

Annales Agriculturae Fenniae

Maatalouden
tutkimuskeskuksen
aikakauskirja

Journal of the
Agricultural
Research
Centre

Vol. 26,1

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
Agricultura — 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 Alert, Bibliography and Index of Geology — American Geological Institute, Biological Abstracts of Bioscience Information Service, Bulletin Signaletique — 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.

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

I. BASIC FACTS ABOUT FINNISH FIELD CROPS PRODUCTION

JAAKKO MUKULA and OLLI RANTANEN

MUKULA, J. & RANTANEN, O. 1986. Climatic risks to the yield and quality of field crops in Finland. I. Basic facts about Finnish field crops production. *Ann. Agric. Fenn.* 26: 1—18. (Agric. Res. Centre, Dept. Crop Sci., SF-31600 Jokioinen, Finland.)

Finland is the most northerly agricultural country in the world. It has some 2,4 million hectares of arable field located between the latitudes of 60—67°N and distributed among 230 000 farms. The major soil types are various mixtures of glacial till, sand, silt, clay and peat. The growing season (+5 °C...+5 °C) is 170—180 days long in the south and 130—135 in the north. The effective temperature sums (above +5 °C) are 1 200—1 300 dd and 750—800 dd, respectively. The mean temperature of the warmest month, July, is 16—17 °C, and precipitation during the growing season totals 250—300 mm.

The production of field crops is closely linked with animal husbandry. The major crops are grasses for hay and silage (including pasture), barley, oats, wheat, oil-seed rape, rye, potato and sugarbeet. The degree of mechanization of Finnish agriculture is well advanced. The average "trend yield", 2 650 fodder units per hectare in 1985, showed a remarkable annual increase of 1,7 % during the period of this study (1969—1986). As a result, agricultural production in Finland exceeds domestic needs.

The climatic risks, however, to both the quantity and quality of yield are considerable, especially in the northern marginal areas. The variability of weather and climate brings forth annual fluctuation in yield. High production costs are another problem resulting in difficulties to sale the surplus products.

Index words: Finnish agriculture, field crops, harvest, climate, soil types.

INTRODUCTION

In 1975—1981 the department of Crop Science of the Agricultural Research Centre carried out the first study on risk factors affecting the quantity and quality of field crops in Finland, with particular attention to regional differences in

the quantity and quality of major field crops. The study covered the period 1950—1975, and the main results have been published as reports in the Finnish publication series entitled *Maatalouden tutkimuskeskuksen Kasvinviljelylaitok-*

sen Tiedote (MUKULA et al. 1976—1981, KALLINEN et al. 1977, SIREN 1977, SUOMELA et al. 1977, VARIS et al. 1981).

In view of the importance of the study and the experiences gathered during its implementation, it was decided in 1984—1986 to carry out a complementary survey of the developing yield trends, and of climatic impacts to the annual variation and economy of production. This survey period was limited to cover the period 1969—1986, i.e. the time of present culti-

vation technology. This, the first introductory report (I) of the survey, gives background information about the geographical, meteorological and technological conditions of field crop production in Finland. The aim of the second report (II) is to outline a proposal for an improved zonal and sub-zonal division of agricultural land in Finland (RANTANEN and SOLANTIE, in this volume, p. 19—37). The results for individual crops will be published in later reports.

MATERIAL AND METHODS

For this study the yield records of crops were collected from the Official Statistics of Finland (Suomen Vir. Til. 1969—1986) and from the results of field experiments of agricultural experiment stations. In the Official Statistics the yield records are given as averages of each 'agricultural district' (Fig. 1). The meteorological records were obtained from the network of observation stations of the Finnish Meteorological Institute (Ilmastohav. 1969—1986). Empirical statistical yield-climate models were used to evaluate the climatic impacts to agricultural potential and productivity (KETTUNEN et al. 1986, MUKULA 1987). This was done by means of selective multiple regression analyses. The variability of crop yields was measured by correlation coefficient.

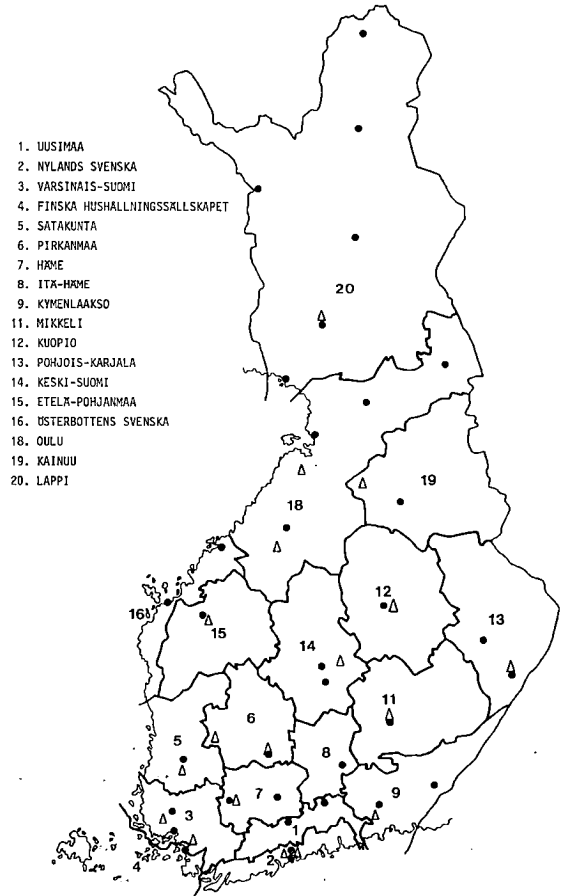


Fig. 1. The agricultural districts (No. 1—20), agricultural field experiment stations (Δ) and major meteorological observation stations (\bullet) in Finland.

FIELD AREA AND CROPS

At present Finland has some 2,4 million hectares of arable field located between the latitudes of 60° and 67° and comprising 8 per cent

of the country's area (Fig. 2). The cultivation of field crops is closely linked with animal husbandry. Finland has approximately 230 000

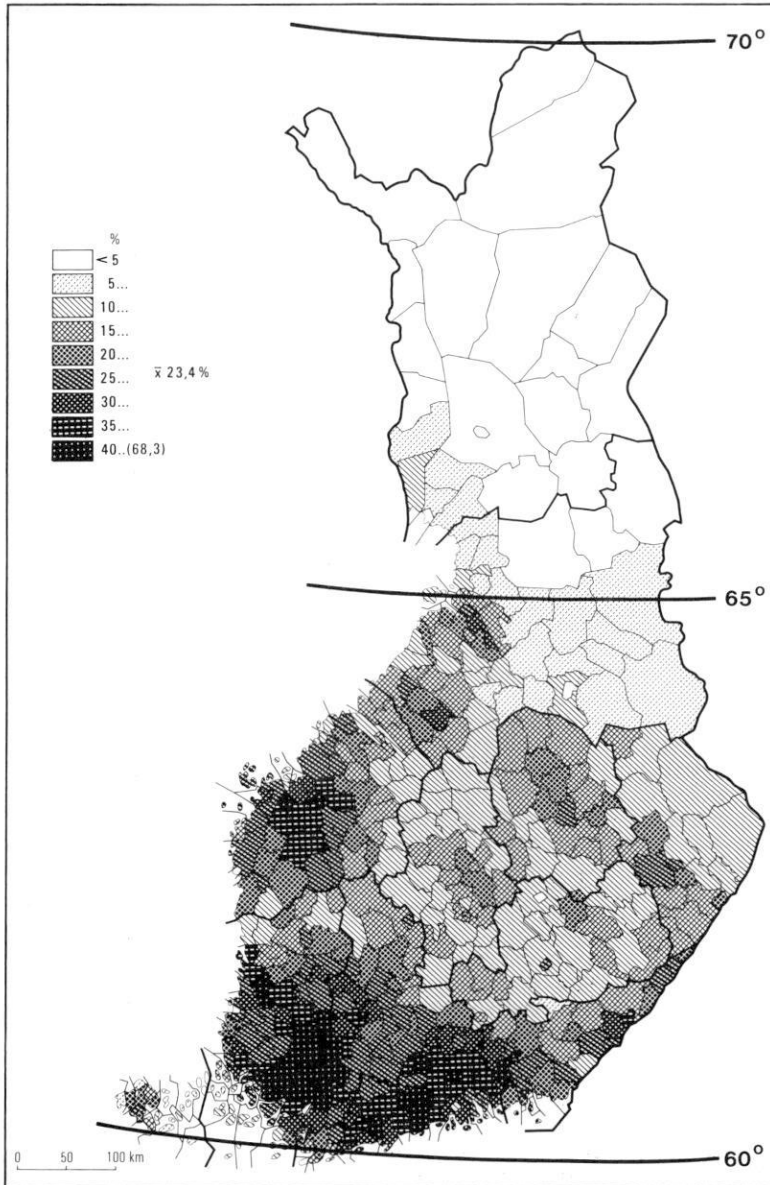


Fig. 2. The geographic distribution of arable fields in Finland calculated as percentages of total land area of farms (Atlas of Finland 1982: 11g).

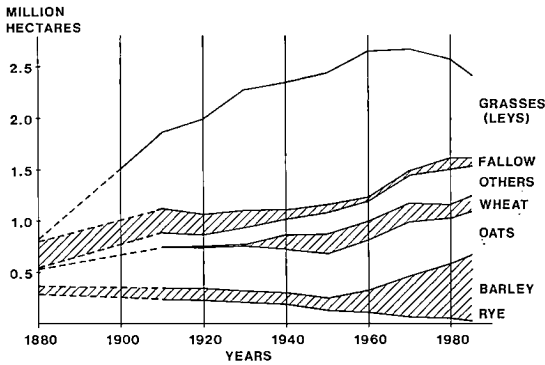


Fig. 3. The development of Finland's arable area, and the division of arable area by different crops.

farms, of which 63 000 are producing not only field crops but also raising dairy cattle. Even beef, pork, eggs and broilers are produced on more specialized farms.

Crop rotation is practised to the extent allowed by meteorological, soil and economic factors. The most important field crops are grasses for hay and silage (including pasture),

barley, oats, wheat, oil-seed rape, rye, potato and sugarbeet. The distribution of field area according to crops is shown in Figure 3. It shows, firstly, that the total field area has been decreasing since the 1960s. This is mostly due to urbanization and highway building on arable land in the south and deforestation of fields in the north. The area used for cultivation of grasses has decreased the most, due to overproduction and oversupply of dairy products. Acreage of rye cultivation has also declined steadily.

On the other hand, the areas of barley and oil-seed rape are increasing. A more detailed distribution of the regional cultivation of various crops shall be presented in the later reports of this study.

For climatic reasons, late ripening cereals, oil-seed rape and sugarbeet can be grown in southern Finland only. Early-ripening cereals and potatoes can be grown up to the central and north-central parts of the country, while grasses thrive satisfactorily even in certain areas of northern Finland. The great majority of cultivars grown are of domestic breed.

CLIMATE

Finland's geographical location, at the extreme northern limit of successful agriculture, means that crops are exposed to risks caused by cool climate. On the other hand, the warmer air brought by the Gulf Stream from the North Atlantic makes Finland's climate milder than elsewhere at corresponding latitudes. Further, the Baltic Sea with its bays and Finland's inland lakes act as heat reserves levelling out thermal differences between seasons. For these reasons, extensive cultivation of field crops is successful in Finland at latitudes more northerly than anywhere else or at latitudes between 60°–67°N.

Length of the growing season

Due to its northerly location, the growing season is short in Finland, and this sets certain limitations on crop production. The growing season comprises the period when the average daily temperature remains above +5 °C. Thus the growing season averages 170–180 days in southern Finland, and is some 130–135 days at the northern edge of field crop production (Fig. 4).

There are annual fluctuations in the length of the growing season, and the first weeks of the season are often lost due to delays in sowing caused by ground frost, rain or spring floods (RANTANEN and SOLANTIE, in this volume p.

Thermal conditions during the growing season

Mean monthly temperature is the traditional indicator of the quality of thermal conditions in the growing season. The degree days (dd) or so-called effective temperature sum (ETS), however, is a more accurate measure of thermal requirements of crops. In Finland the practice is to calculate the ETS from the sum of the mean daily temperatures above +5 °C during the growing season. In southern Finland ETS is usually accumulated for an average of 1200–1300 dd but, primarily due to shorter growing season, for only about 750–800 dd at the northern marginal areas (Fig. 5). In other words,

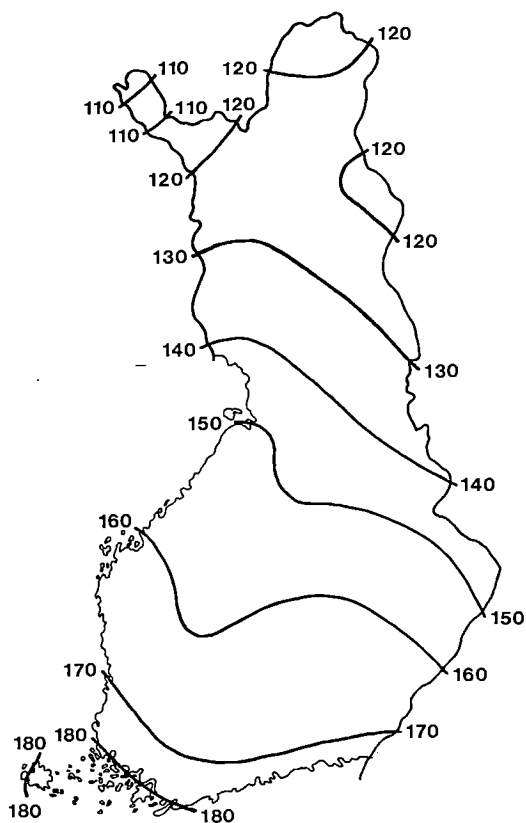


Fig. 4. The length of growing season +5 °C—+5 °C.

19–37). Further, frosts may interrupt or considerably shorten the growing time for field crops. Thus cereals must ripen in a shorter time than would be required by the average length of the growing season. Only those cereal varieties with an average growing time of, at most, 115 days in southern Finland and 90 days in northern Finland are likely to ripen in time. Grasses, on the other hand, are able to make use of the entire growing season, though the shortness of the season limits both the number of mowings and the length of grazing time.

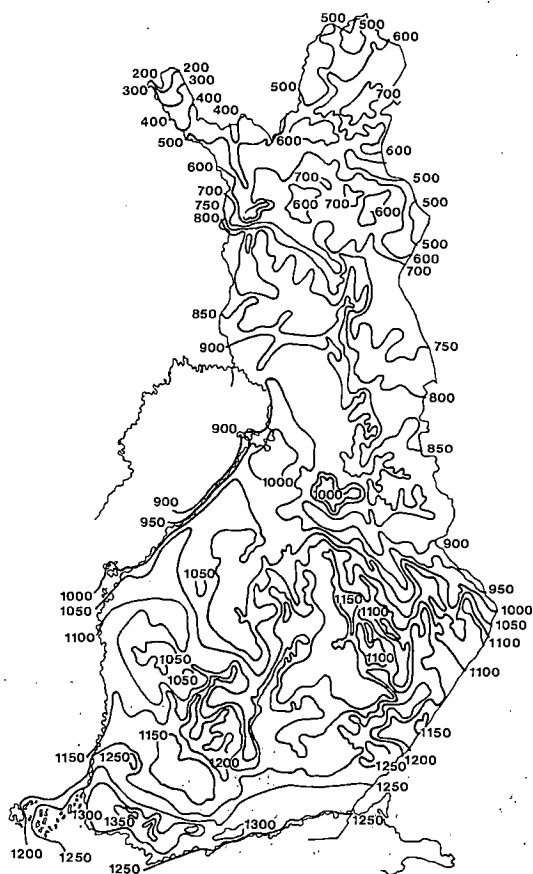


Fig. 5. The effective temperature sum or degree days > +5 °C; (Finnish Meteorological Institute 1986).

the ETS has more time to rise in the south, whereas the mean growing season temperatures in the south are not much higher than in the north. The mean temperature for July, the warmest month, is approximately 17 °C in southern Finland and about 16 °C in the north, at Rovaniemi's latitude.

In practice thermal sufficiency, i. e. the ETS, is determining the northern limit of cultivation for each crop. The latest cultivars of spring cereals and oil-seed rape grown in Finland require an average of 1 100—1 150 dd to ripen, the earliest ripening some 750—800 dd. Fluctuation in the annual ETS is some ± 200 dd (once in 20 years) means that, in some years, the latest ripening cultivars grown in Finland have insufficient time to ripen even in the southernmost areas; and in a cool summer even the earliest ripening cultivars may not have time to ripen at the northerly edge of cultivation. Late ripening cultivars requiring abundant amounts of thermal energy produce the highest yield, and it is therefore tempting to use all available ETS to best advantage despite the increased risk involved.

Night frosts occurring at the end of the growing season have been the cause of Finland's worst famines over the centuries. Up until the 1950s, night frosts caused considerable crop losses in Finland, on average every fifth year (PESSI 1958). Since then, severe night frosts have occurred less frequently.

With cereals, milder autumn frosts first affects the quality and only then, when severe, do they affect the size of the crop. Early autumn frosts usually destroy the germinability of seeds.

In spring time or during the early summer night frosts are even more common and more severe but are less dangerous than the autumn night frosts. Of the spring sown crops only barley and sugarbeet are sometimes killed by frost after germination or during the early growth. Rye is sometimes damaged at flowering time in June and barley before the emergence of spices in early July. Later in July, night frosts

are rare and not severe causing yield loss to the potato crop at most.

Figure 6 shows the likelihood of night frosts occurring from June to August in various regions of the country. The zone most susceptible to night frosts extends from northern Finland along the inland areas of the west coast down to the latitudes 62—63°N, whereas eastern Finland's lake district usually remains free of severe frosts (below -2 °C) until the end of August (SOLANTIE 1982).

Annual rainfall in Finland is somewhat greater than evaporation and for this reason most fields have to be drained. Southern Finland has a mean annual rainfall of 600—700 mm; the corresponding figure at the northern edge of cultivation is 400—500 mm (Fig. 7a). Rainfall during the growing season averages some 250—350 mm, an amount usually sufficient for successful growing of field crops. The need of plants for water varies, however, and depends on the evaporation of moisture, which in turn depends on air temperature, relative humidity and wind velocity. Further, precipitation in Finland is

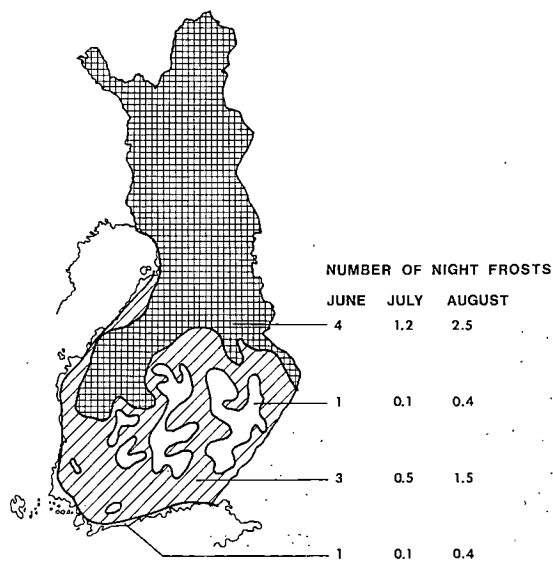


Fig. 6. Number of night frosts in June-July (SOLANTIE 1980).

distributed unevenly, for which reason yield losses due to both drought and rain are common.

In early summer the amount of rainfall is low, only 40–60 mm per month, and completely rain-free periods often last several weeks. The total precipitation shortfall from May to July is 100–130 mm in southern and coastal areas (Fig. 7b). Certain crops like grasses, for instance, may transpire as much as 4,5 mm daily, i.e. 135 mm monthly. Therefore early summer droughts often cause serious yield losses especially in southern and coastal regions and in certain soil types prone to dryness, such as silty soil and fine sand.

Abundant precipitation is most often a disadvantage at the end of the growing season, when the monthly amounts of rainfall are the greatest, with a mean of 60–80 or even 100–200 mm. The relative air humidity is also at its highest

and evaporation at its lowest in autumn; thus, in Finland, harvesting of grain is often at the mercy of the weather. Moisture increases the α -amylase activity of grains which in turn brings about the hydrolyzation of starch, and it loses its capacity to bind water, the result being a lowered 'falling number'. In addition, rains cause sprouting and moulding of grains in the spires, and lodging of straw to the extent that the full crop cannot be harvested. The grains are usually moist when harvested, thus requiring costly drying.

Long periods of rain may also make fields so soft that they no longer support tractors or harvesters. In the worst circumstances, lengthy periods of heavy rain cause floods, as does the melting of snow. Floods occur most often in the river valleys and plains, particularly in southern and central Ostrobothnia.

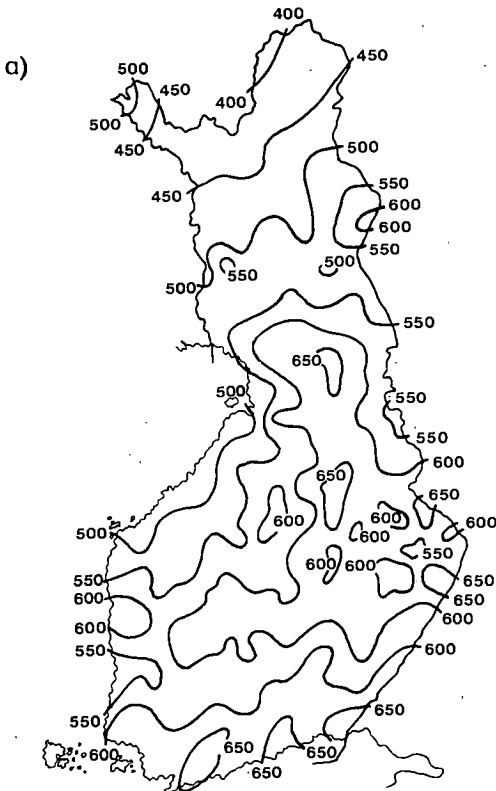
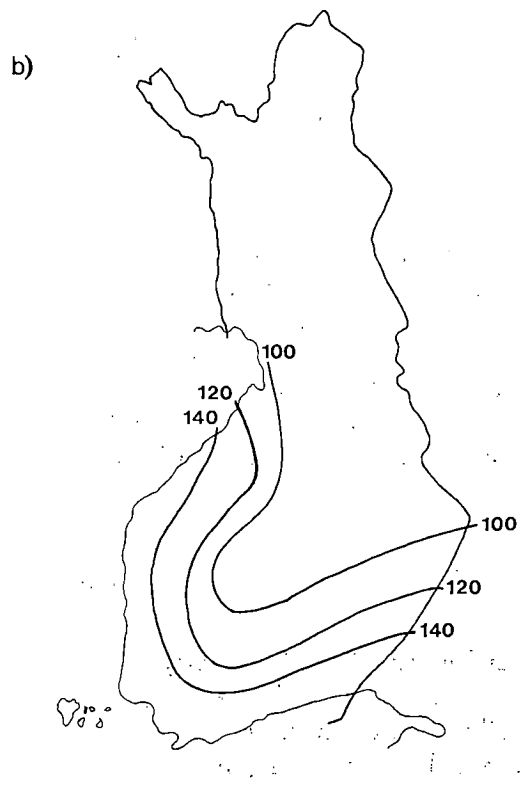


Fig. 7. a) Annual precipitation, mm. (KOLKKI 1969).



b) Precipitation shortfall in May-July, mm. (SEUNA 1977).

