhennelmä IDF Bulletinista Nro 220/1987. *Valt. Maitotal. Tutk.lait. Tied.* 223. 13 p.
- LAUKKANEN, M., ANTILA, P., ANTILA, V. & SALMINEN, K. *The watersoluble vitamin contents of Finnish liquid milk products*. *Finn. J. Dairy Sci.* XLVI: 7—24. *Valt. Maitotal. Tutk.lait. Tied.* 241. 18 p.

Valtion siementarkastuslaitos, Helsinki

State Seed Testing Station, Helsinki

- HALKILAHTI, A.-M. *Valtion siementarkastuslaitoksen lentonokitarkastukset*. *Kasvinsuoj.seur. Kasvinsuojelupäivät* 1988: 67—74. *Oma maa* 34, 16: 5.
- KÖYLJÄRVI, S. *Viiljojen itävyys jälkitarkastuksissa*. *Koetoin. ja Käyt.* 45: 53.
- TEITTINEN, P. *Riittäkö siemen? Kevätvehnästä huutava pula*. *Koetoin. ja Käyt.* 45: 17.

Valtion teknillinen tutkimuslaitos
Technical Research Centre of Finland

Elintarvikkelaboratorio
Food Research Laboratory, Espoo

- BACKLUND, P., KRONBERG, L. & TIKKANEN, L. *Formation of Ames mutagenicity and of the strong bacterial mutagen 3-chloro-4-(dichloromethyl)-5-hydroxy-2(5H)-furanone and other halogenated compounds during disinfection of humic water*. *Chemosphere*, 17, 7: 1329—1336.
- HARJU, P. Vaaditut varasto-olosuhteet. Keräkaalin tuotanto. Tieto tuottamaan 47: 69—70.
- , KOPONEN, H., MANNINEN, M. & TAHVONEN, R. Desinfiointiaineiden tehokkuus tutkimuksen kohteena. Puutarha-Uutiset 40, 49: 1516—1517.
- ITÄVAARA, M. *Identification of shiitake strains and some other basidiomycetes: the protein profile, esterase and acid phosphatase zymograms as an aid in taxonomy*. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 91, 2: 295—304.
- Vinokkaat valtaavat alaa sienimarkkinoilla. *Turun Sanomat* 3.6.1988.
- KEIJOLA, A-M., HIMBERG, K., ESALA, A-L., SIVONEN, K., HIISIVIRTA, L. & LAINE, S. Sinilevätoksiinien käyttäytyminen vedenkäsittelyssä. *Vesitalous XXIX*, 2: 1—6.
- KEIJOLA, A-M., HIMBERG, K., ESALA, A-L., SIVONEN, K. & HIISIVIRTA, L. *Removal of Cyanobacteria toxins in water treatment processes — laboratory and pilot scale experiments*. 1st Bienn. Water Quality Symp.: Microbiological aspects. Alberta, Canada. p. 10. Abstract p. 10.
- KORPELA, R. & MANNINEN, M. Vehnälevän häilyminen. *Suom. Eläinlääk.l.* 94, 12: 562—566.
- MANNINEN, M., HARJU, P. & KOPONEN, H. Desinfiointiaineiden vaikutus kasvitautinaiheuttajiin. *Koetöim. ja Käyt.* 45: 51—52.
- MATTILA, T., FROST, A. & O'BOYLE, D. *The growth of Salmonella in rumen fluid from cattle at slaughter*. *Epid. Infect.* 101, 2: 337—345.
- , O'BOYLE, D. & FROST, A. *The effect of Staphylococcal cell wall factor on endotoxin mastitis in dairy cows*. *J. Vet. Med.* 34: 743—748.