Length of day and amount of radiation

The intensity of solar radiation during the growing season is higher in the south than in the north. Longer days in the north, however, partly compensate for this difference in the Midsummer time or during the early summer. Both the strength of solar radiation and the length of the day promote growth, and so growth is the most intense in the Midsummer time unless limited by other conditions, e. g. drought.

Significance of winter

The success of winter cereals and grasses depends not only on the growing season but also on weather conditions in winter. The southwest and western coastal regions are permanently covered with snow for 110—130 days, central Finland for 160 days and northern Finland for 190—210 days (Fig. 8). Snow depth is least in the southwest and western coastal regions, and increases eastwards and northwards.

A snow cover protects plants from frost but also exhausts their viability. If the permanent snow cover falls on ground not yet frozen, low-temperature parasitic fungi can destroy the plants under the snow. Sometimes an ice cover or surface water kills plants during winter. In spring, once the snow has melted, ground frost may cause plant dehydration and root breakage, particularly in dry soil. Poor winter survival

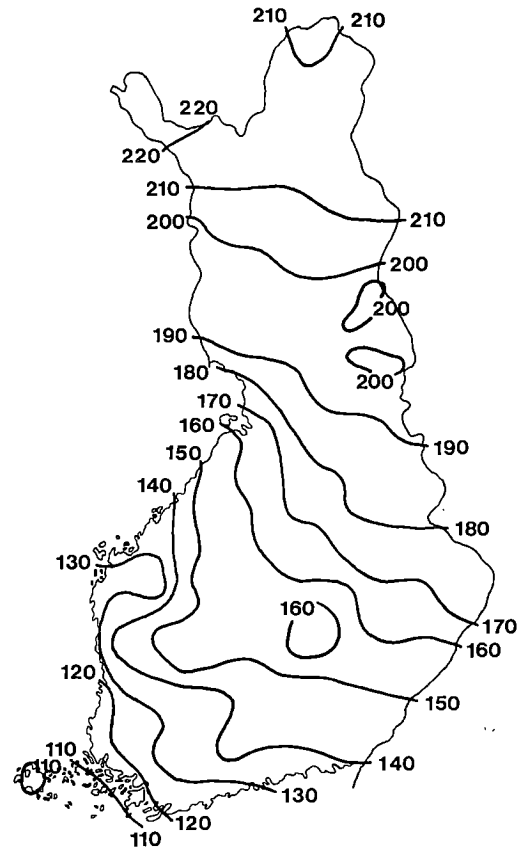


Fig. 8. The length of permanent snow cover season (KOLKKI 1969).

limits the cultivation of winter wheat to southern and southwestern Finland, and winter barley cannot be grown in Finland at all. The northern edge of rye and grass cultivation is also determined in part by their winter survival.

TOPOGRAPHY AND SOILS

Finland is typically a flat country, with glacial relief. Peat soils prevail over large areas, especially in central and northern Finland, tills in the central region, leaving most of the alluvial soils in the coastal areas of the south and southwest. There is some degree or regional

differentiation in the production capacity of the soils in southern Finland between the coastal clays and the inland till areas, whereas a relatively high spacial homogeneity is typical of soils in the north. The geographical distribution of soil types of arable land in Finland is illustrated

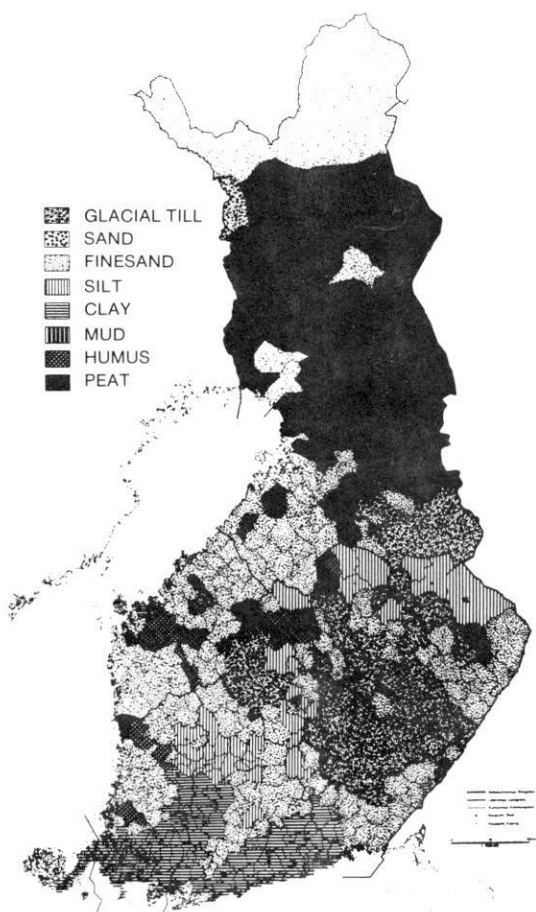


Fig. 9. Distribution of the major soil types of arable land (KURKI 1972).

in Fig. 9. Their properties and suitability for the production of field crops is clarified below.

Glacial till consisting of coarse material is too easily permeated by water, and therefore poorly suited to farming. However, when containing finer textured material such as fine sand its water-binding properties and capillarity are good and the addition of organic matter makes it excellent. Such soil is easy to work, is mellow and light, and retains nutrients well; it is, however, often disturbingly stony. Mikkeli agricultural district (No. 11, Fig. 1) in central Finland has the most sandy till put to agricultural use.

Finesand, dominating particle size 0,06—0,2 mm, has fair water permeability and retention, but is relatively sensitive to drought. Soluble nutrients are readily washed from fine sand, which thus requires frequent fertilization. Mixing finer finesand and silt with finesand improves water retention. Proportionally, the most finesand put to agricultural use is on the west coast, in Ostrobothnia and on the Ahvenanmaa (Åland Islands).

Finer finesand, dominating particle size 0,02—0,06 mm, has excellent moisture properties due to its good capillarity and sufficient water binding capacity. Even the nutrient absorbing ability of finer finesand is good. As a result it usually contains higher amounts of nutrients than the coarser types of soil. If the amount of humus is sufficiently high, the finer finesand is one of the best soils for agricultural use. Increasing amount of silt in finer finesand improves its water binding capacity but slows down soil warming and drying and contributes to a risk of surface crusting. Finer finesand is found throughout Finland, most commonly near eskers and river walleys. The most extensive river walleys are in the agricultural district No. 15 of southern Ostrobothnia.

Silt, dominating particle size 0,002—0,02 mm, is susceptible to drought. In spring a sludge forms readily as a result of rain and melting snow and ice. The surface is then crusted, and since the capillarity of silt is strong, new water from underground comes constantly to the surface and evaporates. As a result the surface hardens and in the end is too dry. In wet conditions the subsoil often lacks oxygen, whereas when dry the hard subsoil is a mechanical obstacle to root development. If the permeability of the subsoil is limited, e. g. because of a high clay content, compacted by ploughing or stratified, the topsoil may dry out very quickly.

Clay soils, containing more than 30 % material with particle size less than 0,002 mm, arose either through stratification at the end of

the Ice Age, in sweet or low salt content water, the result being stratified, or through sediment settling as water ran into post-Ice Age seas, i. e. salt water, in which case stratification is absent or unclear. All clay soils are plastic and tough when wet, hard and full of cracks when dry. Clay has better water permeability than silt due to its cracking and crumbling; clay also retains an abundant supply of water and nutrients. Most of the clay soil is in southern and southwestern Finland and on the western coast.

Light clays (sandy clay and silty clay) are difficult to work. Their clay content is not sufficient for the formation of a permanent aggregate structure, but high enough to make the soil hard and difficult to work when compact. "Silty clays" have high silt and clay contents, and in properties they are much like silt. "Sandy clays", however, resemble heavy clay and are suited for the cultivation of spring cereals. On the other hand, areas with sandy or silty clay having clay as subsoil, are sensitive to drought and therefore not well suited for growing spring sown crops (HEINONEN 1975).

Heavy clay, containing more than 60 % clay size material, is not very permeable to water. In autumn when wet it gets too compact, and this can cause a crop reduction of as much as 30—40 per cent the following year (HEINONEN 1975). The higher the water content of the soil, the greater the risk of it becoming too compact. Spring rain can delay the seed bed cultivation to the extent that sowing spring cereals becomes too risky. On the other hand, heavy clay has good sowing properties when there has been enough soil frost during the winter, and then it yields excellent harvests of spring cereals.

Gyttja clays are special clay types containing much organic matter. The most common is sandy gyttja clay. It has good capillarity, but it warms up slowly. As a result the start of cultivation and sowing of spring cereals is delayed.

Mull is composed of both organic and mineral constituents, the organic matter content being some 20—40 per cent. Mull is usually the

result of a thin peat layer blending, through working the soil, with the mineral soil beneath. Mull is usually light and airy, and retains moisture and nutrients well. On the other hand, mull warms up in spring even more slowly than gyttja clay, so cultivation of late ripening spring cereals is not recommended.

Peat soils, composed of the wastes of mosses, sedges, grasses and trees, are classified according to their main components. The two main groups are *Sphagnum* peats and *Carex* peats. The latter are made up mainly of wastes from eutrophic plants with high growth requirements, the former of wastes from less demanding *Sphagnum* species. Soils with over 40 % of organic matter are classified as peats. They have a much greater water retention capacity than mineral soils; peat warms slowly, and abundant evaporation binds heat; thus peats are colder than mineral soils. Further, peat has a lower heat conduction than mineral soils, and *Sphagnum* peats by nature have a low nutrient content and are acidic. About one-third of Finland's land area is peat land. Most peats in agricultural use are *Carex* peats; the great majority of them are located in northern Finland.

Moisture of the seed bed

Not only the overall physical properties of soils in regard to cultivation, tilling, water retention, capillary capacity, permeability and heat conduction, but also the moisture of the surface layer of top soil at sowing time have a bearing on farming techniques (ELONEN 1977). Seeds do not germinate, if the surface layer is too dry during sowing. Figure 10 shows the dependence between the amount of water usable by germinating seeds and the soil type; the curves (broken lines) illustrate variation in the amount of water, the vertical axis is the depth of the bed and the horizontal axis the clay content of the soil. The

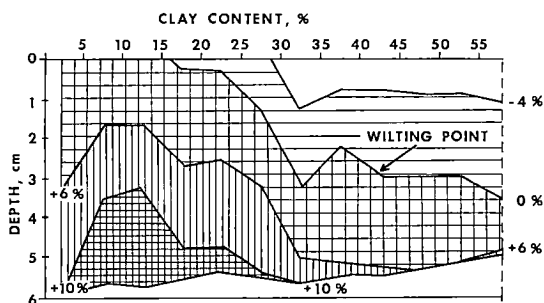


Fig. 10. The amount of water available for plants in the seed germination layer of different soil types (modified according to KRITZ 1977).

usable amount of water is expressed in per cent (KRITZ 1977).

Silty and sandy soils have the highest content of water usable by plants. As the amount of clay increases, however, the usable water content in the upper strata decreases. The situation is critical close to the surface, in the uppermost 3 cm, and thus seed bed in clay soil must be more than 3 cm deep (KRITZ 1977).

CULTIVATION TECHNIQUES

Drainage and irrigation

In Finland fields must be ditched in order to drain excess water, as the yearly precipitation is greater than the evaporation. Ditches are especially important in spring, to drain the water from melting snow and ice out of the fields as quickly as possible, and so soil cultivation and sowing can start sufficiently early. Otherwise field cultivation would be difficult or impossible in this country.

Open ditches have traditionally been used in Finland. They are of serious hinder for mechanization of agriculture. For this reason subsurface drainage is becoming more and more favoured. By 1986 some 900 000 hectares or 38 % of arable fields were already subsurface drained.

Although annual rainfall exceeds evaporation, certain areas of Finland normally suffers precipitation deficit in early and midsummer (Fig. 7b). Yield losses are the result, particularly in the soil types which are most sensitive to drought. Early summer drought often causes losses in southern Finland and in western coast areas of the Gulf of Bothnia. Irrigation has adopted in some areas in an effort to avoid yield losses due to drought. The need for irrigation has been

estimated at some 100 000 hectares. At the beginning of this study period in 1969, there were some 1 500 irrigation devices in Finland; at its end in 1986, they number about 8 000 (ELO-NEN 1980c). Fresh water for irrigation is available in Finland almost everywhere, as the country abounds in rivers and lakes. Some lack of water resources exists in southwestern areas, where the need for irrigation is greatest.

Mechanization

The mechanization of field cultivation in Finland was well advanced already at the start of this study period. Tractors numbered 155 000 in 1969 and 245 000 in 1986, which corresponds to one tractor per 10 hectares, or slightly more than a tractor per medium-sized farm. The number of combined grain harvesters was 29 000 in 1969 and 46 000 in 1986. This corresponds to one combine harvester per 46 and 28 hectares of cereals, respectively. There was also an average of one seed dryer per medium-sized farm, and one grass harvester per medium-sized cattle farm. Hay balers were uncommon, only 90 in 1969, but by 1986 their number had increased to 40 000, i. e. one baler per average-

sized cattle farm; only on small farms the harvesting of hay and grasses for silage was less mechanized.

Liming and fertilization

Due to the high ratio of rain to evaporation, Finnish soils are podsolized. This means that, in practice, the bases or cations of soil particles are leached and deposited in lower strata, making the topsoil acidic. Liming has been practiced in Finland to reduce the acidity of soil. Rather satisfactory results are obtained, with the exception of northern Finland and certain coastal areas in the west (Kalkitusopas 1982).

Farm yard manure has traditionally been used as fertilizer in Finland; some 17 000 tons is still used annually. Chemical fertilizers were used rather little until the 1950s; since then their use began to increase steadily, except during the recession brought on by the oil crisis in 1974—1978 (ELONEN 1983). At the end of the study period in 1986, the use of chemical fertilizers calculated as the main nutrient was as follows: N 91 kg/h, K 56 kg/h and P 31 kg/h (Fig. 11).

There was a major improvement in techniques for applying chemical fertilizers during the study period. Combined sowing-fertilizing equipment was developed; these 'place' the ferti-

lizer between seed rows below the level of the seed bed, where the soil is moister than on the surface. This method facilitates better dissolution of fertilizers, and the deeper location of the plant nutrients 'attracts' roots, which grow deeper into moist soil instead of remaining close to the surface and drying out. Thus not only are the fertilizers used more efficiently, but yield losses due to drought are also reduced (ELONEN 1980a).

Use of pesticides

Herbicides are the most important group of chemicals used for plant protection in Finland (HYNNINEN and BLOMQVIST 1985). About 85 % of cereals are sprayed with herbicides annually (Fig. 12a). As a result, during the period 1962/64—1982/84 the average amount of weeds on controlled, unsprayed plots of spring cereals has decreased from 1 000 kg/ha to 320 kg/ha dry matter (ERVIÖ and SALONEN 1987). The amount of weeds on sprayed cereal fields was only 124 kg/ha (Fig. 12b). So 876 kg/ha of producing capacity of fields has been relieved to the use of crop plants. As to the other crops, sugarbeets are sprayed with herbicides at least once a year, oil-seed rape and potato less often, and fodder grasses not at all.

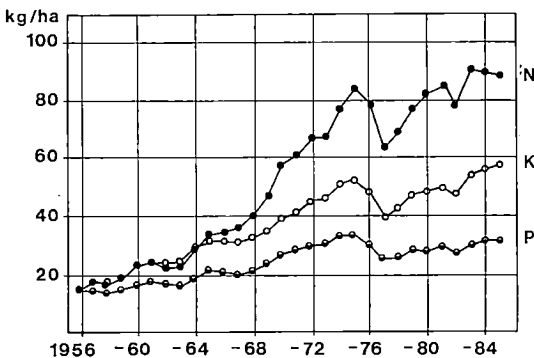


Fig. 11. The use of chemical fertilizers in 1956—1985.

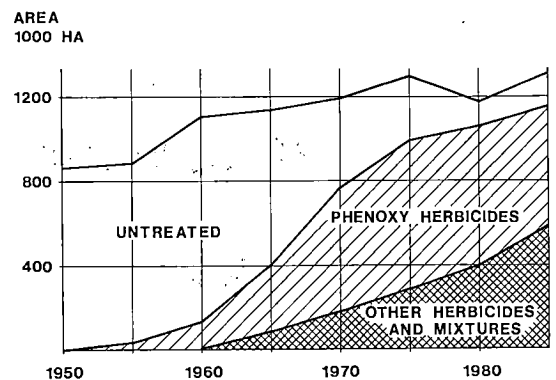


Fig. 12a. The use of herbicides on spring sown cereals in 1950—1985.

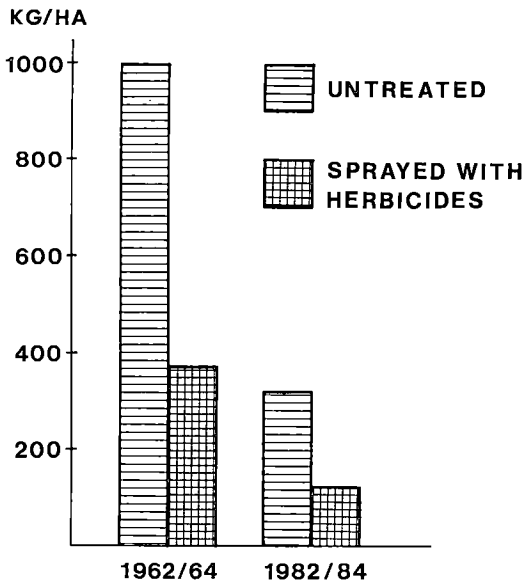


Fig. 12b. The amount of weeds on spring cereals in 1962/64 and 1982/84.

YIELDS

An increase in crop yield per hectare has been a feature typical of the general trend in Finnish agriculture since the 1950s (MELA and HAAPALAINEN 1976). During the study period of 1969—1986, the average yield of field crops rose from 1 834 to 2 649 fodder units per hectare, or about 1,7 per cent a year (Fig. 13). The highest yields, 3 200 f.u./ha, were obtained in southwestern part of the country and the lowest, 1200 f.u./ha in the north (Fig. 14a). Similarly, the yearly increase of yield level was highest, 60 f.u., along the western and southwestern coast, and lowest, 17 f.u., in the north. A particular small-farm area of central Finland showed lower increase, 30 f.u. than the surrounding areas (Fig. 14b).

Without making a more detailed analysis of this rising trend of development in this introductory paper, it certainly demonstrates the result of putting improved farming techniques

Insecticides are normally used on sugarbeet and oil-seed rape, and occasionally on cereals, to control lice.

Fungicides are normally used for seed dressing of all crop types. They are also used to control potato blight especially on farms where potatoes are grown on commercial contract. Some fungicides are also used to control parasitic fungi from overwintering cereals.

to more efficient use. In particular, increased use of chemical fertilizers, especially nitrogen, has brought about the rise in yields. Subsurface draining and mechanization have largely increased both the efficiency and speed of soil

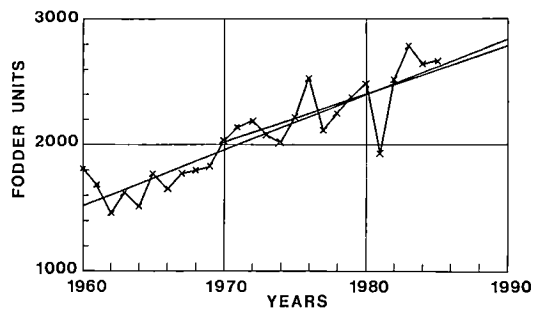


Fig. 13. The increasing trend of crop yields and their annual variability during the period of 1969—1985 (Satoennusteet 1985).

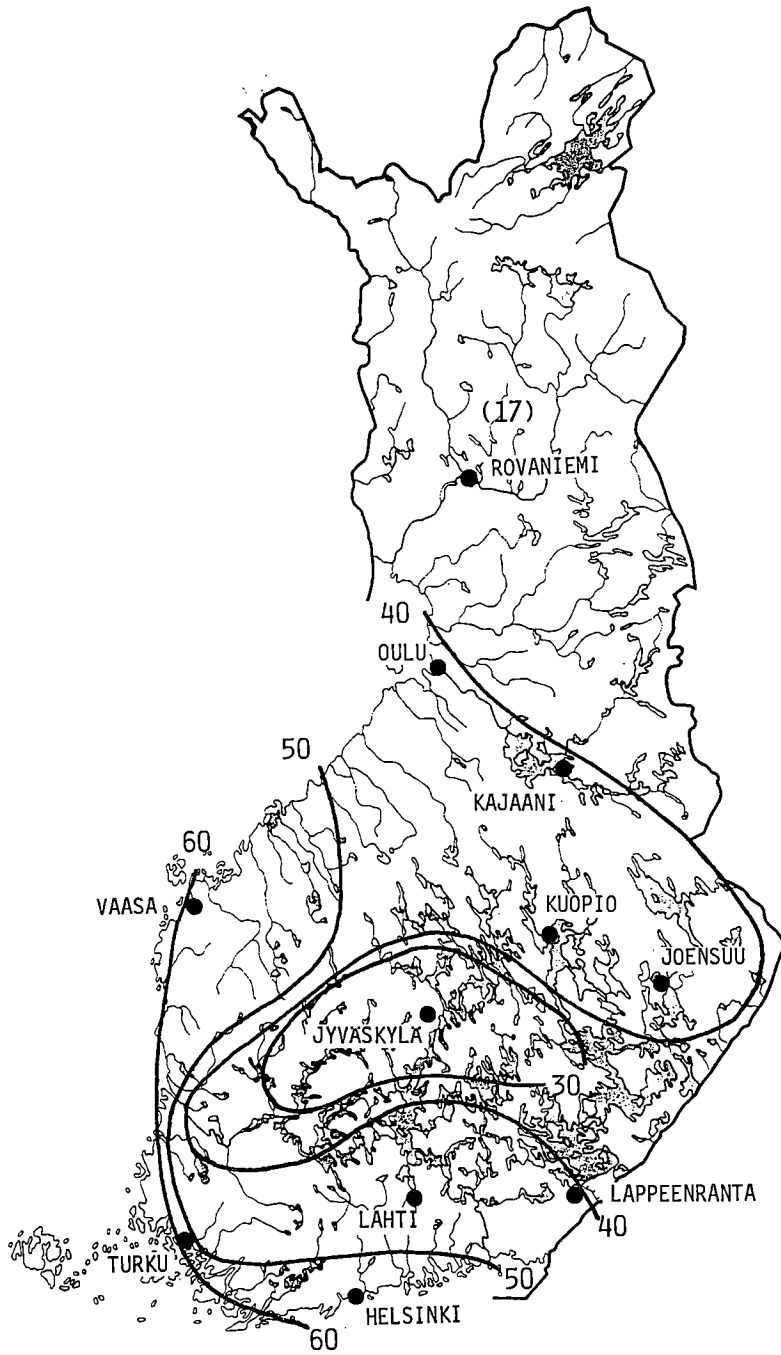
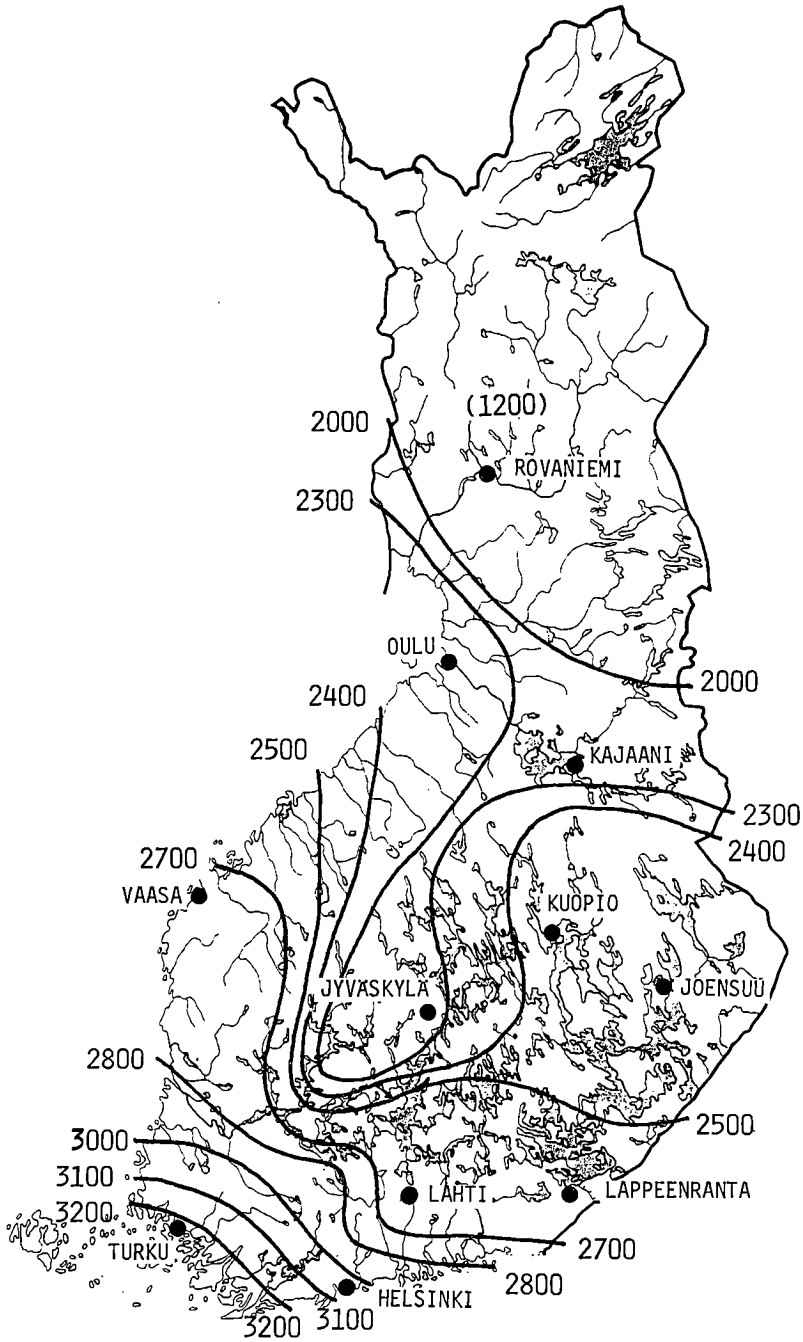


Fig. 14. a) The average trend yields of field crops in 1986 (f.u.).



b) The average annual increase of crop yields during the period 1969—1986 (f.u.).

cultivation: so spring sowing can be accomplished earlier than before. As a result the growing time for spring cereals is lengthened.

On the other hand, disadvantages have also been encountered in the increased use of tractors and other heavy machinery. The chief disadvantage is compacting of the soil (ELONEN 1980b). To some degree, compacting can be reduced by using paired wheels in tractors.

Besides improved technology, the yielding capacity of crops has also improved as a result of plant breeding. For instance, the "harvest index" for unbred land-race cereals, which in Finland as in many other countries was originally only 30—35 per cent, has now risen to 45—50 per cent (MC KEY 1978, KIVI 1984).

On the other hand, the yearly variation in

yield of certain crops has increased during the study period, in some cases considerably. Such variation is mainly due to varying climatic conditions, and is only occasionally a result of extensive epidemics of insect pests or plant diseases.

A number of meteorologically abnormal years fell within this study period. In addition, as crop yield rises, the coefficient of variance tends to increase as well (WAGGONER 1984). This is probably because the genetic improvement of crops cannot always keep up with technological progress. Especially in Finland the plant breeders have not always succeeded to improve the tolerance of cereals to extremes in weather as quickly as the increased use of chemical fertilizers requires.

DISCUSSION

The production costs of field crops are higher in Finland than the world market prices, and this is reflected even in the production costs of dairy products (KETTUNEN 1983, 1986). Without doubt, the chief cause of the high production costs is Finland's geographical location in the extreme marginal zone for field crop production. In other words, because of its climate Finland cannot produce field crops as cheaply as elsewhere.

There are also regional differences in production costs within the country, owing to the considerable differences in climate and soils. In general, expenses increase from south to north. The same is true to the profitability of field crops production. More valuable cash crops, such as cereal grains, sugar beets and oilseed crops can be grown in the south while grasses for cattle are dominant in the north (Valkuais-komitea 1974, RANTANEN and SOLANTIE in this volume p. 31—34).

The main direct expenses from unfavourable weather conditions are yield losses caused by:

- early summer drought
- night frosts
- excess rain and humidity in harvest time
- unfavourable winter conditions.

Regional yield losses exist almost annually in various parts of the country, especially in the north and in the west (SEPPÄ 1985).

Indirect expenses due to climatic and soil conditions particular to Finland include:

- The need for drainage: Owing to ground frost, ditches must be dug deeper than in other countries, and the drainage network must be dense in order to speed the draining of melting waters.
- The need for liming: The great majority of Finnish soils in their natural state are so acidic that liming is essential.
- The need for drying grain and seeds: Owing to rainy and humid harvesting season, artificial drying with special oil-heated equipment is necessary.
- The need for cultivars suitable for a short growing season and cool climate: The grow-

ing season in Finland is so short and the ETS so low that the cultivars with high yielding capacity cannot be grown.

On the other hand, not only meteorological conditions but also the small size of farms and of field plots separated by lakes, ridges and forests increase the costs of agricultural production in Finland.

Despite these difficulties, Finland is self-sufficient in agricultural products, and owing to the increased average yield per hectare, there is even an over-supply. Although production costs per kg fall as yield increases, Finnish agricultural products cannot compete on international markets. As a result difficulties are encountered

in marketing surpluses. The objective of Finnish agricultural policy has been to maintain self-sufficiency, but even this requires government's subsidies. Finland's rural areas would otherwise be deserted (Elintarv. mietintö 1986).

For the above reasons, it has been deemed important to clarify the climatic regions and types of soils where various field crops can be cultivated at minimal costs and with minimal risks — taking into consideration the amount and quality of crop yield as well as the regional differences in yield variation and loss. Finding answers to these questions is the chief goal of this study.

REFERENCES

- Elintarvikehuoltotyöryhmän mietintö. Puolustustaloudellinen Suunnittelukunta, Maatalousjaosto. 112 p. Helsinki 1986.
- ELONEN, P. 1977. Hyvä kylvöalusta maan rakennetta pilaamatta. Käytännön Maamies 27, 4: 8—13.
- 1980a. Sijoituslannoitus — kasvintuotantomme suuri edistysaskel. M. Hovin Juhlajulkaisu, p. 89—103. Helsinki.
- 1980b. Soil compaction — a severe problem in Finnish agriculture. NJF Jordbearb. avd. Rapp. 60: 1—5.
- 1980c. The role of irrigation in Finland. NJF Utredning/Rapp. 16: 76—84.
- 1983. Plant production research in Finland. Ann. Agric. Fenn. 22: 258—263.
- ERVIÖ, L.-R. & SALONEN, J. 1987. Change of weed flora in spring cereals in Finland. Ann. Agric. Fenn. Forthcoming.
- HEINONEN, R. 1975. Jordarterna och deras brukningsegenskaper. Lantbr.högsk. Medd. B 23: 1—42.
- HYNNINEN, E.-L. & BLOMQUIST, H. 1985. Torjunta-ainesten myynti Suomessa 1984. Summary: Sales of pesticides in Finland in 1984. Kemia—Kemi 12: 730—733.
- Ilmastohavainnot 1969—1986. Climatological data 1969—1986. Meteor. Yearb. Finl.
- Kalkitusopas. Tieto Tuottamaan 18: 1—79. Helsinki 1982.
- KALLINEN, A., POHJONEN, V. & PÄÄKYLÄ, T. 1976. Viljelyvarmuudesta. MTTK, Kasvinviljelylaitoksen Tiedote 1: 1—38.
- KETTUNEN, L. 1983. Ajankohtaista maatalousekonomiaa. Summary: Current topics in agricultural economics. Agric. Econ. Res. Inst. Rep. 108: 15—26.
- 1986. Suomen maatalous vuonna 1985. Agric. Econ. Res. Inst. Publ. 50: 1—42.
- , MUKULA, J., POHJONEN, V., RANTANEN, O. & VARJO, U. 1986. The effect of climate variations on agriculture in Finland. In Parry et al. 1986.
- KIVI, E. 1984. Prospects for northern plant breeding. Hankkija Plant Breed. Inst. Commun. 19: 21.
- KOLKKI, O. 1969. Taulukoita ja karttoja Suomen lämpöoloista 1931—1960. Tables and maps of temperature in Finland 1931—1960. Suppl. Meteorol. Yearb. Finl. 65, la: 1—42.
- KRITZ, G. 1977. Säbäddsinventering. Landbr.högsk. Konsulentavd. Stencilserie 1977, 7: 5.1—5.9.
- KURKI, M. 1972. Suomen peltojen viljavuudesta. Deutsches Referat: Über die Fruchtbarkeit des finnischen Ackerbodens auf Grund der in den Jahren 1955—1970 durchgeführten Bodenfruchtbarkeitsuntersuchungen. 182 p. Helsinki.
- MELA, T. & HAAËPALAINEN, M. 1976. Hehtaarisatojen ja tärkeimpien satoon vaikuttavien tekijöiden kehitys Suomessa 1956—75 ja ennuste vuoteen 1985. MTTK, Kasvinviljelylaitoksen Tiedote 4: 1—60.
- MUKULA, J. & RANTANEN, O. 1976. Syysvehnän viljelyvarmuus/Suomessa 1950—1975. MTTK, Kasvinviljelylaitoksen Tiedote 3: 1—35.
- , RANTANEN, O., LALLUKKA, U. & POHJONEN, V. 1976. Rukiin viljelyvarmuus Suomessa 1950—1975. MTTK Kasvinviljelylaitoksen Tiedote 5: 1—77.
- , RANTANEN, O. & LALLUKKA, U. 1977a. Kevätvehnän

- viljelvyvarmuus Suomessa 1950—1976. MTTK Kasvinviljelylaitoksen Tiedote 8: 1—70.
- , RANTANEN, O. & LALLUKKA, U. 1977b. Ohran viljelvyvarmuus Suomessa 1950—1976. MTTK Kasvinviljelylaitoksen Tiedote 9: 1—83.
- , RANTANEN, O. & LALLUKKA, U. 1978. Kauran viljelvyvarmuus Suomessa 1950—1976. MTTK Kasvinviljelylaitoksen Tiedote 10: 1—64.
- 1979a. Kevätviljojen siementuotannon alueelliset edellytykset. MTTK Kasvinviljelylaitoksen Tiedote 12: 1—29.
- & RANTANEN, O. 1979b. Regionala förutsättningar för utsädesodling av sträsäd. Växtodlingsanstaltens Medd. 14: 1—29.
- Heinän ja säilörehun tuotannon satovaihtelut ja riskialtius 1950—1978. MTTK Kasvinviljelylaitoksen Tiedote 17: 1—106.
- 1987. The effect of climatic variations on barley yields. The Impact of Climatic Variations on Agriculture. 1. Assessments in Cool Temperate and Cold Regions. Eds. M.L. Parry, T.R. Carter & N.T. Koninj. 90 p. Reidel, Dordrecht, The Netherlands.
- RANTANEN, O. & SOLANTIE, R. 1987. Climatic risks to the yield and quality of field crops in Finland. II. Cultivation zones and sub-divisions. Ann. Agric. Fenn. 26: 19—37.
- Satoennusteet vuodelle 2000. Maatal. Tal. Tutk.laitos 18.2.1985.
- SEPPÄ, L. 1985. Säätekijät ja satovahingot. Suomen Akat. Julk. 7/1985: 230—235.
- SEUNA, P. 1977. Kasteluun vaikuttavista hydrometeorologisista tekijöistä. Summary: On the hydrometeorological factors affecting irrigation. Publ. Water Res. Inst. 24: 1—96.
- SIRÉN, J. 1977. Leipäviljojen sadon arvon alueittaisista vaihteluista Suomessa vuosina 1966—74. Agric. Econ. Res. Inst., Res. Rep. 42: 1—38.
- SOLANTIE, R. 1980. Kesän yölämpötilojen ja hallojen alueellisuudesta Suomessa. Maatal.hall. Aikak. 1980, 4: 18—24.
- SUOMELA, H., POHJONEN, V. & PÄÄKYLÄ, T. 1977. Suomalaisen leipäviljan laatu eri maatalouskeskusten alueilla vuosina 1966—1974. Helsingin Yliop. Kasvinvilj.tiet. Lait. Julk. 1: 1—20.
- Suomen virallinen tilasto. III. Maatalous 1969—1986. Official Statistics of Finland. III. Agriculture 1969—1986. Valkuiskomitean mietintö II 1974: 47—50.
- VARIS, E., PIRILÄ, O., HUTTUNEN, R., TUPAKKA, K. & LALLUKKA, U. 1979. Kauran laadun vaihtelusta Suomessa. Helsingin Yliop. Kasvinvilj.tiet. Lait. Julk. 4: 1—85.

Manuscript received August 1986

Jaakko Mukula and Olli Rantanen
Agricultural Research Centre
Department of Crop Science
SF-31600 Jokioinen, Finland

SELOSTUS

Peltoviljelyn ilmastolliset riskit ja satovaihtelut Suomessa

I. Perustietoa Suomen peltoviljelystä

JAAKKO MUKULA ja OLLI RANTANEN

Maatalouden tutkimuskeskus

Maatalouden tutkimuskeskuksen Kasvinviljelyosaston johdolla tehtiin Suomessa vuosina 1975—1981 ensimmäinen koko maan kattava peltokasvien sadon määrän ja laadun riskialttiutta koskeva tutkimus huomioon ottaen erityisesti eri kasvilajien sadon määrän ja laadun alueelliset erot (MUKULA et al. 1976—1981, KALLINEN et al. 1977, SIRÉN 1977, SUOMELA et al. 1977, VARIS et al. 1979).

Nyt esillä olevassa jatkotutkimuksen ensimmäisessä osajulkaisussa (I) annetaan kansainväliselle lukijakunnalle pe-

rustietoa Suomen maataloudesta, erityisesti peltoviljelyn ilmastollisia riskejä ajatellen. Myös Suomen peltojen tärkeimmät maalajit ja niiden viljelytekniset ominaisuudet esitellään lyhyesti, samoin eri viljelykasvien osuus Suomen peltoalasta ja viljelytekniikan kehityksen pääpiirteet ajanjaksona 1969—1986. Ehdotus peltoviljelyn tarkennetuksi vyöhyke- ja aluejaoksi esitellään tämän jatkotutkimuksen toisessa osajulkaisussa (II) ja kasvikohtaiset tutkimustulokset myöhemmin julkaistavissa osajulkaisuissa.

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

II. CULTIVATION ZONES AND SUB-DIVISIONS

OLLI RANTANEN and REIJO SOLANTIE

RANTANEN, O. & SOLANTIE, R. 1987. Climatic risks to the yield and quality of field crops in Finland. II. Cultivation zones and sub-zones. *Ann. Agric. Fenn.* 26: 19—37. (Agric. Res. Centre, Dept. Crop Sci., SF-31600 Jokioinen, Finland.)

In this study the arable land area of Finland was divided into four cultivation zones: a bread grain cultivation zone, a feed grain cultivation zone, a grasses cultivation zone and the northern border zone of cultivation. The northern boundary line of each cultivation zone was defined according to the climatic risks encountered in cultivating a particular crop species or cultivar. The zones were further divided into cultivation sub-zones on the basis of climatic and soil conditions, and the bread grain zone was divided into spring and winter grain sectors. Sub-zonal averages and variations were also calculated for the most important climatic parameters.

Index words: climatic risks, cultivation zones, discriminant analysis, field crops, Finnish agriculture, climate classification.

INTRODUCTION

Geographically Finland is situated at the extreme northern limit for the successful practice of agriculture. Great regional differences exist in the country's climatic and edaphic conditions (cf. MUKULA and RANTANEN in this volume) The rate of plant growth is strongly regulated by temperature, and higher temperatures accelerate the growth. The size of crop yield is further regulated by daylight. When spring has arrived and the last snow has melted, this northerly country enjoys more than 17 hours of daylight. Day length regulates not

only the duration of the vegetative growth stage of plants (i.e. the time from the sprouting to heading of cereals), but also the yield producing capacity of plants (MAJOR 1980). In the long-day climate of early summer both tillering, ear formation and number of cereal grains per head takes fewer days than in areas where the days are shorter. Crop yields are also affected by radiation and temperature conditions during the filling stage of grains. A long day combined with a low temperature reduces the number of grains per ear in northern areas

and makes the period during which the grains swell shorter than under shortday conditions (ÅKERBERG and HEIDER 1976).

In the southern part of the country the tillering of spring sown cereals occurs at a period when the temperature is relatively high, from 10 to 15 °C, and usually in the second week of June (RANTANEN 1987). The ground receives its maximum solar radiation from late May to early June, when only grasses and wintered cereals utilize it efficiently; their optimal leaf area occurs in mid-May, when spring sown crops have only reached the sprouting stage.

The effective temperature sum and the length of the growing season are not the only important thermic factors. Particularly in middle parts of Finland there are inland regions in which heavy summer frosts are a more severe risk than the short vegetation period (SOLANTIE 1980a). The increase of the humidity northwards is advantageous in the early summer but is a disadvantage during harvesting.

Wintering crops face risks quite different from those encountered crops sown in the spring. Some 50—60 % of the variation in crop yields of winter cereals (rye, winter wheat) results from winter injuries.

In certain types of soil, such as silt, the spring sowing is often delayed. Early ripening crops or cultivars must be selected for such areas. In delayed sowing early summer drought often reduces crop yield. In addition, surface crusting often develops on silty soil after rain, and this may considerable delay or even prevent the emergence of seedlings on silty areas. The acidity of mould and peat soils in the middle parts of Finland makes then less appropriate for growing of barley.

Considering the great regional differences in climatic and edaphic conditions for successful agriculture, the division of the country into specific cultivation zones and sub-divisions is justified to clarify which crops and cultivars are best suited for cultivation in various parts of the

country.

Zonal and sub-zonal divisions were already made in Finland, as in many other countries, in the early 1800s. These divisions have served various purposes, including botany, zoology, climatology, forest ecology and agriculture (CAJANDER 1927, KALELA 1961, LINKOLA 1932, PESOLA 1947). Although the oldest classifications mention 'areas' only, the creation of a more specific hierarchy soon began, in the form of a division into zones, sub-zones and sections. This was also the case in regional planning of crops research in Finland (PESOLA 1941).

In the application of zonal division to regional agro-economic policy, however, Finland has followed the practice — also followed in other countries — of using a simple and non-hierarchical division. In the Scandinavian countries, for instance, the so called "areas" for grain cultivation recommendations are in fact only sections, whereas Finland has adopted a simple division on a zonal level (KOLKKI et al. 1970, SUOMELA et al. 1972, MUKULA 1984). This division is intended for "official" use to guide seed sales nation-wide and assist agricultural advisory services in recommending crops and cultivars in various parts of the country (Asetus 820/75). For these purposes the division has proved to be essential. However, the requirements of agriculture, like those of society in general, have increased steadily. For example, a specific decree was issued in 1977 to compensate the farmers for local crop losses caused by unfavourable weather (Asetus 1082/85). A more detailed hierarchical division designed to meet practical respective risks on a local level or even for individual farms, was therefore considered necessary to supply the current official zonal division.

In this study the main attention was paid to the differing behaviour and success of plants in varying climatic and soil conditions. The aim of the study was to find out, by means of more detailed zonal division, the areas in which appropriate cultivation of various crops and cultivars is best suited so that risks and yield

variations could be reduced as much as possible.

This study was a cooperative effort. Olli Rantanen contributed his expert knowledge of cultivation and analyzed the soil as the fringe conditions for cultivation. Reijo Solantie, a

meteorologist, was responsible for the factors associated with climate and weather, including causal connections between soil and climate and their regions. The synthesis presented here was the outcome of their joint effort.

MATERIAL AND METHODS

2.1. Soil types

The statistics for individual municipalities presented by KURKI (1982) were used as the basic data in the map analyses of the distribution of soil types on arable land. Some deviation from municipal borders was made only in the northern segments of the lake district and the large municipalities of the Kainuu region (Fig. 1), where peat soil is common along divides but not in the valleys of large lakes. Soil maps were compiled chiefly by inspecting the 'general' soil characteristics, i.e. soil types comprising more than one-fifth of the arable land, flexibly combining types so as to obtain a distribution of soil types that is meaningful with respect to cultivation.

In Finland soil types vary to such an extent that the diversity can be seen even within the same cultivation sub-zones. It was possible, however, to specify one to three of the most typical soil types for most of the cultivation sub-zones.