- , O'BOYLE, D. & FROST, A. *The distribution of lysosomal enzymes within the non-secretory epithelium of the bovine mammary gland*. *J. Dairy Res.* 55: 339—344.
- , O'BOYLE, D. & FROST, A. *The growth of compact and diffuse variants of Staphylococcus aureus in bovine mastitic and normal whey*. *Microbiol. Immunol.* 32, 7: 667—673.
- , O'BOYLE, D. & FROST, A. *The effect of a Staphylococcal cell wall factor on the early inflammatory response to Staphylococcal infection of the lactating bovine udder*. *Aust. Vet. J.* 65, 4: 114—117.
- , O'BOYLE, D. & FROST, A. *Inability to transfer antibiotic resistance in Escherichia coli on meat surfaces*. *J. Food Sci.* 53, 5: 1309—1311.
- , O'BOYLE, D. & FROST, A. *Specificity of the anti-inflammatory effect of a staphylococcal cell wall extract in the bovine udder*. *Austr. Vet. J.* 65, 4: 110—114.
- MOKKILA, M. & WALLIN, H. Kuoritus ruokaperunan rusket-
- tumisen estäminen. — Kirjallisuusselvitys. Elinkeinohallitus. Kuluttaja-asiaain osaston julkaisuja 1/1988. 34 p. + 3 App.
- MUSSALO-RAUHAMA, H., PYYSALO, H. & ANTERVO, K. Kloorifenolit — ympäristöongelmako? *Suomen lääkärilehti* 43, 22—23: 2066—2071.
- MUSTRANTA, A. Entsyymaattisten menetelmien laadunvarmistus. Insinöörijärjestöjen Koulutuskeskus. Julkaisu 211-88. Laboratoriomenetelmien validointi. 9 p.
- MÄLKKI, Y., SORVANIEMI, J., MYLLYMÄKI, O., PEUHKURI, J. & PESSA, E. *Wheat fractionation and utilization*. Wheat Industry Utilization Conference, San Diego, USA National Association of Wheat Growers Foundation, Washington. 11 p. + 5 App.
- PELLINEN, M., MÄLKKI, Y. & NISKANEN, A. *Method of growing edible mushrooms*. Pat. European Patent Office 0148864. Appl. 84902343. 7.14.06.84. 5 p.
- PESSA, E. & BAILEY, M.J. *Enzymic maceration of fruits and vegetables. Bioconversion of plant raw materials by microorganisms*. Finnish-Soviet Seminar. Helsinki. Technical Research Centre of Finland. VTT Symposium 88: 192—203.
- PYYSAALO, H., SIVINEN, K. & TUOMINEN, J. Torjunta-aineiden ja eräiden saasteiden saanti. *Ympäristö ja Terveys* 19, 4—5: 270—273.
- WIDEN, C-J., SALEMINK, C., LEWING, E., ROUSI, A. & OJALA, A. *Interspecific hybridization in Papaver. 2. Alkaloid contents of P. somniferum and species of the section Oxytona and their interspecific hybrids*. *Ann. Bot. Fennici* 25: 1—10.
- TIKKANEN, L. Elintarvikkeiden valmistuksessa ja varastoinnissa muodostuvat toksiset yhdisteet. *Ympäristö ja Terveys* 19, 4—5: 284—289.
- WILLBERG, H. Keltavahveron (*Cantharellus cibarius*) rihmastokantojen eristäminen ja siemen kasvupaikkavaihtumukset. Helsinki HY mikrobiologian laitos. Pro gradu -työ. 61 p. + 8 App.