For this study, soils were classified according to the Finnish classification criteria as presented by KURKI (1982), combining however, adjacent or relative soil types and neglecting most uncommon soil types. The soil types used in this study, with their abbreviations according to the Finnish usage, are as follows:

- Mr = Sandy and fine sandy glacial tills
(finer material is sand or fine sand)
HtMr = Fine sandy glacial tills (finer material
is fine or finer fine sand)

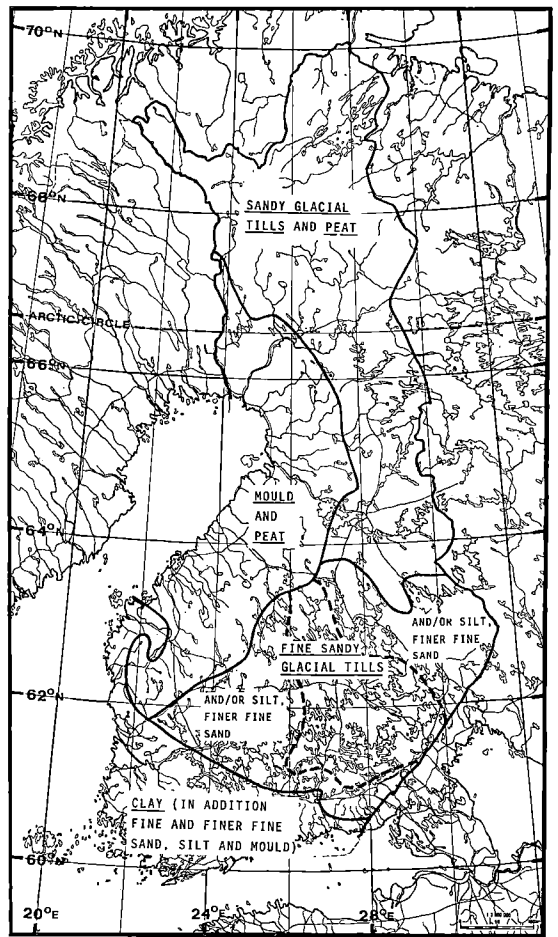


Fig. 1. Summary map of characteristic soils in tilled layer of fields.

Ht	= Fine sand and finer fine sand (grain size 0,02 to 0,2 mm)
HHt	= Finer fine sand (grain size 0,02 to 0,06 mm)
Hs	= Silt (grain size 0,002 to 0,02 mm)
S	= Clay (grain size less than 0,002 mm)
M	= Mould soil. Comprises more than 40 % organic material
T	= Peat soils. Comprise more than 40 % organic material.

2.2. Climatic parameters

Not only the climatic parameters most important for defining cultivation zones and their borders (SOLANTIE 1980b), but also long-term average climatic parameters and their intra-zonal variation were calculated for representative locations in each cultivation zone as follows:

- The length of the growing season, the effective temperature sum and the time when open fields were completely free of snow (A), as regional climatic means and ranges of variation, were obtained from map analyses by SOLANTIE (1976, 1977).
- Periodical means calculated or estimated on the basis of data collected from the numerous and representative meteorological stations (SOLANTIE 1980a) were used to determine the average dates of the last hard frost in spring and the first hard frost in autumn. The dates were rounded off into even five days. Hard frost was defined as a negative daily minimum temperature (°C) at observation sites 2 m above the ground level. Such frost was considered 'spring frost' until June 30 and 'autumn' frost from July 1.
- The difference between evaporation and precipitation from the time when open fields were completely free of snow (A) until June 30 is based on the maps of SOLANTIE (1976), which show the average monthly amounts of

precipitation and annual evaporation for open treeless lands. Evaporation during April, May and June was determined from the annual amounts, on the condition that $A = 1.5$, i.e. that open fields were free of snow, on average, by May 1.

These evaporation data of SOLANTIE (1976) (2, 18 and 25 per cent of the annual evaporation) were used to plot a curve depicting the increase in evaporation. In this model evaporation begins to rise once half the open fields are free of snow. New curves were plotted for various other A values; then the proportional amount of evaporation in April and May decreased or increased depending on whether A occurred before or after May 1. This 'correction' in evaporation according to A was transferred to the latter half of the year. Estimated from these curves, the correction for the particular period (A → June 30) as the percentile proportion of the year's evaporation was one-third of the change in the value of A in days; this corresponds to a change of about 1 mm in evaporation per a day. Using this method, the evaporation during the inspection period accounted for 46 % of the annual evaporation when A occurred on April 20 and for 40 % when A fell on May 10.

The isolines of the length of growing season and the effective temperature sum used for the detailed drawing of the borders between zones and sub-zones were obtained directly from maps composed before by SOLANTIE (1976, 1980a). However, some isolines were slightly moved for adaption to soil patterns (see Discussion).

2.3. Methods for the division to zones

Finland was divided according to the cultivation usage, adapted to natural conditions, into four climatic cultivation zones: a bread grain cultivation zone (I), a feed grain cultivation zone (II), a grasses cultivation zone (III) and the northern border zone of cultivation (IV).

The northern borders of the zones were drawn according to the climatic minimum factors for growing of the earliest cultivars of spring wheat (I), oats (II) and barley (III). For this purpose, the minimum climatic conditions of the cultivars were investigated and the corresponding climatic isolines analyzed. In this connection, the general climatic regional division (SOLANTIE 1980b) could be applied.

2.4. Fitting the soil and climatic factors for sub-zonal divisions

The cultivation zones were divided into sub-zones so that soil and additional climatic factors affecting cultivation could be taken into account in addition to the chief climatic parameters. Soil factors and climatic factors had to be combined for this purpose, taking into consideration the central soil requirements for field crops as presented in Chapter 3.3. This combining is an essential method in this research (SOLANTIE 1974, 1980a, KURKI 1982).

Although zones and sub-zones become defined in chapters 3.1 and 3.2, their marks in Figs. 1 and 2 are used earlier because regional features are in this way easy to explain by authors and to locate by readers.

In middle and northern parts of Finland mineral soils (sandy and fine sandy glacial tills) as well as organic soils (mould and peat) are common. This division to organic and mineral soils is important when deciding between oats and barley.

Because of the cool, humid climate in early and mid-summer, cultivation zones III and IV as well as the western sub-zone of cultivation zone II have appreciably more peat soil than there is further south. The same holds for cleared fields whose soil is mould or peat (SOLANTIE 1974). This change in main soils is connected to an appreciable change in nightly minimum temperatures (SOLANTIE 1980a).

Fine sandy glacial tills in connection with a

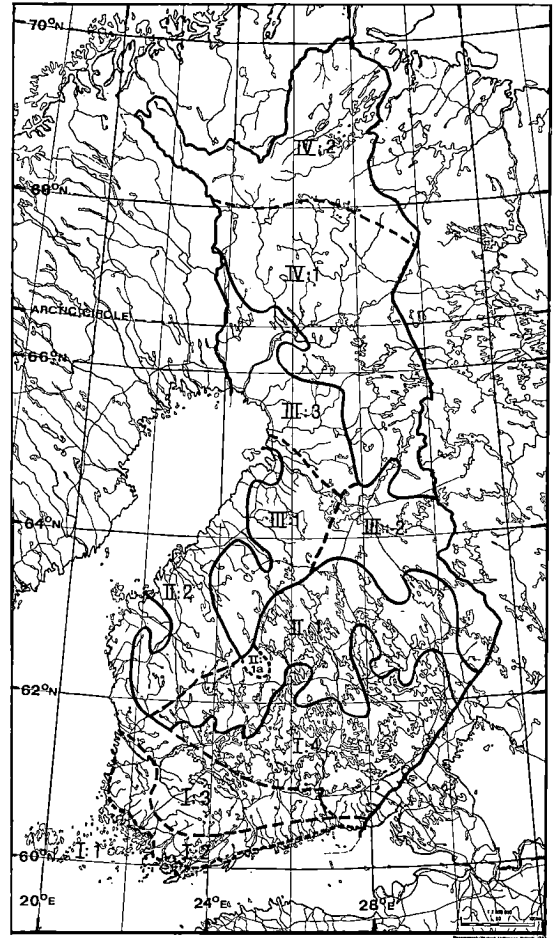


Fig. 2. Cultivation zones and sub-zones in Finland.

- 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

hilly topography and an abundance of lakes, are characteristic of the eastern sub-zones of cultivation zones I, II and III, in contrast to their western sub-zones (KURKI 1982). The hilly

topography in the eastern regions is less inclined to paludification than the flat in the western regions. In the middle parts of Finland (zones II and III) paludification increases both from the south to the north (due to the climate) and from the east to the west (due to the topography and soils).

The changing topography from the east to the west also has climatic consequences. The shores of lakes as well as hilltops are less susceptible to frosts than is flat land. The same holds for mineral soils as compared to peat. (On the other hand, the advantageous climate near great lakes decreases paludification). The fields in the eastern regions of zones II and III have therefore, to a large extent, been cleared in such advantageous places. Consequently, the proportion of mould and peat soils used for cultivation increases in zones II and III from the east to the west more than the proportion of these soils generally. Hence, both with respect to soils and climate the eastern parts of zones II and III have been separated into their own sub-zones. Northwards, mould gradually is replaced by peat with a decreasing age of cultivation (MUKULA 1987) and with a shortened growing season. Consequently, the western part of zone III, being long on the north-south axis, was therefore divided into two. The risk of wintering crops suffering ice scorching is considerable in the west, and the risk of parasitic fungi growth under the snow is considerable in the east (Fig. 3).

In zone I the eastern part (southern lake district) differs from the regions west and south of it mainly as in zones II and III. However, in the western and southern parts of zone I clay and other soils are not generally covered by mould and peat because of the less humid climate in southern Finland. In the western and southern parts of the bread grain cultivation zone (I) the growing season shortens, the effective temperature sum decreases, the risk of frosts increases and the humidity of the climate increases from the archipelago through the coast

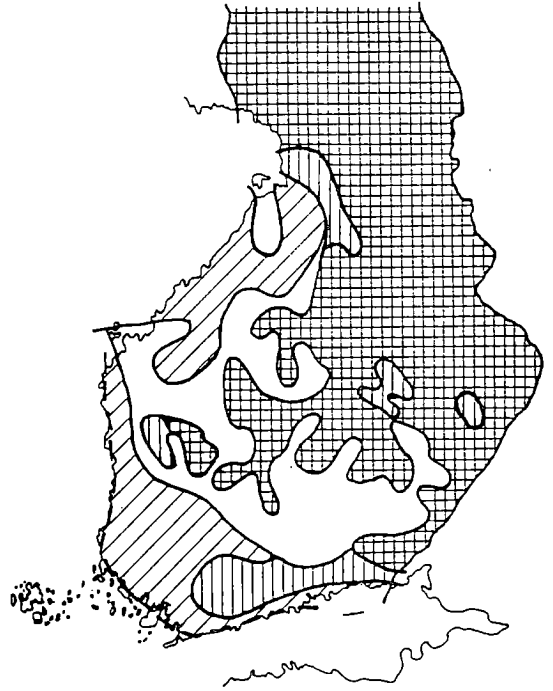






Fig. 3. the frequency of winter damages to wintering crops. (Modified according to SOLANTIE 1985).

-  Occasional damage caused by a shortage of snow; rare and slight damage caused by the abundance of snow.
-  Frequent damage caused by a shortage of snow.
-  Rather frequent damage caused by either a shortage or the abundance of snow.
-  More frequent damage caused by the abundance of snow.

to the inland with few lakes. The climate of the southern archipelago has its own characteristic effects for cultivation (chapter 3.3) as well as the inland with few lakes, both regions being climatically rather uniform. The coast forms, both with regard to climate and cultivation, a zone of change between those two regions. Zone I was divided to four sub-zones. Clay regions and regions of other soils form sectors across these climatic sub-zones. Consequently, an additional division according to soils was necessary (Fig. 4).

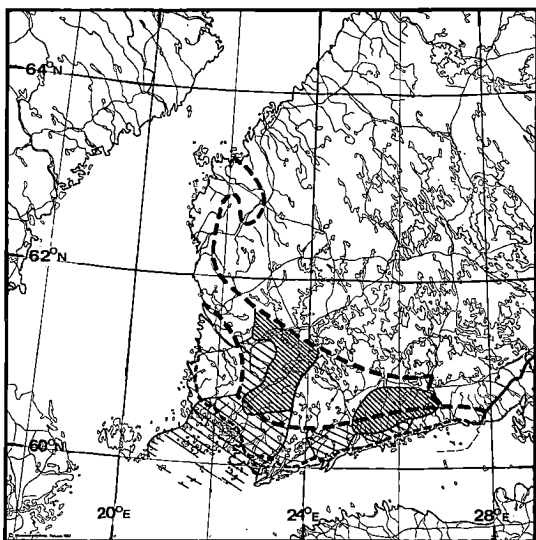


Fig. 4. Regions favoring spring crops and winter crops within zone I (Fig. 6).

- = Regions favoring spring crops.
- = Regions favoring winter crops.

Within the regions favoring winter crops.

- = Dairy production area, comprising
 - 1) regions, in which silty clay is common soil type in tilled layer of fields but finer fine sand is not such.
 - 2) regions, in which heavy clays and silty clays together comprise more than half of soils in subsoil of fields.

These divisions are somewhat correlated with each other, first because the most problematic clays occur inland, and second, because the inland climate is problematic for clays (Chapter 3.3).

In northern Finland the proportion of sandy glacial tills of all hectareage increases northwards. In addition, sandy glacial tills in fields coarsen northwards. This is connected to climatic factors. Firstly, the humidity of soils increases northwards along with the shortened growing season so that the water supply improves in coarse mineral lands. Secondly, coarse mineral soils warm up sooner than other soils. Conse-

quently, it was suitable to divide zone IV into two sub-zones (however, the change occurs smoothly over large distances).

2.5. Crop yields and statistical methods

The yield records of crops were derived from field experiments conducted by the Agricultural Research Centre during 1969—1985 and from the Official Statistics of Finland, where the yield records are published annually as averages of the agricultural districts (cf. MUKULA and RANTANEN, in this volume, Fig. 1). The climatic records of the Finnish Meteorological Institute for 1969—1983 were available for studying the causes for regional variations in crop yields and in out-lining the boundaries of zones and sub-divisions.

The growth rate of crops and their cultivars depends on temperature. Each variety has its own temperature requirements for growth and ripening. Experimental records on the thermal requirements of crops were necessary to determine which crops and cultivars would be successful in each cultivation zone (e. g. RANTANEN 1978, PULLI 1980).

Discriminant analysis (COOLEY and LOHNES 1971) was used to determine the differences among and between agricultural districts (No. 1—20) and zones (I—III). The independent variables used were sowing time, effective temperature sum, wintering, the yields of five individual crops, and certain properties of crop quality (commercial acceptability). The effects of some additional risk factors were also evaluated for crop quality.

The success of winter grains and grasses depends on their ability to survive the winter. Efforts were made to clarify which winter crops should be recommended for each cultivation sub-zone, whereby the risks caused by crop yield variation could be reduced as much as possible.

RESULTS

3.1. Definition of the cultivation zones

The climatic definitions for borders between cultivation zones were as follows:

I/II: The length of the growing season is 161 days and the effective temperature sum is 1 120 degree days (dd). The border is drawn in details according to the former parameter.

II/III: The effective temperature sum is 1 050 dd. The time between the last hard night frost in spring and the first hard night frost in autumn shortens steeply from 110 to 80 days. The border is drawn in details according to the former parameter.

III/IV: The average effective temperature sum is 890 dd.

The effective temperature sum has been calculated for this and for the tables in the figures on the basis of the long-term average temperatures.¹⁾ Had the results been calculated as means of the individual annual values, they would be some 50—55 °C greater (sample from Finland's meteorological stations for 1961—1975). The mean and standard deviation for this difference is 53 ± 4 dd. The long-term averages comparing the values for individual years at the borders of cultivation zones are: I/II 1170 dd; II/III 1100 dd and III/IV 940 dd. These values are used below as the effective temperature sum requirements of cultivars corresponding to zonal borders.

With respect to cultivation, the zonal borders were defined as follows:

I/II: This is the northern border of spring wheat. In order to ripen, Finland's earliest cultivars of spring wheat require an effective temperature sum of at least

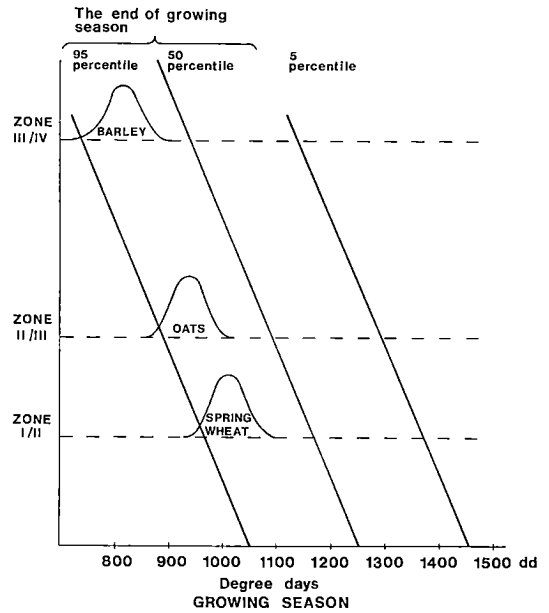


Fig. 5. Time when the growing season ends in various zones in relation to the ripening. Ripening of early barley, oat and spring wheat cultivars, indicated by degree days (dd).

910 dd. The temperature sum between the disappearance of snow and sowing is at least 40 dd, but may be as much as 100—150 dd, particularly in silty and clay regions. Therefore, in the worst circumstances, even the earliest spring wheat cultivars require as many as 1 100 dd to ripen (Fig. 5).

II/III: This boundary line can be considered the northern border for ripening oats. Only the earliest oat cultivars can be grown in cultivation zone III. There is great risk of frost (Table 3.), however, and it may cause severe loss of oats in cultivation zone III (Fig. 5).

III/IV: To the south of this boundary line grasses can safely be harvested three times during a growing season but only twice on the northern side. This is also the general northern border of barley

¹⁾ In Finland the sum of degree days is based above +5 °C daily averages.

cultivation. The difference in the length of the day between southern and northern Finland reduces the temperature sum requirements in the fringe areas of barley cultivation. The earliest barley varieties grown in Finland require an average of 750 dd from sowing in order to ripen, and in the worst circumstance they need 800—850 dd (Fig. 5).

3.2. Definitions of the sub-zones

The borders between sub-zones were drawn along an isoline or boundary of the most distinct climatic or soil parameter characterizing this border. Thus, the climatic definitions of borders between sub-zones are as follows (Fig. 2 and Tables 1 to 4):

In sub-zone I:1 the period from the last hard frost of spring to the first hard frost of

Table 2. Long-term average climatic parameters as sub-zonal averages and deviations within sub-zones of the feed grain cultivation zone (II).

Expression of dates in the light of an example: June 5 = 5.6.

Sub-zone	Fields entirely free from snow Date (A)	Difference between evaporation and precipitation A - 30.6. (mm)	The average sum of effective temperature (dd.)
II: 1	28.4. ± 5	20 ± 10	1 100 ± 80
II: 2	23.4. ± 5	30 ± 10	1 080 ± 40
	beginning	growing season end	duration (days)
II: 1	3.5. ± 4	5.10. ± 5	154 ± 6
II: 2	3.5. ± 3	5.10. ± 2	155 ± 5
	Last hard frost in spring		First hard frost in autumn
II: 1a)	25.5.		20.9.
II: 1b)	5.6.		5.9.
II: 2	5.6.		31.8.

a = areas abundant in lakes
b = areas with few lakes

Table 1. Long-term average climatic parameters as sub-zonal averages and deviations within sub-zones of the bread grain cultivation zone (I).

Expression of dates in the light of an example: June 5 = 5.6.

Sub-zone	Fields entirely free from snow Date (A)	Difference between evaporation and precipitation A - 30.6. (mm)	The average sum of effective temperatures (dd.)
I: 1 + 2	16.4. ± 8	80 ± 20	1 250 ± 100
I: 3	21.4. ± 6	45 ± 15	1 200 ± 80
I: 4	26.4. ± 4	45 ± 15	1 240 ± 90
	beginning	growing season end	duration (days)
I: 1 + 2	29.4. ± 5	23.10. ± 10	177 ± 7
I: 3	28.4. ± 2	11.10. ± 4	165 ± 4
I: 4	29.4. ± 3	10.10. ± 2	165 ± 4
	Last hard frost in spring		First hard frost in autumn
I: 1	5.5.		20.10.
I: 2	25.5.		20.9.
I: 3	31.5.		10.9.
I: 4a)	20.5.		25.9.
I: 4b)	25.5.		15.9.

a = areas abundant in lakes
b = areas with few lakes

Table 3. Long-term average climatic parameters as sub-zonal averages and deviations within sub-zones of the grasses cultivation zone (III).

Expression of dates in the light of an example: June 5 = 5.6.

Sub-zone	Fields entirely free from snow Date (A)	Difference between evaporation and precipitation A - 30.6. (mm)	The average sum of effective temperatures (dd.)
III: 1	28.4. ± 3	15 ± 10	1 010 ± 40
III: 2	8.5. ± 4	0 ± 15	970 ± 80
III: 3	8.5. ± 4	10 ± 10	
	beginning	growing season end	duration (days)
III: 1	5.5. ± 3	2.10. ± 2	150 ± 4
III: 2	9.5. ± 5	29.9. ± 3	143 ± 6
III: 3	10.5. ± 4	29.9. ± 3	143 ± 6
	Last hard frost in spring		First hard frost in autumn
III: 1	10.6.		15.8.
III: 2a)	31.5.		5.9.
III: 2b)	10.6.		15.8.
III: 3	31.5.		25.8.

a = areas abundant in lakes
b = areas with few lakes

Table 4. Long-term average climatic parameters as sub-zonal averages and deviations within sub-zones of the northern border zone of cultivation (IV).

Expression of dates in the light of an example: June 5 = 5.6.

Sub-zone	Fields entirely free from snow Date (A)	Difference between evaporation and precipitation A - 30.6. (mm)	The average sum of effective temperatures (dd.)
IV: 1	15. 5. ± 5	-10 ± 10	800 ± 90
IV: 2	17. 5. -	-10 ± 10	< 710
	beginning	growing season end	duration (days)
IV: 1	16. 5. ± 3	22. 9. ± 3	128 ± 8
IV: 2	20. 5. -	- 23. 9.	< 124
	Last hard frost in spring		First hard frost in autumn
IV: 1a), 2a)	5. 6.		25. 8.
IV: 1b), 2b)	5. 6.		15. 8.

a = areas abundant in lakes

b = areas with few lakes

autumn lasts on average more than 140 days but in sub-zone I:2 less than 140 days.

In sub-zone I:2 the growing season lasts on average more than 170 days but in sub-zone I:3 less than 170 days.

In sub-zone I:3 occasional damage is caused by a shortage of snow but not in sub-zone I:4.

The mean effective temperature sum is in sub-zone IV:1 more than 710 dd but in sub-zone IV:2 less than 710 dd.

Definitions of borders between sub-zones according to soils are as follows (Figs. 2, 6—9):

In sub-zone II:2 mould is a common soil but silt is not. Together mould and peat comprise more than 30 % of all hectareage. In sub-zone II:1 such regions do not occur.

In sub-zone III:1 mould is a common soil type but it is not common in sub-zone III:2.

In sub-zone III:1 peat and mould soils account for less than 40 % of all hectareage but in sub-zone III:3 for more than 40 % because peat soils are so common.

In sub-zone III:2 fine sandy glacial till is a common soil type but is not common in sub-zone III:3.

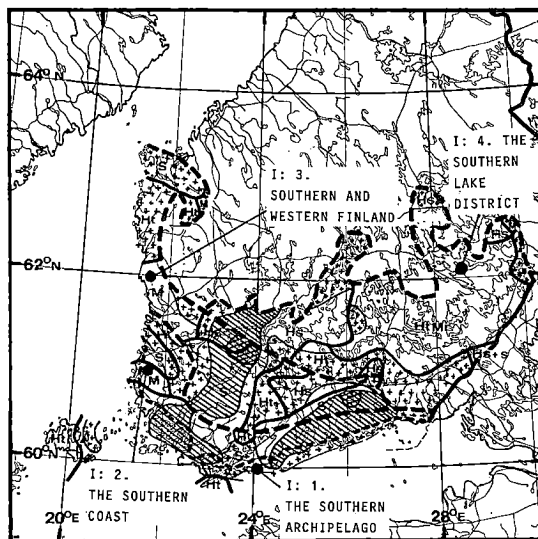


Fig. 6. The soils in tilled layers of fields in the bread grain cultivation zone (zone I).

A soil type comprising more than 20 % of all hectareage is defined as common.

— — — = The borders of the zone and between sub-zones (Fig. 2.)

Region division 1. Main soils. Letters mark the regions, which are separated by the thicker continuous lines.

S = Clay is a common soil.


Ht = Finer fine sand, fine sand or both are the only common soil type (40 to 70 % of all hectareage).


Hs = Silt is a common soil type and more common than clay.


HtMr = Fine sandy glacial till is a common soil type. In addition, mould and peat soils together account for 25 ± 10 % of all hectareage.

M = Mould is a common soil type but fine sandy glacial till and silt are not common soil types.

Region division 2. Additional information on the distribution of soil types. Segments are marked with crosses and diagonal lines, their borders with thinner continuous lines.

 = Finer fine sand is a common soil type.

 = Clay or silt is the only common soil type (50 to 80 % of all hectareage).

 = Silty clay is a common soil type.

Gyttja clay is the most common soil type

— on the coast of the Gulf of Finland, into 11—20 km from the shoreline, also in some coastal and archipelago regions further west

— in the clay areas of western Satakunta (Fig. 11)

— in the clay area of Kyrönmaa (Fig. 11)

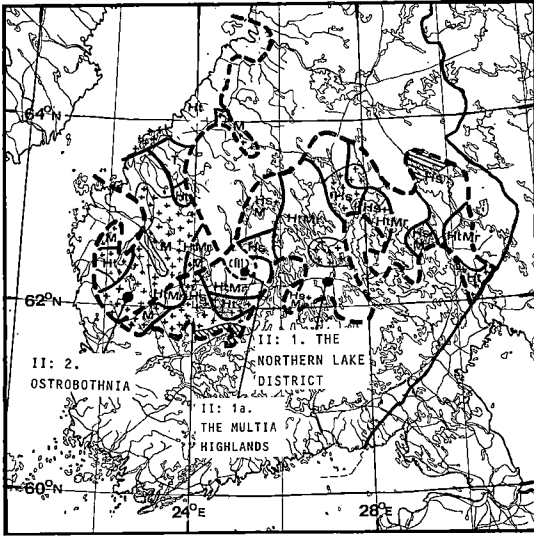


Fig. 7. The soils in tilled layers of fields in the feed grain cultivation zone (zone II).

A soil type comprising more than 20 % of all hectareage is defined as common.

--- = The borders of the zone and between sub-zones.

Region division 1. Main soils. Letters mark the regions, which are separated by thicker continuous lines.

Hs = Silt is a common soil type.

Ht = Finer fine sand, fine sand or both are the only common soil type.

HtMr = Fine sandy glacial till is a common soil type. In addition, humous and peat soils together account for 25 ± 10 % of all hectareage.


M in sub-zone 1 = Mould is a common soil type, but fine sandy glacial tills are not common.


M in sub-zone 2 = Mould soils are common but peat soils are not common. Peat and mould soils together account for more than 30 % of all hectareage.

HtMr + M = Both fine sandy glacial tills and mould are common soil types.

T = Peat is a common soil type. Peat and mould together account for more than 40 % of all hectareage.

Region division 2. Additional information on the distribution of soil types. Segments are marked with crosses and diagonal lines, their borders with thinner continuous lines.

 = Finer fine sand is a common soil land type.

 = Silt is the only common soil type (comprising 60 to 70 % of all hectareage).

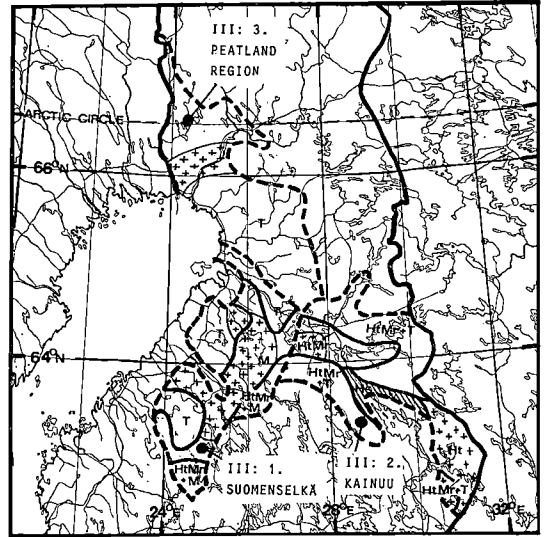


Fig. 8. The soils in tilled layers of fields in the grasses cultivation zone (zone III).

A soil type comprising more than 20 % of all hectareage is defined as common.

--- = The borders of the zones and between sub-zones.

Region division 1. Main soils. Letters mark the regions, which are separated by thicker continuous lines.

T = Peat soils are common. Peat and mould soils together account for 40 % or more of all hectareage.

HtMr + T = Both fine sandy glacial tills and peat are common soil types.

HtMr = Fine sandy glacial tills are common soil types but mould and peat are not common.


Ht = Finer fine sand, fine sand or both are the only common soil type.


Hs = Silt is a common soil type.

M = Mould soils are common but peat soils are not common. Peat and mould soils together account for more than 30 % of all hectareage.

HtMr + M = Both fine sandy glacial tills and mould are common soil types.

Region division 2. Additional information on the distribution of soil types. Segments are marked with crosses and diagonal lines, their borders with thinner continuous lines.

 = Finer fine sand is a common soil type

 = Silt is the only common soil type (comprising 70 % of all hectareage)

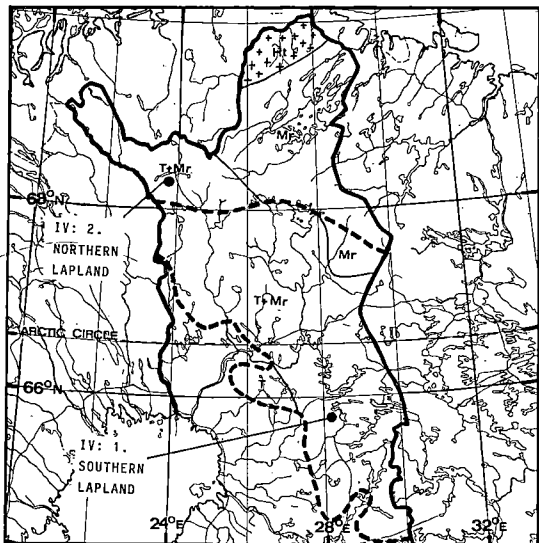


Fig. 9. The soils of the northern border zone of cultivation (zone IV).

A soil type comprising more than 20 % of all hectare is defined as common.

— — — = The borders of the zone and between sub-zones.

Region division 1. Main soils. Letters mark the regions, which are separated by thicker continuous lines.

Mr = Sandy and fine sandy glacial tills are common but peat soils are not.


Ht = Finer fine sand, fine sand or both are the only common soil type.

T = Peat is the only common soil type.

T + Mr = Both sandy glacial tills and peat are common soil types.

Ht = Finer fine sand, fine sand or both are the only common soil type.

Region division 2. Additional information on the distribution of soil types.

 = Finer fine sand is a common soil type.

3.3. Characteristics of sub-zones

Discriminant analysis was used to clarify which agricultural districts belong to each of the cultivation zones and sub-zones (Fig. 10). Only sub-zones I:1—4, II:1—2 and III:2 were included in the analysis, because analysis of these was the most difficult. The more northern zo-

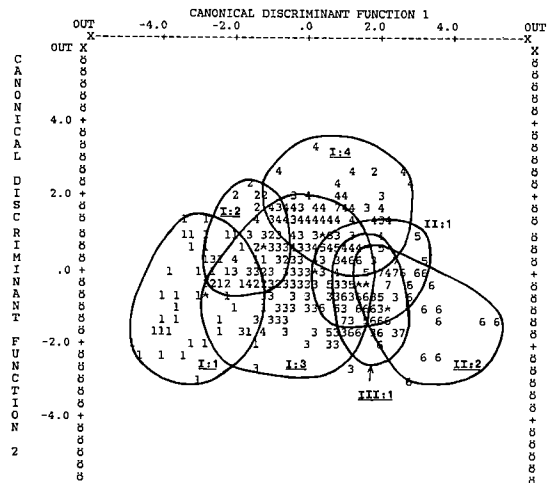


Fig. 10. Results of discriminant analysis for sub-zones I:1, I:2, I:3, I:4, II:1, II:2 and III:2 and significances of the discriminant functions.

nes, on the other hand, are closely bound to the effective temperature sum (dd), and so their demarcation as zones and sub-zones was easier.

Sub-zone I:1 differed from the others clearly, especially when factors affecting quality and wintering were taken into consideration (Fig. 10). Sub-zone I:2 also differed from the others in the analysis. Sub-zone I:3 covers a wide geographic area. However, agricultural districts 01, 05, 07 and 09 (cf. MUKULA and RANTANEN p. 2 in this volume), locating mainly within this sub-zone, proved to be parts of the same area. Within this sub-zone Kyrönmaa region (Fig. 11) and the western coast south of it (agricultural district 16) was somewhat different from the formers.

In the analysis the southern lake district (I:4) proved to be a sub-zone of its own (Table 5.), as did the northern lake district (II:1) and Ostrobothnia (II:2). The southern and northern lake districts resembled the more sub-zones I:2 and I:3, even more when factors describing grain quality were used as independent variables. By using the quality parameters also in the case of the northwestern part of sub-zone I:3 it was

Table 5. Accuracy of results for various zones and the proportion of error by zone.

Classification results		Predicted group membership						
Actual group		1	2	3	4	5	6	7
GROUP 1	1	46	4	2	0	0	0	0
I: 1		88,5 %	7,7 %	3,8 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
GROUP 2	2	1	13	4	1	0	0	0
I: 2		5,3 %	68,4 %	21,1 %	5,3 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
GROUP 3	3	5	16	65	23	12	9	9
I: 3		3,6 %	11,5 %	46,8 %	16,5 %	8,6 %	6,5 %	6,5 %
GROUP 4	4	3	8	5	44	5	1	3
I: 4		4,3 %	11,6 %	7,2 %	63,8 %	7,2 %	1,4 %	4,3 %
GROUP 5	5	0	0	0	1	9	1	2
II: 1		0,0 %	0,0 %	0,0 %	7,7 %	69,2 %	7,7 %	15,4 %
GROUP 6	6	0	0	3	2	4	26	3
II: 2		0,0 %	0,0 %	7,9 %	5,3 %	10,5 %	68,4 %	7,9 %
GROUP 7	7	0	0	2	1	0	0	8
III: 2		0,0 %	0,0 %	18,2 %	9,1 %	0,0 %	0,0 %	72,7 %

Percent of "grouped" cases correctly classified: 61,88 %

obtained that this region resembled even the sub-zone I:1. On the other hand, the Ostrobothnian sub-zone (II:2) differed from sub-zone I:3 but resembled more zone III, when quality factors were taken into account.

The discriminant analysis revealed that heavy clay and silty clay soils are problematic. Because of the increased risks entailed by late sowing,

sub-zone in which such soils are most common (I:3) is also similar to sub-zones in cultivation zone II.

I:1 The southern archipelago sub-zone

The moisture conditions of early summer are disadvantageous to crops with a short growing season. Then early varieties of barley and oats suffer greatly from the dryness. Crops with a long development, however, are better able to withstand the drought (Table 1). Late spring wheat cultivars and oilseed rapes grow fairly well in this sub-zone. Sugarbeet can also be cultivated in this sub-zone, because its growth season lasts until late autumn. As the risk of frost is low, special cultivars can be grown in this sub-zone. The winter is short, with rather little snow, and the day temperatures rise frequently above freezing. Winter grains are widely cultivated in this sub-zone. Winter grains, wheat in particular, suffer when the temperature is repeatedly above freezing, because ice scorching occurs when the temperature drops again below zero. Winter wheat should thus be cultivated mainly on slopes. Rye can withstand ice scorching better than wheat, and so it can be cultivated on level fields. Rye succeeds excellent on

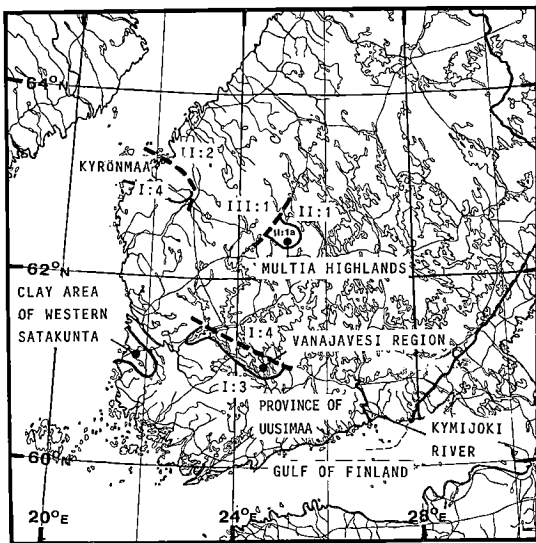


Fig. 11. Locations of particular regions treated in this paper.

coastal islands, where autumn nights are warm and dry. Rye grown on coastal islands keeps a better (i. e. higher) 'falling number', an indicator of starch quality, than mainland-grown rye, which is subject to colder and moister nights, immediately causing the 'falling number' to drop.

I:2 The southern Finnish coastal sub-zone

In this sub-zone the early summer is also rather dry, and the crop yield is often limited by drought or lack of water. The differences in the southern sub-zone vary somewhat according to the cultivar. Clays and fine sand are typical soil types. Grains account for a high proportion of crops raised in this sub-zone, whereas the cultivation of grasses as well as animal husbandry have dropped considerably in the past two decades. There are however some special areas suited to dairy (Fig. 4).

The cultivation problems on clays, being the most serious in sub-zone I:3, occur somewhat in this sub-zone (I:2) on the heaviest clays.

Repeatedly melting/refreezing of surface soil is, however, a problem for crops wintering on fine sand and humous soils, as it can break the roots of plants. Thus most crop species grown on finer fine sand soils are sown in spring. To some degree, especially in the province of Uusimaa (Fig. 11) where wintering conditions vary between extremes, cultivation of winter grains is restricted by the abundance of snow and by ice scorching. On the other hand, the cultivars of spring sown crops that ripen almost as early as those cultivated on coastal islands can be grown in this area. Sugarbeet and oilseed rapes succeed satisfactorily also because the growing season is rather long.

I:3 The southern and western Finland sub-zone extends all the way from Ostrobothnia to southeastern Finland. Its clay areas comprise an entity of their own. The regions at the beginning of the clay area are primarily fine sand or humous soils. Cultivation in this sub-zone faces

considerably more risks than are encountered in the former sub-zones. The shortness of the growing season restricts the growing of late types of crops and cultivars. Finland's heaviest clays are located here. Heavy rainfall in May, which delays spring sowing, constitutes a real problem for cultivation on clay soils in this sub-zone. On the other hand, drought in early summer is closely linked to deferred sowing. Prolonged continuous grain cultivation on clay soils has caused soil compression, as heavy agricultural machinery is used when the soil is too wet. More strong-rooted cultivars and grasses should be raised on clay areas, to keep the soil in better condition. Test results show that, particularly on clay soil, the proportion of winter grains (wheat, rye) should be raised to 15—30 % (Fig. 12). Cultivation of winter grains would reduce yield variations, thereby reducing risks. In years when the early spring is too dry and does not favour spring grains, winter grains benefit from the early summer drought and from the abundant radiation, thereby ensuring the final result. The regions of most problematic soils are suited to dairy (Fig. 4).

The cultivation of winter grains and grasses should be increased in this sub-zone. The fine sand and other coarse mineral soils in this sub-zone are better suited to cultivating crops sown in spring. Wintering crops are more riskprone in eastern areas of the sub-zone than in western ones (Fig. 3).

I:4 The southern lake district is characterized by its abundance of lakes and a lower risk of frosts (Table 1). The main soil types in this sub-zone are finer fine sand, silt and fine sandy glacial till. Grasses and winter rye are recommended for silt soils; early barley can also be cultivated. Rye is well suited to this sub-zone. "Snow mold" by parasitic fungi poses the least threat to cultivation in the valleys or large lakes. A top-quality rye crop is generally obtained. Crops and cultivars sensitive to frost can be grown successfully in this sub-zone.

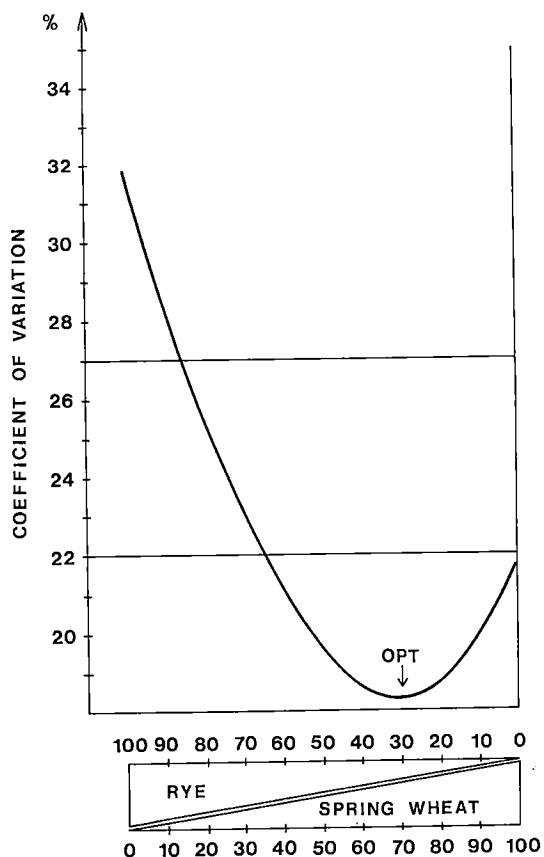


Fig. 12. Effect of winter rye and spring wheat hectareage on annual variations in crop yields. The optimal hectareage has been a spring wheat to winter rye ratio of 3:1.

II:1 The northern lake district

Farming in this sub-zone is based mainly on feed grain and grasses. The shortness of the growing season is crucial to the success of grain cultivars. Drought reduces crop yield only rarely. This sub-zone has problematic silt soils, as does the southern lake district. Snow cover is rather thick and crop destruction in winter is therefore rather common (Fig. 3).

II:2 The Ostrobothnian sub-zone differs from the northern lake district with respect to snow cover and soil types. The humous and peat soils

typical of this sub-zone are acidic and, in addition, sensitive to frost. Oat cultivars ripen later than barley but can better withstand acidity. Because the sub-zone is prone to frost, the cultivars grown there should be early ripening ones (Table 2). Because of soil acidity, however, oats has to be favoured over barley. The Ostrobothnian coastal area, with its coarser fine sand soils, is well suited to potato farming.

III:1 The Suomenselkä sub-zone belongs to the cultivation zone for grasses. The "length" of the growing season, however, encourages the growing of late ripening cultivars, but frequent frosts occuring often destroy the harvest (Table 3). This sub-zone is susceptible to frost even throughout the summer, and agricultural production rests almost solely on animal husbandry. Because of its flatness and winter climate the western part of the sub-zone is prone to ice scorching. Barley is nearly the only cultivated grain. The growth of oats for green feed can also be recommended.

III:2 The Kainuu sub-zone, as the Suomenselkä sub-zone, is strong in animal husbandry. The growing season in this sub-zone is somewhat shorter than in the former. The risk of frost is less on sides of hills and in the vicinity of large lakes; potato and early barley can be grown in such areas. The snow cover in winter is very thick. It also lasts longer than in zones I and II or other parts of zone III. Consequently, wintering damage is common (Fig. 3).

III:3 The peatland region

The risk of frost in spring and late summer is high in this sub-zone. There may even be frost in July, though not as severe as in the "Suomenselkä" sub-zone (Table 3). The risks entailed by wintering are not as great as in the "Suomenselkä" and Kainuu (i.e. III:2) sub-zones. The only grains that can be grown here are the earliest cultivars of barley.

IV Southern (1) and northern (2) Lapland

These are among the world's most northerly plant cultivation regions (Table 4). The short summer places restrictions on agriculture. Production is based solely on animal husbandry,

but potato and feed crops, e. g. feed rape, can also be grown. The risk of frost is about the same in southern Lapland as in "Suomenselkä", less on the shores of large lakes and in northern Lapland.

DISCUSSION

The new zonal division presented here is based on the regional effects of climatic and edaphic factors on the yield and quality (commercial acceptability) of major field crops. Some shortcomings, however, still remain to be solved in the future. The basic data currently available on crop yields and on the location of agricultural experiment stations do not fit the zonal division. In addition, a denser agricultural experiment network on a local level, similar to that in the Scandinavian countries, would be needed to further adjust the boundaries of our new division.

On the other hand, as the climate, soils and waters regulate all ecology, our new regional division into zones, sub-zones and sections, is well-founded, and agrees for the most part with the earlier divisions in other natural sciences, e.g. botany (AHTI et al. 1968), as well as with the "official" zonal division currently used for agricultural policy in this country (MUKULA 1984). In the latter division as well as in another by KOLKKI et al. (1970) Pohjanmaa and "Suomenselkä" were designated as overly beneficial and the lake district as too disadvantageous. On the other hand, these deficiencies were absent from the two pioneer works by LINKOLA (1932) and PESOLA (1941), who divided Finland to regions instead of zones. All of the former authors (except Linkola) separated the northern and southern lake districts from each other, whereas none of them divided southwestern Finland into sections determined by soil type composition.

Because soil types, latitudes and the locations

of waters are independent of temporal climatic variations, the division into zones and sub-zones is also to a great extent independent of possible future climatic change. Only changes in the values of sub-zonal climatic parameters of crop recommendations may require occasional revision in the future.

In certain small sections the borders of zones and sub-zones were problematic. At the northern border of the feed grain cultivation zone (II) the effective temperature sum decreases steeply from the northern lake district (II:1) to the "Suomenselkä" region (III:1). The corresponding change in soils is smoother so that hills of glacial tills occur in sub-region III:1 near this border (Fig.7). These hills are favoured for farming for two reasons. Firstly, they are less susceptible to night frosts, that are a real problem particularly in sub-zone III:1. Secondly, because of their elevation, these glacial till lands were not leached after the last Ice Age. Especially on the "Multia highland" (Figs. 7 and 11) fields are actually concentrated in such advantageous places. Therefore, "Multia highland" is included in zone II as a region with a very small relative cultivated area.