Vesi- ja ympäristöhallitus, Helsinki

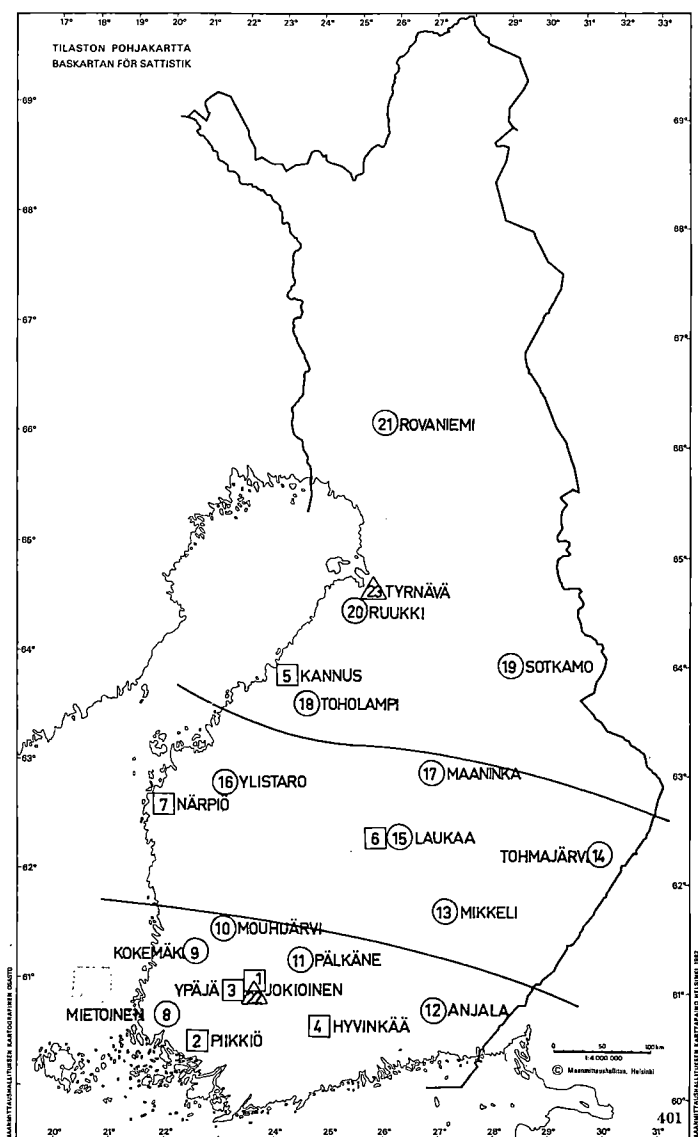
National Board of Waters and Environment, Helsinki

- HEINONEN, P. Hajakuormitus — korvausten maksaja vai ei? *Vesitalous* 29, 3: 44.
- HENTTONEN, J. & KYLÄMÄ, H. Maanparannusjärjestelmien suunnittelun ja tutkimuksen nykyaikaiset menetelmät. 19. suomalais-neuvostoliittolainen maanparannus- ja vesitaloussymposium. Oulu. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja 102. 154 p.
- LAHTINEN, T. Myllyjoen hajakuormitusselvitys, Kinnula. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja 115. 92 p.
- LATOSTENMAA, H. Karjanlannan käsittely ja varastointi vesien suojelelun kannalta. Maa- ja metsätalouden ympäristövaikutukset. Helsingin yliopiston neuvontaopin ja täydennyskoulutuksen keskus, monistesarja 12: 18—20.
- MERILÄ, E. Atk:n käyttö valtaojituksen suunnittelussa. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja 102: 33—40.

- & RANTAKANGAS, J. Peruskuivatuksen suunnittelu atk:n avulla. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja 58: 77—87.
- , RANTAKANGAS, J., TURUNEN, T., LAHTINEN, E., HOOLI, J. & MINKKINEN, J. Peruskuivatuksen suunnittelu atk:n avulla. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja 70. 52 p.
- PALKO, J. Happamien sulfaattimaiden kuivatus ja kalkitus Limingan koekentällä 1984—1987. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja 19. 86 p.
- Happamien sulfaattimaiden ojitus- ja kalkituskokeet Limingan koekentällä. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja 102: 145—154.
- & MERILÄ, E. Happamien sulfaattimaiden kuivatusohjeiden tarkentaminen. Rakennustekniikka 44, 4: 295—297.
- , MERILÄ, E. & HEINO, S. Maankuivatuksen suunnittelu happamilla sulfaattimailla. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja 21. 58 p.
- PUUSTINEN, M. Eroosion, peruskuivatuksen ja peltojen kuivatustilan tutkimuksesta ja tutkimustarpeista vesiensuojelun näkökulmasta. Julk.: Maa- ja metsätalouden ympäristövaikutukset. Helsingin yliopiston neuvontaopin ja täydennyskoulutuksen keskus, monistesarja 12: 23—43.
- RAUTIO, L. Maatalouden vesiensuojelu. Mimeograph. 12 p.
- Vaasan vesi- ja ympäristöpiiri.
- REKOLAINEN, S. Torjunta-aineiden huuhtoutuminen ja esiintyminen vesistöissä. Maa- ja metsätalouden ympäristövaikutukset. Helsingin yliopiston neuvontaopin ja täydennyskoulutuksen keskus, monistesarja 12: 52—58.
- , ERKOMAA, K., KORHONEN, K. & HUOVINEN, J. Eräiden maataloudessa yleisesti käytettyjen torjunta-aineiden esiintyminen vesistöissä ja huuhtoutuminen maatalousalueilta. Vesitalous 29, 6: 11—17.
- & KAUPPI, L. *Assessment of the Finnish agriculture 2000 program: effects on nutrient losses*. IIASA WP-88—103. 24 p.
- VALPASVUO-JAATINEN, P. Lannanhoidon ja vesiensuojelun päämäärät ovat yhteiset. Käytännön Maamies 37, 10: 26—27.
- Maatalouden vesiensuojelu. Sika 18, 5: 4—6.
- Maatalous vesivarojen kuormittajana. Maa- ja metsätalouden ympäristövaikutukset. Helsingin yliopiston neuvontaopin ja täydennyskoulutuksen keskus, monistesarja 12: 5—15.
- Maatalouskin kuormittaa: vesiensuojelu on yhteinen etumme. Koti 4: 16—17, 25.
- Rohkeutta maatalouden vesiensuojeluun. Ympäristön- ja luonnonsuojelu 2, 2: 13—16.

CONTENTS

Information to the reader	1
MUKULA, J. & RANTANEN, O. Climatic risks to the yield and quality of field crops in Finland. III. Winter rye 1969—1986	3
— & RANTANEN, O. Climatic risks to the yield and quality of field crops in Finland. IV. Winter wheat 1969—1986	13
— & RANTANEN, O. Climatic risks to the yield and quality of field crops in Finland. V. Spring wheat 1969—1986	21
— & RANTANEN, O. Climatic risks to the yield and quality of field crops in Finland. VI. Barley 1969—1986	29
— & RANTANEN, O. Climatic risks to the yield and quality of field crops in Finland. VII. Oats 1969—1986	37
List of agricultural papers published in 1988	45



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

1. Department of General Affairs, Institutes of Crop and Soil, Plant Breeding, Plant Protection, Animal Production and 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. (MOUHIJÄRVI) — 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

Information to the reader	1
MUKULA, J. & RANTANEN, O. Climatic risks to the yield and quality of field crops in Finland. III. Winter rye 1969—1986	3
Selostus: Peltokasvien ilmastolliset riskit ja satovaihtelut Suomessa. III. Syysruis 1969—1986	11
— & RANTANEN, O. Climatic risks to the yield and quality of field crops in Finland. IV. Winter wheat 1969—1986	13
Selostus: Peltokasvien ilmastolliset riskit ja satovaihtelut Suomessa. IV. Syysvehnä 1969—1986	19
— & RANTANEN, O. Climatic risks to the yield and quality of field crops in Finland. V. Spring wheat 1969—1986	21
Selostus: Peltokasvien ilmastolliset riskit ja satovaihtelut Suomessa. V. Kevätvehnä 1969—1986	28
— & RANTANEN, O. Climatic risks to the yield and quality of field crops in Finland. VI. Barley 1969—1986	29
Selostus: Peltokasvien ilmastolliset riskit ja satovaihtelut Suomessa. VI. Ohra 1969—1986	36
— RANTANEN, O. Climatic risks to the yield and quality of field crops in Finland. VII. Oats 1969—1986	37
Selostus: Peltokasvien ilmastolliset riskit ja satovaihtelut Suomessa. VII. Kaura 1969—1986	43
List of agricultural papers published in 1988	45
Luettelo vuonna 1988 julkaistuista maatalousalan kirjoituksista	45