Definition of a sub-zone for the eastern segment of the cultivation zone I (the southern lake district, i. e. I:4) is also problematic. The Vanajavesi region should be included in the eastern sub-zone because of its abundance of water and low susceptibility to frost, but it has been included in the southern and western Finland sub-zone (i. e. I:3) because of the risk of ice scorching the surface soil, the prevalence of clay and

silty clay soils, and the large proportion of cultivated land. Thus the line between sub-zones I:3 and I:4 was drawn in accordance with the general climatic border; this line also forms the northeasterly boundary of the ice scorching region (Fig. 3). In addition, this line tangents to the most northeasterly region in which clay and silty clay soils are common. The favourable finer fine sand region east of the Kymijoki river was also included in sub-zone I:4 in spite of the small number of lakes in the area (Fig. 11).

The western end of the boundary between zones I and II, following the 161-day isoline, was moved slightly so that the clay region of Kyrönmaa (Figs. 6 and 11) is included in zone I. Respectively, the 170-day isoline between sub-zones I:2 and I:3 was moved slightly at its northwestern end, so that the region in which

finer fine sand dominates, remains just to south of it.

In conclusion, the cultivation zones defined here do not greatly differ from the current "official" zones. They are still needed for nationwide agro-economic planning and agricultural advisory services. However, in spite of the shortcomings mentioned above, our more detailed sub-zones and sections are likely to contribute to the possibilities of more agricultural planning and risk analyses, especially at the local level, which was the original aim of this study.

Acknowledgements — The authors would like to present their best thanks to professors Jaakko Mukula and Seppo Huovila and Dr. Erkki Laitinen for their support that made this work possible.

REFERENCES

- AHTI, T., HÄMET-AHTI, L. & JALAS, J. 1982. Vegetation and their sections in northwestern Europe. *Ann. Bot. Fennici* 5, 3: 169—211.
- CAJANDER, E. 1927. *Ilmasto ja maatalous*. 277 p. Porvoo.
- COOLEY, W.W. & LOHNES, P.R. 1971. *Multivariate Data Analysis*. New York: Wiley.
- KALELA, A. 1961. Waldvegetationszonen Finnlands und ihre klimatischen Paralleltypen. *Archivum Societas "Vanamo"* 16: 65—83.
- KOLKKI, O. 1969. Katsaus Suomen ilmastoon. *Ilmatiet. Lait. Tiedonantoja* 18: 1—64.
- KOLKKI, O., HUOVILA, S. & VALMARI, A. 1970. Kasvintuotannon alueelliset rajat maatalousmeteorologian kannalta. *Nordia-Tiedonantoja* 1970, 3: 1—19. Oulun Yliopisto.
- KURKI, M. 1982. Suomen peltojen viljavuudesta III. *Viljavuuspalvelu Oy*. 181 p.
- LINKOLA, L. 1932. Suomen maatalousalueet. Suomen Maa- ja metsätalous Kuvina, p. 1—28. Porvoo-Helsinki.
- MAJOR, D.J. 1980. Photoperiod response characteristics controlling flowering of nine crop species. *Can. J. Plant. Sci.* 60: 777—784.
- MUKULA, J. 1984. Peltokasvien viljelyvyöhykkeet. *Maatal. hall. Aikak.* 4:1—7.
- 1987. The effect of climatic variations on barley yields. *The Impact of Climatic Variations on Agriculture*. 1. Assessments In Cool Temperate and Cold Regions. 90 p. Eds. M.L. Parry, T.R. Carter & M.T. Konijn. Reidel, Dordrecht, The Netherlands.
- , LALLUKKA, U. & MUKULA, J. 1978. Thermal require-

- ments of barley varieties grown in Finland. Sixth Int. Congr. Cer. Chem. 1978: A2—6. Winnipeg, Canada.
- SOLANTIE, R. 1974. Kesän vesitaseen vaikutus metsä- ja suokasvillisuuteen ja linnustoon sekä lämpöolojen välityksellä maatalouden toimintaedellytyksiin Suomessa. Summary: The influence of water balance in summer on frost and peatland vegetation and bird fauna and through the temperature on agricultural conditions in Finland. *Silva Fenn.* 8, 3: 160—184.
- 1976a. Suomen vesitaseen laskeminen kaudelle 1931—1960. Lisensiaattityö geofysiikassa. Helsingin Yliopisto, geofysiikan laitos. Mimeogr. 393 p.
- 1976b. Järvien vaikutus lämpötilan mesoskaala-analyysiin Suomessa. Abstract: The influence of lakes on meso-scale analysis of temperature in Finland. *Ilmatieteen Laitoksen Tiedonantoja* 30. 72 p.
- 1977. Lumipeiteajasta Suomessa. Abstract: On the persistence of snow cover in Finland. *Tutkimuslause* 60, *Ilmatieteen laitos.* 68 p.
- 1978. Characterization of the Finnish hydrological regime by hydrological zones. Nordic hydrological conference and second Nordic IHP meeting. Hanasaari Cultural Centre July 31-August 3, 1978. *Papers of Sessions II:* 100—109.
- 1980a. Kesän yölämpötilojen ja hallojen alueellisuudesta Suomessa. Summary: On the Regional Distribution of Night temperatures and Frosts in Finland. *Maatal.hall. Aikak.* 4: 18—23.
- 1980b. Suomen ilmastoalueet. Summary: The climatological regions in Finland. *Terra* 92, 1: 29—33.
- 1985. Viljelykasvien ilmastollisten talvehtimisriskien alueellisuudesta Suomessa. Summary: Climatological wintering regions of cultivated plants in Finland. — *Maatal.hall. Aikak.* 4: 21—26.
- 1986. Suomen hedelmäpuiden ja puuvartisten koristekasvien menestymisvyöhykkeet nykyisen ilmastotietämyksen valossa. Summary: Proposition for the climatological growing zones of the fruit trees and woody-stem decorative plants in Finland. *Maatal.hall. Aikak.* 1: 6—17.
- Suomen Asetuskokoelma 1975: 820.
Suomen Asetuskokoelma 1985: 1082.
- ÅKERBERG, E. & HAIDER, T.V. 1976. Climatic influence on yield for summer cereals grown under Northern climatic conditions. *Z. Acker- und Pfl.bau* 143: 275—286.

Manuscript received November 1986

Olli Rantanen
Department of Crop Science
Agricultural Research Centre
SF-31600 Jokioinen, Finland

Reijo Solantie
Finnish Meteorological Institute
P.O. Box 503
SF-00101 Helsinki, Finland

SELOSTUS

Peltoviljelyn ilmastolliset riskit ja satovaihtelut Suomessa

II. Suomen peltoviljelyn vyöhyke- ja aluejako

OLLI RANTANEN ja REIJO SOLANTIE

Maatalouden tutkimuskeskus ja Ilmatieteen laitos

Suomi jaettiin etelä-pohjoissuunnassa neljään viljelyvyöhykkeeseen: leipäviljavyyhyke, rehuviljavyyhyke, nurmitalousvyöhyke ja pohjoinen siirtymävyöhyke. Leipäviljavyyhykkeen pohjoisraja määriteltiin kevätevehnän ja rehuviljavyyhykkeen pohjoisraja kauran ilmastollisten riskien perusteella. Nurmitalousvyöhykkeen pohjoisrajan määrittelyssä nojaututtiin ensisijaisesti nurmien niittoaikakokeiden tuloksiin ja rajausta tarkennettiin ottamalla huomioon tällä vyöhykkeellä nurmien ohella viljeltyjen aikaisten ohralajik-

keiden lämpösummavaatimukset. Pohjoisessa rajavyöhykkeessä viljely on enää kannattavaa sivuelinkeinona.

Viljelyvyöhykkeet jaettiin edelleen ilmastollisiin ja maaperällisiin perustein ilmastoalueisiin. Soita ja niille raivattuja peltoja, joiden maaperä on turvetta tai multaa, on runsaasti vain Suomen viileimmissä osissa. Järvi-Suomen ja Kainuun moreenimaat taas erottuvat runsasjärvisyytensä takia myös ilmastollisesti niiden länsipuolisista alueista. Kaikenkaikkiaan viljelyalueet ovat suurimmaksi osaksi samat kuin Suo-

men yleiset ilmastoalueet. Ilmastoalueet on määritelty lähinnä kasvukauden ilmasto-olojen pohjalta. Talvehtimisolot otettiin huomioon aikaisemmin tehdyn kartta-analyysin mukaan. Diskriminantti-analyysin avulla tutkittiin, mitkä tekijät vaikuttivat maatalouskeskusten sijoittumiseen eri vyöhykkeisiin. Diskriminanttianalyysien tulokset tukivat aikaisempia kartta-analyysin tuloksia. Eteläisten alueiden edullisuus tuli esiin varsin selvästi. Myöskin suurien vesistöjen edullinen vaikutus riskien (hallat) vähentäjänä näkyi analyysissä.

Kaksi eteläisintä aluetta jaettiin vielä erikseen kevät- ja syysviljavaltaisiin osiin. Syysviljavaltaiset alueet ovat savi- tai/ ja hiesuvaltaisia alueita. Syysviljavaltaisista seuduista on vielä erotettu erikseen jäykän saven ja hiesusaven alueet, jotka sopivat maidontuotantoon. Leipäviljavyöhykkeellä eteläsaaristo, etelärannikko ja eteläinen Järvi-Suomi ovat vähähallaisempia kuin niiden väliin jäävä vähäjärvinen Etelä- ja Länsi-Suomi ja sopivat siten parhaiten vaativien erikoiskasvien tuotantoon.

**LUETTELO VUONNA 1986 JULKAISTUISTA
MAATALOUSALAN KIRJOITUKSISTA**

List of agricultural papers published in 1986

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

Agricultural Research Centre

Hallintotoimisto, Jokioinen

Administrativa Bureau, Jokioinen

- KOSKELA, I. Slam vid gödsling och jordförbättring. Forskning för framåt 12: 22—27.
- Användningsrekommendationer. Forskning för framåt 12: 35—43.
- OJALA, R. & POUTIAINEN, E. Maitohappobakteerivalmisteen (Siloferm) käyttö nurmirehun säilönnässä. *The use of lactoacid bacteria preparate in grass silage making*. Helsingin yliopiston kotieläintieteen laitoksen tiedote 8. 38 p.
- POUTIAINEN, E. Maataloustutkimusta suunnataan ongelmaloille. *Karjalous* 62, 2: 18—19.
- MTTK suuntaa uusille tutkimusalueille. *Koillis-Pohjan Sähkö, asiakas- ja tiedotuslehti* 2: 4—5.
- Kotieläintutkimuksella MTTK:ssa käytännön tavoitteet. Savialueen maataloussanomamat 1. Julk. Loimaan Seudun Agrologit.
- YLÄRANTA, M. Maataloustutkimuksen suunnittelu, koordinaointi ja seuranta Pohjoismaissa. *Matkakertomus* 14.—18.4.1986. 30 p. Available at Agricultural Research Centre, Administrativa Bureau.
- Iki-timotei. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 21/86. 33 p. + liite.
- Uusi timoteilajike Iki Pohjois-Suomen nurmille. *Koetoim. ja Käyt.* 43: 71.
- Pohjois-Suomen timotei Iki. *Kylvösiemen* 25, 6: 14—15.
- & KAJASTE, S. Vallväxternas vinterhårdighetsförädling i Finland. NJF-Seminar nr 84. *Lantbruksväxternas övervintring* 4.—6.6. Jokioinen. p. 195—203.
- & KAJASTE, S. Vallväxternas vinterhårdighetsförädling i Finland. *Nord. Jordbr. forskn.* 4: 605.
- SAASTAMOINEN, M. The possibilities to increase biological nitrogen fixation by breeding. *Ann. Agric. Fenn.* 25: 147—155.
- Jalostamalla luodaan uusia, parempia lajikkeita. *Kylvösiemen* 25, 2: 39—43.
- Ajankohtaista viljalajikkeista. *Savialueen Maataloussanomamat* 1/86. p. 5.
- Laatuominaisuudet keskeisiä kauran jalostuksessa. *Käytännön Maamies* 35, 4: 54—55.
- Onko härkäpavusta proteiinikasviksi? *Käytännön Maamies* 35, 12: 16.
- & VAINIO, A. Kannattaako herneen viljely rehuksi? *Käytännön Maamies* 35, 7: 18—19.
- SORVARI, S. *The effect of starch gelatinized nutrient media in barley anther cultures*. *Ann. Agric. Fenn.* 25: 127—133.
- *Differentiation of potato tuber discs in barley starch gelatinized nutrient media*. *Ann. Agric. Fenn.* 25: 135—138.
- SOVERO, M. Nopsa-kevätrypsi. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 11/86. 15 p. + 2 liitettä.
- Aikainen Nopsa-kevätrypsi. *Kylvösiemen* 25, 6: 11—12.
- VAINIO, A. & SAASTAMOINEN, M. Jo 1068-herne. *Kauppaanlaskuesitys*. 16 p.

Kasvinjalostusosasto, Jokioinen

Department of Plant Breeding, Jokioinen

- AALTONEN, T. & MANNER, R. Jokioisten Pitko-syysvehnä. *Koetoim. ja Käyt.* 43: 2.
- HÖMMÖ, L. Lujakortinen Kartano-syysruis. *Kylvösiemen* 25, 6: 10—11.
- KORTET, S. 1985. Puna-apilan paikalliskantojen ekologia. Kirjallisuustutkimus. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 25/85. 66 p.
- MANNER, R. & KORTET, S. Niina-ohra. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 16/86. 31 p. + 1 liite.
- PULLI, S. Aikainen, lujakortinen laatusyysvehnä Pitko. *Kylvösiemen* 25, 6: 16—17.
- RAVANTTI, S. Mitä mahdollisuuksia monivuotisten nurmi-palkokasvien jalostuksella. *Koetoim. ja Käyt.* 43: 56.
- Växtförädling — fröproduktion problematiken in finländsk perspektiv. NJF-Seminarium nr. 91. *Vallfröodling, Malmö* 30.6.—2.7. p. 50—56.
- Växtförädling — fröproduktion problematiken in finländsk perspektiv. *Nord. Jordbr.forskn.* 4: 531.
- Nurmikasvien jalostusmahdollisuuksia Kainuussa. Ajan-kohtaiset kirjoitukset. MTTK, Kainuun tutkimusasema. p. 22—37.

Kasvinviljelyosasto, Jokioinen

Department of Crop Science, Jokioinen

- AALTONEN, M. & PULLI, S. Energiaa lisärehuksveista. *Koetoim. ja Käyt.* 43: 7.
- CARMEN, M. & PULLI, S. *The freezing process and the hardening of plants*. Biologisen typensidonnan ja ravinnetyypen hyväksikäytön projekti. SITRA. *Julkaisu* 26: 1—93.
- ELOMAA, E., ILOLA, A. & PULLI, S. Klimafaktorens inverkan på planters vekst, potentiell og aktuel. NKJ Project 47. 11 p.

- ERVIO, L.-R. Rikkakasvien torjunta. Apilan viljely. Tieto Tuottamaan 37: 31—33.
- Voiko herbisidien käyttöä vähentää? Kasvinsuoj.seur. 21. Rikkakasvipäivä. p. 31—35.
- Kevätviljojen rikkakasvit vähentyneet — vähennetäänkö torjunta-aineita? Käytännön Maamies 34, 3: 12—13.
- Korren vahvistaminen timotein siemenviljelyksissä. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 8/86: 16—21.
- Viljojen rikkakasviruskutukset ja sää 1986. Koetoim. ja Käyt. 43: 54.
- Peltokasveille soveltuvat kasvunsäätet. Kasvinsuojelulehti 19: 72—73.
- & ERKAMO, M. Pakettipellon viljelyn uudelleen aloittaminen herbisidien avulla. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 8/86: 1—15.
- & HIIVOLA, S.-L. Herbisidien käytön vähentäminen viljakasvustoissa. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 8/86: 28—42.
- & SALONEN, J. Kevätviljakasvustojen rikkakasvit. Kasvinsuoj.seur. 21. Rikkakasvipäivä p. 3—9.
- & SALONEN, J. Förändringar i ogräsfloran i Finland. Svenska Ogräskonferensen 27,1: 193—199. Uppsala.
- & SALONEN, J. *Changes in the Finnish weed population.* Swedish Weed Conference 27,1: 230—235. Uppsala.
- JUNNILA, S. Nya herbicider i värsäd. Ogräs och ogräsbekämpning. Svenska Ogräskonferensen 27,1: 37—41. Uppsala.
- En översikt över forskningarna angående rörlighet och transport av herbicider. Nord. Jordbr.forskn. 68: 384—385.
- Herbisidien käyttäytyminen maassa — tärkeä tutkimuskohde. Kasvinsuojelulehti 19: 53—56.
- Tankblandningar av herbicid, insekticid, växtreglerande medel och urea. Verkan på skörd och ogräs i värsäd. Aktuellt fra Statens Fagteneste for Landbruget 1986,9: 51—58. Sundvolden, Norge.
- KONTTURI, M. Kevätvehnän laatu ja typpilannoitus. Maamies 1986,1: 4—6.
- & RANTANEN, O. Hernelajikkeet. Koetoim. ja Käyt. 43: 22.
- & RANTANEN, O. Kevätvehnän laatu ja typpilannoitus. Koetoim. ja Käyt. 43: 25.
- MUKULA, J. Kasvinviljelyosaston julkaisut 1910—1985. Publikationer från avdelningen för växtodling 1910—1985. Publications of the Department of Crop Science 1910—1985. Maatalouden tutkimuskeskus, 31600 Jokioinen, Finland. 156 p.
- MUSTONEN, L. Officell provning av potatissorter i Finland. Harmonisering av resistensprovning av nya potatissorter i Norden samt framtida samordnad provning. Symposium arrangerad av SNP. Malmö 4.—5. November 1986. 4 p. Mimeogr.
- , PULLI, S., RANTANEN, O. & KONTTURI, M. Tärkeimmät peltokasvilajikkeet. Maatalouskalenteri 1987: 124—128.
- , PULLI, S., RANTANEN, O. & KONTTURI, M. Peltokasvilajikkeiden vertailu. Pelto-Pirkan Päiväntieto 1987: 91—95.
- , PULLI, S., RANTANEN, O. & KONTTURI, M. Sortbeskrivning. Lantbrukskalender 1987: 74—88.
- , PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1978—1986. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 5/86. 128 p.
- NIEMELÄ, T. & NIEMELÄINEN, O. Nurmikot talvehtimiskuntoon. Pellervo 88, 16: 48—49.
- NIEMELÄINEN, O. Nurmikkoheinien ominaisuudet. Kirjallisuuskatsaus. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 4/86: 1—15.
- Tuloksia punanatojen ja niittyurmikan virallisista nurmikon lajikekokeista vuosilta 1977—84. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 4/86: 16—48.
- Syksyn, talven ja kevään lämpö- ja valo-olojen vaikutus koiranheinän, niittyurmikan ja punanadan röyhymuodostukseen. Kirjallisuustutkimus. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 7/86: 1—51.
- Fosforsyra som bladdödningsmedel i vallfröproduktionen. NJF-Seminarium nr. 91. Vallfröodling, Malmö 30.6.—2.7. p. 167—171.
- *Orthophosphoric acid as a desiccant in grass-seed harvest.* Ann. Agric. Fenn. 25: 243—247.
- & NIEMELÄ, T. Nurmikkokin valmistettava talvikuntoon. Helsingin Sanomat 20.9.1986.
- & PULLI, S. Puna-apilalajikkeiden siemenmuodostus. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 6/86: 3—27.
- & PULLI, S. Tuloksia apilan virallisista siemenviljelyn lajikekokeista vuosilta 1978—84. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 6/86: 28—42.
- PAHKALA, K. Kevätöljykasvit. Koetoim. ja Käyt. 43: 23.
- Juurikasvien viljelymahdollisuuksia Kainuussa. Kainuun tutkimusasema. Ajankohtaiset Kirjoitukset 1986: 40—44.
- PULLI, S. Kasvuolot. Apilan viljely. Tieto Tuottamaan 37: 5—6.
- Lajikkeet. Apilan viljely. Tieto Tuottamaan 37: 9—12.
- Apilapitoisen nurmen perustaminen. Apilan viljely. Tieto Tuottamaan 37: 18—21.
- Puna-apilan talvehtiminen. Apilan viljely. Tieto Tuottamaan 37: 54—60.
- Biokemian käyttö kasvintutkimuksessa ja kasvinjalostuksessa. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied. 7: 37—43.
- *Climatic factors in relation to winterhardiness.* NJF-Seminarium nr 84. Lantbruksväxternas övervintring. 4.—6.6. Jokioinen. p. 48—58.
- Puna-apilakantojen kehitysrytmi ja karaistumisen fysiologia suhteessa päivänpituuteen ja vesistressiin. *Abstract: Growth response of red clover strains to different light and water regimes.* Biologisen tybensidonnain ja ravinnetyypin hyväksikäytön projekti.

- SITRA. Julkaisu 25: 1—68.
- Vesistressin vaikutus puna-apilan ja rehukattaran aineenvaihduntaan kasvun ja karaistumisen eri vaiheissa. *Abstract: Metabolic effects of flooding in red clover and bromegrass.* Biologisen typensidonnin ja ravinnetyypen hyväksikäytön projekti. SITRA. Julkaisu 25: 69—113.
 - Kasvunsäätöiden ja eräiden muiden yhdisteiden vaikutus puna-apilan karaistumiseen ja talvenkestävyyteen terveissä ja kasvitautisaastutetuissa kasvustoissa. *Abstract: Effects of plant hormones and some other compounds on the hardening and winter survival of red clover in healthy and diseased plants.* Biologisen typensidonnin ja ravinnetyypen hyväksikäytön projekti. SITRA. Julkaisu 25: 114—173.
 - , VESTMAN, E., TOIVONEN, V. & AALTONEN, M. Yksivuotisten tuorehukasvien sopeutuminen Suomen kasvuoloihin. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 13/86. 51 p.
 - RANTANEN, O. Ilmasto- ja kasvutalouden vaikutukset keväthehnan viljelyvarmuuteen Suomessa. Suomen Maatal.tiet. Seur. Tied. 7: 98—104.
 - Lupaavat norjalaiset vehnät Runar ja Reno. Kylvösiemen 25, 5: 31—32.
 - & KONTTURI, M. Tuloksia virallisista lajikekokeista. Koetoim. ja Käyt. 43: 19—22.
 - & SOLANTIE, R. Luonnon reunaehdot. Menestyvä Yrittäjä. Weilin & Göös. Helsinki.
 - SAARINEN, J., PULLI, S. & ELOMAA, E. Sääkentän käyttö kasvin potentiaalisen sadon määrittämisessä. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied. 7: 90—97.
 - SALONEN, J. Hukkakauran torjunnan vaihtoehdot. Kylvösiemen 25, 1: 27—29.
 - Kevätviljakasvustojen rikkakasviruiskutusten teho ja taloudellisuus. Kasvinsuoj.seur. 21. Rikkakasvipäivä p. 10—13.
 - *The management of yield determinants in spring-sown rapeseed (Brassica campestris and Brassica napus).* Grödor i öppet bruk. Sjunde nordiska forskarkursen i växtodling. Uppsala 3.—7.3.1986. 13 p.
 - Valikoiva juolavehnan torjunta. Koetoim. ja Käyt. 43: 35.
 - Tutkimustulosten kertomaa juolavehnan torjunnasta. Maatalouden tutkimus- ja tuotanto-päivät 31.7.1968. Jokioinen. 5 p.
 - Selektiva gräsherbicider mot kvickrot. — Effect och lönsamhet i Finland. Aktuelt fra Statens Fagteneste for Landbruket 1986, 8: 273—276. Sundvolden, Norge.
 - & ERVIÖ, L.-R. Kannattaako kevätiljan kemiallinen rikkakasvintorjunta. Koetoim. ja Käyt. 43: 26.
 - & ERVIÖ, L.-R. Kevätviljakasvustojen rikkakasviruiskutusten teho ja taloudellisuus. Kasvinsuojelulehti 19,1: 8—10.
 - & ERVIÖ, L.-R. Kemiallisen torjunnan teho rikkakasveihin. Koetoim. ja Käyt. 43: 6.
 - , JOKINEN, K., VARIS, E. & HANNUKKALA, A. Viljojen rikkakasvit siirryttäessä luonnonmukaiseen viljelyyn. Koetoim. ja Käyt. 43: 67.
 - VESTMAN, E. 1985. Rotenergigrödornas produktivitet i södra och norra Finland. NJF-seminarium nr 75. p. 13. Mimeogr.

Kasvitautilosasto, Jokioinen

Department of Plant Pathology, Jokioinen

- AVIKAINEN, H. & ISOTUPA, R. Viljojen kasvitautilosaston 1985. Koetoim. ja Käyt. 43: 7.
- HANNUKKALA, A. 1985. Inverkan av ensidig spannmålsodling på stråbassjukdomar. Växtskyddsnotiser 49: 75—78.
- Tyvitautilien esiintyminen viljelykierroissa. Maatalouden tutkimus- ja tuotanto-päivät. Maatalouden tutkimuskeskus, Jokioinen. Mimeogr. 5 p.
- & HUHTANEN, P. *Urea treatment of barley grain. Effect on some storage properties and fungal growth.* J. Agric. Sci. Finl. 58.
- & TAHVONEN, R. *Biologische Massnahmen zur Bekämpfung der Wurzelfäule bei Getreide.* In: Ökologischer Weltweite Notwendigkeit. Ed. H. Vogtman, E. Boehncke, & I. Fricke. p. 158—166. Karlsruhe.
- , TAPIO, T. & OJALA, H. Viljojen taudit tavanomaisessa ja luonnonomaisessa viljelyssä. Koetoim. ja Käyt. 43: 66.
- , TAPIO, E. & OJALA, H. *Disease problems in conventional and alternative farming.* NJF-Seminarium nr. 106. Odlingssystem och växtföljder med huvudvikt på alternativ odling. 28: 1—4. Mimeogr. Uppsala.
- KURPPA, A. Y-virus yhä perunantuotannon ongelma. Kasvinsuojelulehti 19: 76—77.
- Virustaudeilla moninaiset juuret. Pellervo 88, 16: 22—23.
- *Virusproblems in potato growing and breeding in Finland.* SNP symposium "Harmonisering av resistensprovning av nya potatissorter i Norden samt framtida samordnad provning". Malmö 4.—5. 1986. 1 p. Mimeogr.
- & MARTIN, R. 1986. *Use of double-stranded RNA for detection and identification of virus diseases of Rubus species.* Acta Hort. 186: 51—62.
- KURTTO, J. Puna-apilan taudit. Apilan viljely. Tieto Tuotantamaan 37: 52—53.
- Viljojen lehtilaikkutautien torjunnan kannattavuus. Kasvinsuoj. Seur. 7. Kasvitautilosaston ja tuhoeläinpäivä. p. 8—13. Mimeogr.
- Viljojen taudit ja niiden torjunta. Etelä-Pohjanmaan siemenviljelyseminaari, Seinäjoki 26.2.1986. Mimeogr. 8 p.

- Milloin viljojen lehtilaikkutautien torjunta kannattaa. Koetoim. ja Käyt. 43: 37.
- Viljojen lehtilaikkutaudit ja niiden torjunta. Kylvösiemen 25: 3: 7—10.
- Lehtilaikkutaudit viljanviljelyn kiusana. Käytännön Maamies 35, 6: 28—31.
- Kasvitautilien torjunnan kannattavuus viljoilla. Maatalouden tutkimus- ja tuotantopäivät, Maatalouden tutkimuskeskus, Jokioinen. Mimeogr. 8 p.
- Sadonlisäyksen korvattava kasvitautilien torjunta. Maaseudun Tulevaisuus 70, 88: 2.
- SALONEN, J., JOKINEN, K., VARIS, T. & HANNUKKALA, A. Viljojen rikkakasvit siirryttäessä luonnonomaiseen viljelyyn. Koetoim. ja Käyt. 43: 67.
- SEPPÄNEN, E. Miltä näyttää perunan tautitilanne? Käytännön Maamies 35, 4: 18—19.
- Peruna kasvukautena 1986. Koetoim. ja Käyt. 43: 49.
- Perunan tautitorjunta. Kasvinsuoj.seur. 7. Kasvitautili- ja tuhoeläinpäivä. p. 28—30.
- TAHVONEN, R. 1985. *Downy mildew of cucurbits found for first time in Finland*. Växtskyddsnotiser 49, 3: 42—44.
- 1985. Mycostop — ett biologiskt bekämpningsmedel mot svampsjukdomar. Växtskyddsnotiser 49, 5: 86—90, 93.
- Mustamätä vakava uhka varastoiduille porkkanoille. Puutarha-Uutiset 38: 464—465.
- Varastotaudit vihannesviljelyn kannattavuuden uhkana. Puutarhan parhaaksi 3/47: 4—5
- Lagersjukdomar ett hot mot grönsaksodlingens lönsamhet. För trädgårdens bästa 3/86: 4—5.
- Antagonistimikrobien käyttö sienitautien torjunnassa. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied. 7: 75—78.
- Kasvihuonekasvien kasvinsuojeluohjelmat, kasvitautilien torjunta. Puutarha-Uutiset 38: 321—323.
- Vuoroviljely vihannesten varastotautien torjunnassa. Puutarha 89: 482—484.
- Kurkun lehtihome jälleen Suomessa. Puutarha-Uutiset 38: 948.
- Käsittelyt ennen korjuuta varastointikestävyyden parantamiseksi. Helsingin yliopiston puutarhatieteen laitoksen julkaisu 4. 3 p.
- *The microbiological control of plant diseases with Streptomyces sp.* EPPO Conf. Strategies and Achievements in the Microbial cont. Pl. Dis. 81.
- & MALKKI, S. 1985. Herukoiden laikkaus ja kasvitaudit. Koetoim. ja Käyt. 42: 61.
- & MALKKI, S. 1985. Variste- ja harmaalaikkutauti alentavat punaherukan satoa. Koetoim. ja Käyt. 42: 63.
- TAPIO, E., HANNUKKALA, A., VARIS, E. & PALMUJOKI, E. Viljelyjärjestelmätutkimuksen siirtymävaiheen kokemukset. Koetoim. ja Käyt. 43: 65.
- HANNUKKALA, A. & VARIS, E. Erfarenheter av forskning inom alternativ odling. NJF-seminarium nr. 106. Odlingssystem och växtföljder med huvudvikt på

alternativ odling. 10: 1—8. Mimeogr. Uppsala.

- TIILIKKALA, K. & KURPPA, A. Perunan tuholaiсторjunnan kannattavuus. Kasvinsuoj. Seur. 7. Kasvitautili- ja tuhoeläinpäivä. p. 31—36. Mimeogr.

Kotieläinhoito-osasto, Jokioinen

Department of Animal Husbandry, Jokioinen

- HEIKKILÄ, T. Säilörehun teko ja ruokinta vaatii tarkkuutta. Kellokas 1986: 14—15.
- HEPOLA, H., ALASPÄÄ, M. & LAMPILA, M. Eri säilöntäaineilla tehdyt säilörehut mullien kasvatuksessa. Koetoim. ja Käyt. 43: 52.
- KIISKINEN, T. *Nutritive value of hulled oats in broiler diets*. 7th Eur. Poultry Conf. Paris. 24.—28. Aout 1986. Vol. 1: 468—471.
- *Comparison of two anticoccidials, Cygro and Elancoban in broiler diets*. Ann. Agric. Fenn. 25: 105—109.
- Kuoritun kauran ravintoarvo broilereille. Koetoim. ja Käyt. 43: 47.
- Kasviperaisten rehujen energia-arvo siipikarjalla. Koetoim. ja Käyt. 43: 63.
- Valkuaistäydennyksestä pääosa ulkomaista. Käytännön kanatalous: 28—29.
- Ruokinnan tavoitteena terve kana ja korkea tuotanto. Käytännön kanatalous: 30—32.
- Siipikarjan tutkimusta Jokioisissa. Kanatalous 30: 14—15.
- LAMPILA, M. Energian saanti ratkaisee maidon valkuaispiitoisuuden. Karjatalous 62, 12: 24—25.
- & HEIKKILÄ, T. Ohraa vai kauraa lypsylehmille? Karjatalous 62, 4: 35—36.
- PULLI, S., VESTMAN, E., TOIVONEN, V. & AALTONEN, M. Yksivuotisten tuorehukasvien sopeutuminen Suomen kasvuoloihin. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 13/86. 51 p.
- SETÄLÄ, J., MOISIO, T., RAURAMAA, A., TOIVONEN, V. & LAMPILA, M. Maitohappobakteerit ja entsyymit niittotuoreen nurmirehun säilönnässä. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied. 7: 136—143.
- SORMUNEN-CHRISTIAN, R. Heinä ja säilörehu karitsoiden ruokinnassa. Koetoim. ja Käyt. 43: 42.
- Ohra ja kaura karitsoiden ruokinnassa. Koetoim. ja Käyt. 43: 45, 48.
- Karitsan kasvatustutkimuksia. Viljely- ja luonnonlaitumen vertailu. Koetoim. ja Käyt. 43: 50—51.
- Ohraa vai kauraa karitsoille. Lammastalous 3: 11—14.
- & VIRKKUNEN, H. *Growth and carcass quality of lambs fed different amounts of energy and protein*. 37th Ann. Meet. of the EAAP. 1.—4. Sept. 1986, Budapest, Hungary. Summaries 2: 139.

- & VIRKKUNEN, H. *Der Einfluss der verschiedenen Mengen von Energie und Eiweiss auf das Wachstum und die Schlachtkörper der Lämmer*. 37. J.tagung Eur. Ver. Tierproduktion. 1.—4. Sept. 1986, Budapest, Ungarn. Zusammenfassungen 2: 138.
- TOIVONEN, V., ALASPÄÄ, M. & LAMPILA, M. Juurikasvit ohran korvaajana lihamullien kasvatuksessa. Koetoim. ja Käyt. 43: 8.
- , LAMPILA, M. Juurikasvisäilörehujen valmistus, laatu, rehuarvo ja mahdollinen käyttö etanolin valmistuksessa. *Preparation of root crop silages, their quality, feeding value and possible use in ethanol production*. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 18/86. 106 p. + 23 liitettä.
- VARVIKKO, T. Rehuvalkuaisen hyväksikäyttö kasvavalla sonnilla. Koetoim. ja Käyt. 43: 10.
- *Evaluation of rumen-undegraded feed protein*. Acad. diss.
- *Microbially corrected amino acid composition of rumen-undegraded feed protein and amino acid degradability in the rumen of feeds enclosed in nylon bags*. Br. J. Nutr. 56: 131—140.
- *Ruminal degradation and postruminal digestion of nutrients*. Menetelmä- ja perustutkimusprojektin kirjallisuustutkimus. 30.12.1986. 107 p.
- VIRKKUNEN, H., ALASPÄÄ, M. & LAMPILA, M. Säilörehu ja olki lihanautojen ruokinnassa. Koetoim. ja Käyt. 43: 8.

Kotieläinjalostusosasto, Jokioinen

Department of Animal Breeding

- BREDBACKA, P. *Estimation of fear as a measure of welfare in poultry: What methods should be used?* Abstract. Proc. Symp. Appl. Ethol. Farm Anim., Balatonfüred.
- HAAPA, M. Periytyykö syöntihalu? Koetoim. ja Käyt. 43: 58.
- JUGA, J. Jalostuksen voimavarat tehokkaampaan käyttöön. Karjalous 62,11: 44—45.
- Ks-sonnien edullisin käyttö. Nautakarja 16, 4: 9—10.
- , SYVÄJÄRVI, J. & VILVA, V. Nuorsonnien ja valiosonnien sopivimmat käyttömäärät keinosiemennysjalostuksessa. Koetoim. ja Käyt. 43: 59.
- Alkionsiirron käyttömahdollisuudet lypsykarjan jalostuksessa. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied. 7: 188—193.
- KANGASNIEMI, R. Utaretulehduksen vastustaminen jalostuksen avulla. Koetoim. ja Käyt. 43: 60.
- Kaipaatko sikojen jalostustavoitteet tarkistamista? Maatalouden tutkimus- ja tuotantopäivät, Jokioinen 29.—31.7.86. Mimeogr. 6 p.
- & MÄKI-TANILA, A. *Selection experiment for improved fertility of Finnish Yorkshire and Landrace sows*. Summaries of 37th Ann. Meet. EAAP. 1: 123.
- , PELKONEN, S. & TANHUANPÄÄ, E. *Absolute and relative effects of bacteria on the level of cell count, NAGase, BSA, Na, K, and electrical conductivity in quarter foremilk of Ayrshire cows*. Proc. Symp. Mastitis Control, Espoo, Finland, June 10—12, 1986. Ed. M. Sandholm. p. 173—178.
- *Electrical conductivity, Na, K, and somatic cell count in mastitis diagnosis and causes of variation of these indicators*. Nordisk seminarium: Evaluering av det diagnostiska värdet för nyare mastitparametrar, Helsingfors 18.—19.3.86. Mimeogr. 16 p.
- MAIJALA, K. Suomalainen kana-aines parantunut. Kanatalous 2: 6—8.
- , ADALSTEINSSON, S., NEIMANN-SØRENSEN, A., KOLSTAD, N., WILHELMSON, M. & GJELSTAD, B. Bevaring av genressurser hos nordiske husdyr. Rapport fra en arbeidsgruppe ved Nordisk Ministerråd 1985. Nord. jordbr. forskn. 68: 159—179.
- Mitä naudanjalostuksessa tutkitaan. Nautakarja 16,3: 38—40.
- *Genetic control of reproduction and lactation in ruminants*. Appendix to Proc. 3rd World Congr. Gen. Appl. Livestock Prod., Lincoln, Nebraska, July 17—22, 86. Mimeogr. 13 p.
- Eriävä mielipide kanahybridityöryhmän suosituksista. Siipikarja 7—8: 175—176.
- Kotieläinjalostuksen tulevaisuuden näkymät. Helsingin yliopiston lihateknologian laitoksen julkaisu 377: 51—58 (Lihapäivät -86).
- Bioteknologia tulossa kotieläinjalostukseen. Karjalous 62,11: 38—40.
- Finska aktiviteter och planer i embryo- och genteknologi hos husdjur. SHS Meddelande 143: 67—73.
- Pohjoismainen kotieläinten geenipankkisuunnitelma. Tiivistelmä esitelmästä Suom. Maatal.tiet. Seur. kokouksessa. Siipikarja 10: 243.
- Jalostuskohteina niin nauta kuin poro. Koetoim. ja Käyt. 43: 57.
- Nautakarjan hedelmällisyyttä voidaan jalostaa. Koetoim. ja Käyt. 43: 60.
- Kotieläinjalostuksen maailmankongressi. Nautakarja 16,5: 35—37.
- MARKKULA, M. Hyviä kanoja ei synny ilman hedelmällisiä kukkoja. Siipikarja 1—2: 8—11.
- & TUISKULA-HAAVISTO, M. Munankuoren kestävyden mittaaminen ja kappaletuotoksen valinnan vaikutus kuoren laatuun. Siipikarja 3: 44—48.
- & HAAPA, M. *The effect of straw fast on heifers' blood parameters*. Summaries of 37th Ann. Meet. EAAP. 2: 63.
- MÄKI-TANILA, A. Siirrettävien perintökäijöiden valintaperusteet. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied. 7: 182—187.
- Kotieläinjalostusosaston sikatutkimuksista. Sika 2: 35.

- & KENNEDY, B.W. *Mixed model methodology under genetic models with a small number of additive and non-additive loci*. Proc. 3rd World Congr. Gen. Appl. Livestock Prod., Lincoln, Nebraska, July 17—22, 86, XII: 443—448.
- Tiloilta saatavien tietojen hyväksikäyttö sikojen arvostelussa. Koetoim. ja Käyt. 43: 61.
- Miten kotieläinjalostus vastaa liika tuotanto-ongelmaan? Karjalalous 62,11: 42—43.
- Tilastotiedettä eläinjalostajille — luentomonisteen jatko-osa. MTTK/Kotieläinjalostusosasto. 15 p.
- & RAINIO, V. Alkionsiirto, koeputkihedelmoitus ja geenisiirto kotieläinjalostuksessa. Spectrum-tietosankirja, WSOY. (In print.)
- & RAINIO, V. Jalostuksen tavoitteet ja uudet menetelmät. Uusi maatilatieto, Kirjayhtymä. (In print.)
- Brittiläinen jalostustutkija Suomessa. Sika 5: 47—48.
- Tilatestaus- ja porsastarkkailutietojen hyväksikäyttö sikojen jalostusarvostelussa. Maatalouden tutkimus- ja tuotantopäivät, Jokioinen 29.—30.7.86. Mimeogr. 4 p.
- Alkionsiirron jalostuksellinen hyväksikäyttö. Suomen Kotieläinjalostusyhdistyksen jatkokoulutus- ja neuvot- telupäivät, Helsinki 4.—6.11.86. Mimeogr. 2 p.
- PUNTLA, M-L. Maito- ja lihaohjelma maidontuottajan näkökulmasta. Karjalalous 62,5: 44—47.
- & MAIJALA, K. Suomenlampaalle oma jalostuskeskus. Lammastalous 1: 15—19.
- Karitsan- ja lampaanruhojen erottaminen toisistaan ei ole toteutunut. Lammastalous 1: 6—10.
- Ruotsissa karitsan- ja lampaanruhojen rasvan määrä arvioidaan suhteellisen pistetaulukon avulla. Lammastalous 1: 10—12.
- Lihakarjaristeytykset. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied. 7: 156—163.
- Jokioisten pässitesti. Koetoim. ja Käyt. 43: 64.
- Jokioisten pässitesti. Lammastalous 4: 5—11.
- Ruotsissa kasvatetaan imetykskaritsoita. Maas. Tulev. 10.4.
- *Experiences of using ultrasound scanner for evaluation of body composition in young Finnsheep rams*. Summaries of 37th Ann. Meet EAAP. 2: 167.
- RAINIO, V. Joka toinen kiima jää huomaamatta. Karjalalous 62,2: 48—49.
- Asetonitauti. Karjalalous 62,4: 46—47.
- Naudan anestruksen hormonihoido. Suom. Eläinlääk.l. 92, 7—8: 381—382.
- Gonadotropiineilla aiheutettu naudan superovulaatio. Suom. Eläinlääk.l. 92, 7—8: 383—385.
- Koeputkihedelmoitus ja alkionsiirto. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied. 7: 176—181.
- Tarttuva utaretulehdus — Str. agalactiae. Karjalalous 62,10: 24—25.
- Alkionsiirrot Jokioisilla kesällä 1986. Koetoim. ja Käyt. 43: 62.
- Pötsihäiriöt. Tuottoisa Kotieläintalous 3: 6—7.
- SIHTONEN, L. *Factors affecting growth in rainbow trout (Salmo gairdneri) stocks*. Aquaculture 57: 185—191.
- TUISKULA-HAAVISTO, M. Resultater og information fra finske forsøg med selektion for foderudnyttelse hos verpehøns. NJF-Seminarium 27.10.86, Foulum, Tanska. Mimeogr. 6 p. Abstract: *Preliminary results on the selection experiment for feed efficiency in egg laying hens*. Nord. Jordbr.forskn. (in print).

Maantutkimusosasto, Jokioinen

Department of Soil Science, Jokioinen

ANON. *Methods of Soil and Plant Analysis*. 45 p. Jokioinen.

ERVIO, T. 1985. Maaperäkartan selitys (lehdet 2234 07—12). Viljelysmaat.

— Happamalla vedellä huuhdellun viljelymaan muutokset. Koetoim. ja Käyt. 43: 32.

— Ota oikein maanäyte rivilannoitetusta pellostä. Koetoim. ja Käyt. 43: 34.

— Ohran menestyminen happamalla vedellä huuhdellussa maassa. Koetoim. ja Käyt. 43: 70.

— Maaperän pH:n muutokset teollisuuspaikkakuntien ympäristössä. Ilmansuojelututkimus Suomessa 1985, seminaariraportti. Ilmansuojelukongressi, Lappeenranta. p. 213—219.

— & SIPPOLA, J. *Micronutrient uptake of ryegrass in different soil in a pot experiment*. Trans. XIII Congr. ISSS, Hamburg 13.—20.8.1986. Vol. III. p. 728—729.

JANSSON, H. Viljelykasviemme sinkkipitoisuudet. Koetoim. ja Käyt. 43: 11.

— Viljelykasviemme kuparipitoisuudet. Koetoim. ja Käyt. 43: 50.

— *Sodium contents of different plant species grown side by side*. Ann. Agric. Fenn. 25: 273—277.

MÄKELÄ-KURTTO, R. Mistä viljelysmaittemme liijy on peräisin. Koetoim. ja Käyt. 43: 69.

— & SIPPOLA, J. Viljelymaittemme elohopeapitoisuus. Koetoim. ja Käyt. 43: 9.

RINNE, S-L., SIMOJOKI, P. & SIPPOLA, J. Kompostilannoitus ja perunan laatu. Lannoitemäärä vaikutti ravinnekoostumukseen enemmän kuin lannoitelaji. Koetoim. ja Käyt. 43: 23.

— , SIPPOLA, J. & SIMOJOKI, P. Kompostilannoitus ja perunan laatu. Lannoitemäärä vaikutti perunan elintoi- mintoihin enemmän kuin lannoitelaji. Koetoim. ja Käyt. 43: 44.

SAARINEN, J. Kuivatuslämpötilan vaikutus turpeen uuttu- viin makro- ja mikroravinteisiin ja pH-lukuun. VTT Symp. 65, Turve- ja humussymposiumi. Turku, 2.—3.9.1985. p. 74—82.

— *Effect of drying temperature on the extractable macro-*

- and micronutrients and pH of different peat types. Proc. Int. Symp. Biol. Activ. Biochem. Peats. Hungary. (In print.)
- SILLANPÄÄ, M. *Opening address*. FAO: Report on the seminar and training course on micro and macronutrients in soils and agriculture. Jokioinen 2.—14.6.1986. p. 1—2.
- *Soil nutrient balance as affected by fertilization*. FAO: Report on the seminar and training course on micro and macronutrients in soils and agriculture. Jokioinen 2.—14.6.1986. p. 40—49.
- *Review of worldwide micronutrient survey*. Proc. Fifth Intern. Symp. on Iodine and Other Trace Elements, Jena 14.—17.7.1986. (In print.)
- *Estimation of soil micronutrient status by plant and/or soil analysis*. Trans. XIII Congr. ISSS, Hamburg 13.—20.8.1986. Vol. II. p. 482—483.
- Voimaperäinen nurmiviljely ja maan ravinnetilan muutokset. MTTK, Kainuun tutk.as., Ajankoht. kirj. Talvi-kevät—kesä-syky 1986: 10—12.
- Ravinnetasapaino koetuksella. Maausko: Kainuun maatalouskeskuksen järjestö- ja tiedotuslehti 1: 8—9.
- & RINNE, K. Voimaperäinen nurmiviljely ja maan ravinnetilan muutokset. Jyvä 2, 1986: 2.
- SIMOJOKI, P., RINNE, S-L., SIPPOLA, J., RINNE, K., HIIVO-LA, S-L. & TALVITIE, H. Hernekaurasta saatava typpi-lannoitusyhöty. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 14/86. 27 p. + 22 liitettä.
- SIPPOLA, J. Maan typpivarojen mineraloituminen. Koetoim. ja Käyt. 43: 67.
- Mineralkväveinhället-prognoser i Finland. Nord. Jordbr.forskn. 68: 363.
- & ERVIÖ, R. *Comparison of some soil testing methods for micronutrients*. Trans. XIII Congr. ISSS, Hamburg 13.—20.8.1986. Vol. III. p. 972—973.
- & ERVIÖ, R. Raskametallit maaperässä ja viljelykasveissa Harjavallan tehtaiden ympäristössä. Ympäristö ja terveyst 17: 270—275.
- & MÄKELÄ-KURTTO, R. *Cadmium in Finnish soils*. Ann. Agric. Fenn. 25: 255—263.
- & SAARELA, I. *Some extraction methods as indicators of need for phosphorus fertilization*. Ann. Agric. Fenn. 25: 265—271.
- URVAS, L. Timotein (*Phleum pratense*) sinkkipitoisuus turvemaalla. Summary: *The zinc content of timothy (Phleum pratense) grown on peat soil*. Suo 37: 7—10.
- *The effect of fertilization on the overwintering of timothy (Phleum pratense)*. NJF Seminar nr. 84. Lantbruksväxternas övervintring. 4.—6.6.1986. Jokioinen. p. 29.—33.
- Sinkkilannoituksen vaikutus timoteihin. Koetoim. ja Käyt. 43: 11.
- & VIRRI, K. Maaperäkarttaselitys Turku-Rymättylä. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 22/86. 34 p. + 7 liitettä.
- 1985 painetut maaperäkartat (1:20 000). *Soil maps printed in 1985*. (Yhteistyössä Geologian tutkimuskeskuksen ja maanmittaushallituksen kanssa. In cooperation with the Geological Survey of Finland and the National Board of Survey of Finland.)
- | | | | | | |
|------|-------|---------------|------|----|---------------|
| 1132 | 04+01 | Rihtiemi | 2212 | 07 | Kuivasjärvi |
| | 05+02 | Kylmä-Pihlava | | 10 | Kankarinjärvi |
| | 09+06 | Olkiluoto | | 11 | Kihniö |
| | 07 | Sampaanala | | | |
| | 08 | Rauma | 2234 | 07 | Salosvesi |
| | 10 | Vasarainen | | 08 | Petäjavesi |
| | 11 | Eurajoki | | 09 | Ylä-Kintaus |
| | 12 | Kuivalahti | | 10 | Parkkola |
| | | | | 11 | Kuohu |
| | | | | 12 | Nyrölä |
| 2143 | 04 | Vesijako | | | |
| | 06 | Lummenne | | | |
| | 07 | Padasjoki | 3221 | 06 | Äänekoski |
| | 08 | Kellosalmi | | 09 | Suolahti |
| | 09 | Kuhmoinen | | | |
| | 10 | Kelvenne | | | |
| | 11 | Tehinselkä | | | |
- 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.)
- | | | | | | |
|------|----|------------|--|--|--|
| 2231 | 07 | Lyly | | | |
| | 08 | Vilppula | | | |
| | 09 | Kotiniemi | | | |
| | 10 | Kavala | | | |
| | 11 | Lahdenkylä | | | |
| | 12 | Mänttä | | | |

Maanviljelyskemian ja -fysiikan osasto, Jokioinen

Department of Agricultural Chemistry and Physics,
Jokioinen

- AURA, E. Avomaan vihannesten veden ja typen tarve. Puutarha 89, 1: 46—48.
- Maan rakenne ja vesitalous hedelmä- ja marjaviljelmillä. Puutarha 89, 7: 432—434.
- Siemenen ympäys. Apilan viljely. Tieto Tuottamaan 37: 16—17.
- Kalkitus. Apilan viljely. Tieto Tuottamaan 37: 26—27.
- , ERONEN, M., EVERS, A.-M., KANON, H., MATALA, V., MÄNTYLÄHTI, V., RAININKO, M., SALO, H. & SEPPÄLÄ, J. Viljavuustutkimuksen tulkinta avomaan puutarhaviljelyssä. Viljavuuspalvelu. 14 p. Helsinki 1986.
- & KEMPPAINEN, R. Palkokasvien ympäys ja ympävalmistet. Biologisen typensidonnan ja ravinnetypen hyväksikäytön projekti. SITRA. Tietolehtinen 2: 1—6.
- ELONEN, L. Mekaaninen vastus kasvutekijänä. Pro gradu -tutkimus. 101 p.
- ELONEN, P. Maan muokkauksen tavoitteet. Maan muokaus. Tieto Tuottamaan 39: 5—15.
- Kyntö. Tavoitteet. Maan muokaus. Tieto Tuottamaan 39: 16—17.
- Kyntämättä viljely. Maan muokaus. Tieto Tuottamaan 39: 87—90.
- Vältä raskasta ajoa kostealla maalla. 10 kohdan ohjelma. Käytännön Maamies 35, 4: 48—53.
- *Fertilizer placement*. FAO — Seminar and training course on micro and macronutrients in soils and agriculture. Jokioinen, Finland, 2.—14. June 1986. III. Technical paper — No. 2: 50—55.
- *Soil compaction - A problem in Finnish Agriculture*. Intern. Seminar on Land Drainage, July 9—11, 1986, Helsinki. 7 + 5 p.
- Jordpackning — Ett problem i finsk åkerodling. Sveriges Lantbruksuniversitet. Rapporten från jordbearbetningsavdelningen Nr. 71: 37—43.
- , JAAKKOLA, A., JOKINEN, R., KIVISAARI, S., RISTIMÄKI, L., SAARELA, I., SILLANPÄÄ, M., SIPPOLA, J., KÄHÄRI, J. & MÄNTYLÄHTI, V. Viljavuustutkimuksen tulkinta peltoviljelyssä. Viljavuuspalvelu Oy. 64 p.
- ESALA, M. Maatalouden sääpalvelu. Isäntäakatemia -86. Tietotekniikka maatalouden palveluksessa. p. 53—62.
- Sää tiedotuksia ja maatalousneuvontaa puhelimesta. Karjalalaisuus 62, 10: 28.
- Sääpalvelu pienentää kasvintuotannon riskejä. Maas. Tulev. 23.8.1986. p. 2.
- & LARPES, G. *Effect of the placement technique and amount of fertilizer on spring wheat and barley grown on clay soils. I. Effect on grain yield*. Ann. Agric. Fenn. 25: 159—167.
- & LARPES, G. *Effect of the placement technique and*

amount of fertilizer on spring wheat and barley grown on clay soils. II. Effect on the quality and mineral contents of grain yield. Ann. Agric. Fenn. 25: 169—175.

- JAAKKOLA, A. 1985. Maan lämpötilan ja kosteuden vaikutus ammoniumnitraattilannoituksen tehoon. *Influence of soil temperature and moisture on the fertilizer effect of ammonium nitrate*. Biologisen typensidonnan ja ravinnetypen hyväksikäytön projekti. SITRA. Julkaisu 13: 1—50.
- 1985. Typpilannoituksen vaikutus maahan sekoitetun kasviaineksen arvoon raiheinän typen lähteenä. *Effect of nitrogen fertilizer on the value as a nitrogen source for ryegrass of plant matter mixed with soil*. Biologisen typensidonnan ja ravinnetypen hyväksikäytön projekti. SITRA. Julkaisu 13: 51—74.
- 1985. Denitrifikaatio viljapellosta ja nurmesta mitattuna asetyleeni-inhibitiomenetelmällä. *Denitrification in cornfield and grass ley as determined by the acetylene inhibition method*. Biologisen typensidonnan ja ravinnetypen hyväksikäytön projekti. SITRA. Julkaisu 13: 75—108.
- JOKINEN, R. Maan kuparipitoisuus ja peltokasvien kuparilannoitustarve. Koetoin. ja Käyt. 43: 27.
- Maan magnesiumpitoisuuden vaikutus kalkitus- ja lannoitussuunnitelmaan. Kalkkisanomat 1986: 2. Oy Parstek Ab.
- Tarkenna lannoitus- ja kalkitussuunnitelma maan ravinnesuhteiden perusteella. Juurikas 1986, 3: 7—10. Betan 1986, 3: 7—10.
- KEMPPAINEN, E. Kuivikelanta ja virtsa lannoitteina. Biologisen typensidonnan ja ravinnetypen hyväksikäytön projekti. SITRA. Tietolehtinen 11: 1—7.
- Lietelanta lannoitteena. Biologisen typensidonnan ja ravinnetypen hyväksikäytön projekti. SITRA. Tietolehtinen 12: 1—8.
- Karjanlannan käyttö. Apilan viljely. Tieto Tuottamaan 37: 28—29.
- *Effect of cattle slurry injection on the quantity and quality of barley and grass yield. Efficient Land Use of Sludge and Manure*. p. 64—72. London.
- Effektiverat utnyttjande av kreaturgödsel. Plante-näringsstoffer og vandmiljø. NJF seminar no. 81. p. 74—76.
- Skötsel och användning av stallgödsel i Finland. NJF seminar no. 109. p. 16.1—16.5.
- Stallgödselkvävet som växtnäringskälla. Nord. Jordbr. forskn. 68: 358.
- Körskador vid flytgödselspridning. Sveriges lantbruksuniversitet. Rapporten från jordbearbetningsavdelningen 71: 89—95.
- Karjanlannan hoito ja käyttö Suomessa. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 2/86. 102 p. + 6 liitettä.
- Perunatärkkelysteollisuuden solunesteen lannoitusarvo. Tärkkelysperuna 1/1986: 14—17.

- *Utilization of animal manure*. FAO — Seminar and training course on micro and macronutrients in soils and agriculture. Jokioinen, Finland, 2.—14. June 1986. Technical paper — No. 8: 114—120.
- & HAKKOLA, H. Lietelanta nurmen peruslannoitteena. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 3/86. 25 p.
- & HAKKOLA, H. Säilörehun puristeneste ja virtsa lannoitteina. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 9/86. 43. p.
- KOSKELA, I. *Long-term field experiments on the fertilizer value and soils ameliorating properties of dewatered sludges. Long-term effects of sewage sludge and farm slurries applications*. Proc. of a Round-Table Seminar organized by the Commission of the European Communities, Directorate-General Science, Research and Development, Environment Research Programme, Pisa, Italy 25.—27. September, 1984. p. 98—107.
- PELTOJA, I., NURMISTO, U., KEMPPAINEN, E., HELMINEN, K. & HELMINEN, J. Pintaturpeen käyttö lypsylehmien kuivikkeena. Summary: *The use of litter peat for dairy cows*. Työtehosteuran julkaisuja 274: 1—151.
- PITKÄNEN, J. Aurattoman viljelyn vaikutukset maan fysikaalisiin ominaisuuksiin. Pro gradu -tutkimus. 110 p.
- SAARELA, I. *Plant-available boron in soils and the boron requirement of spring oilseed rapes*. Ann. Agric. Fenn. 24: 183—265. Acad. Diss.
- Viljan, öljykasvin ja nurmen kaliumlannoitus. Koetoim. ja Käyt. 43: 1.
- Viljan, öljykasvin ja nurmen fosforilannoitus. Koetoim. ja Käyt. 43: 26.
- Kasvianalyysi lannoitustarpeen ilmaisijana. Koetoim. ja Käyt. 43: 30.
- Ravinnesuhteen merkitys kasvin kasvulle. Suomen Maatal. tiet. Seuran kokous, Helsingin yliopisto 11.2. Mimeogr. 2 p.
- SOINI, F. *Final report/Agricultural Extension work in Luopula by Sylvi Soini termination of contract 1.10.84—5.6.86*. 13 p. (Available at Agric. Res. Centre, Dept. Agric. Chem. and Phys., Jokioinen, Finland.)
- TURTOLA, E. Pohjaveden suojele maataloilla. Vesihuollon vaihtoehdot. Pienten taajamien ja haja-asutuksen vedenhankinta ja jätevesien käsittely. Vesipäiväajulkaisu — 86.
- & JAAKKOLA, A. Viljelykasvin, lannoituksen ja sadetuksen vaikutus kaliumin, kalsiumin, magnesiumin, natriumin, sulfaattirikin sekä kloridin huuhtoutumiseen savimaasta. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 17/86.
- YLÄRANTA, T. Seleenilannoituksen vaikutus ihmisten ja eläinten seleenin saantiin. Suomen Maataloustieteellisen Seuran kokous, Helsingin yliopisto 11.2. Mimeogr. 2 p.
- Perehtyminen maanviljelyskemialliseen tutkimukseen, erikoisesti seleenilannoitus- ja muuhun hivenainetutkimukseen Guelphin Yliopistossa, Kanadassa (University of Guelph, Ontario Agricultural College, Department of Land Resource Science) 4.8.—31.10.1986. Matkakerätömus. 32 p. (Available at Agric. Res. Centre, Dept. Agric. Chem. and Phys., Jokioinen, Finland.)
- Radioaktiivisten alkuaineiden siirtyminen maaperästä kasveihin. Radioaktiivisten päästöjen vaikutukset elinympäristöön. 17.12.1986. Helsingin yliopisto, maatalous-metsätieteellinen tiedekunta. 3 p.

Puutarhaosasto, Piikkiö

Department of Horticulture, Piikkiö

- HIIRSALMI, H. 'Minja' — en finsk smultronsort. Nord. Jordbr. forskn. 68: 410.
- & JUNNILA, S. Förädling av amerikanskt buskblåbär i Finland. NJF-Seminarium 94. Otraditionella frukt- och bärarter för odling i de nordiska länderna. Paimio, 25.—27.6.1986. Mimeogr. p. 11—17. (Available at Agric. Res. Centre, Dept. Hort., Piikkiö.)
- & JUNNILA, S. Förädling av amerikanskt buskblåbär i Finland. Nord. Jordbr. forskn. 68: 403.
- & LEHMUSHOVI, A. Lågväxande nordamerikanska blåbär i odlingsförsök. Nord. Jordbr. forskn. 68: 411.
- , SÄKÖ, J. & JUNNILA, S. 'Minja' — suomalainen ahomansikkalajike. Puutarha 89: 204—205.
- , SÄKÖ, J. & JUNNILA, S. Jalomaarain — uusi marjakasvi. Puutarha 89: 340—343.
- , SÄKÖ, J. & JUNNILA, S. 'Minja', ett finländskt smultron. Trädgårdsnytt 40: 156—157.
- , SÄKÖ, J. & JUNNILA, S. Ahomansikka ja jalomaarain — uusia viljelykasveja puutarhaan. Koetoim. ja Käyt. 43: 53.
- , SÄKÖ, J. & JUNNILA, S. Allåkerbär — en ny bärväxt. Trädgårdsnytt 40: 282—285.
- HUUHTANEN, P. Avomaan vihannesten taimikasvatuksesta. Puutarha-Uutiset 38: 453—455, 465.
- Avomaan vihannesten taimikasvatuksesta. Puutarha 89: 148—149.
- JUHANOJA, J. Freesian talviviljely. Puutarha 89: 268—270.
- Matricaria leikkokokukkana. Puutarha 89: 660—661.
- Syysfreesian kukinta varmaksi maanjäähdytyksellä. Puutarha-Uutiset 38: 1301—1304.
- Freesian syystuotanto kasvuvalustan jäähdytyksen avulla. Puutarhatekniikka 86. Kukkaviljelyseminaari. Lepaa, 14.8.1986. Mimeogr. 2 p. (Available at Finnish Glasshouse Growers Assoc., Helsinki.)
- JUNNILA, S. 1985. *Seasonal changes in cold hardiness of Diapensia lapponica*. Aquilo Ser. Bot. 23: 81—85.
- Ruusunmarjasta tuomipihlajaan. Uusien viljeltävien hedelmä- ja marjalajien kehittäminen Pohjoismaiden maataloustutkijain seminaarissa Paimiossa. Puutarha-Uutiset 38: 756.

- Uusia viljelylajeja marja- ja hedelmäkasveista — pohjoismaisen marja- ja hedelmätkim�usseminaarin satoa. Puutarha 89: 561—563.
- & HIIRSALMI, H. Korsningsfördling av åkerbär och hallon. Nord. Jordbr. forskn. 68: 400.
- & HIIRSALMI, H. Korsningsfördling av åkerbär och hallon. NJF-Seminarium 94. Otraditionella frukt- och bärarter för odling i de nordiska länderna. Paimio, 25.—27.6.1986. Mimeogr. p. 44—48. (Available at Agric. Res. Centre, Dept. Hort., Piikkiö.)
- LEHMUSHOVI, A. Puisto- ja maisemakasvitutkimuksista MTTK:n puutarhaosastolla. Puutarha-Uutiset 38: 654—655.
- Variation hos finska lingonstammar på försöksfältet. NJF-Seminarium 94. Otraditionella frukt- och bärarter för odling i de nordiska länderna. Paimio, 25.—27.6.1986. Mimeogr. p. 49—56. (Available at Agric. Res. Centre, Dept. Hort., Piikkiö.)
- Variation hos finska lingonstammar på försöksfältet. Nord. Jordbr. forskn. 68: 412.
- Odling av tranbär. Nord. Jordbr. forskn. 68: 412.
- Arboretum ja taimistotutkimukset. Puutarha 89: 456—457.
- Astiataimien talvettaminen. Puutarha 89: 592—593.
- NURMISTO, U. & PESSALA, R. Uttnyttjandet av jordvärmen i plasthusodlingen. NJF-Seminarium 93. Klimatförbättrande åtgärder i fältmässig grönsaksodling. Paimio, 2.—4.6.1986. Mimeogr. p. 54—57. (Available at Agric. Res. Centre, Dept. Hort., Piikkiö.)
- PESSALA, R. Kokemuksia peittokatteiden käytöstä avomaan vihannesviljelyssä. Puutarha 89: 80—83.
- Porkkanalajikkeet muovihuoneviljelyssä. Koetoin. ja Käyt. 43: 14.
- Kukkakaalin sadon ajoittaminen. Puutarha-Uutiset 38: 458—459.
- Suositeltavat avomaan vihanneslajikkeet. Puutarha-Uutiset 38: 462—465.
- Erfarenheter av täckmaterial i grönsaksodling på friland. NJF-Seminarium 93. Klimatförbättrande åtgärder i fältmässig grönsaksodling. Paimio, 2.—4.6.1986. Mimeogr. p. 50—53. (Available at Agric. Res. Centre, Dept. Hort., Piikkiö.)
- Avomaavihannesten SF-lajikkeet. Puutarha-Uutiset 38: 1340—1342, 1344.
- Avomaaviljelyyn suositeltavat vihanneslajikkeet. Puutarhakalenteri 1987. Puutarhal. Julk. 243: 168—169, 171—172, 175—178, 180—182.
- Varhaispulin muovihuoneviljely. Puutarha 89: 750—751.
- PESSALA, T. Rosens och nejlikans hållbarhet i vas. Nord. Jordbr. forskn. 68: 426.
- Hållbarheten av rosor och nejlikor i vas. NJF-Seminarium 97. Holdbarhet — varebehandling av blomster. Hveragerdi, 25.—27.6.1986. Mimeogr. 9 p. (Available at Scand. Agric. Researchers' Assoc., Oslo.)
- Sininupin viljely leikkokukaksi. Puutarha 89: 14—15.
- Ruusun viljely kivivillassa. Puutarha 89: 420—421.
- Ruukkukasvien kestävyttä voidaan parantaa hopeatiosulfaattilla. Puutarha 89: 758—759.
- Viherkasvituohtanto Suomen oloissa. Puutarhakalenteri 1987. Puutarhal. Julk. 243: 251, 253—254, 256.
- Sininupin viljely 1985—86. Puutarhateknikka 86. Kukkiljelyseminaari. Lepaa, 14.8.1986. Mimeogr. 2 p. (Available at Finnish Glasshouse Growers Assoc., Helsinki.)
- Mikroneilikan viljely. Puutarhateknikka 86. Kukkiljelyseminaari. Lepaa, 14.8.1986. Mimeogr. 2 p. (Available at Finnish Glasshouse Growers Assoc., Helsinki.)
- SÄKÖ, J. Havtorn som kulturväxt. NJF-Seminarium 94. Otraditionella frukt- och bärarter för odling i de nordiska länderna. Paimio, 25.—27.6.1986. Mimeogr. p. 41—43. (Available at Agric. Res. Centre, Dept. Hort., Piikkiö.)
- Havtorn som kulturväxt. Nord. Jordbr.forskn. 68: 407.
- *Injuries to Finnish apple orchards caused by the exceptionally cold winter of 1984—85.* Hort. Sci. 21: 687.
- Omenalajikkeiden havaintotarha puutarhaosastolla. Puutarha 89: 546—547.
- & LAURINEN, E. *Apple variety Samo.* Ann. Agric. Fenn. 25: 1—3.
- & LAURINEN, E. *Apple trees in ridge planting.* Acta Hort. 160: 285—292.
- & LAURINEN, E. Hedelmä- ja marjalajikkeita ammattiviljelyyn ja kotipuutarhoihin. Puutarhakalenteri 1987. Puutarhal. Julk. 243: 315—325.
- & YLI-PIETILÄ, M. Hedelmäpuiden ja marjakasvien talvehtiminen talvella 1984—85. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 15/86. 28 p.
- TUOMINEN, M. Vaikeasti torjuttavat rikkakasvit hedelmä- ja marjaviljelyksillä. Kasvinsuoj. seur. 21. Rikkakasvipäivä: 41—45. (Available at Kasvinsuojeluseura ry., Jokioinen.)

Tuhoeläinosasto, Jokioinen

Department of Pest Investigation, Jokioinen

- AUGUSTIN, A., TULISALO, U. & KORPELA, S. *Flea beetles (Coleoptera, Chrysomelidae, Halticinae) on rapeseed and sugarbeet in Finland.* J. Agric. Sci. Finl. 58: 69—82.
- GRANLUND, H., KURPPA, S., TIILIKKALA, K., TIITTANEN, K. & TUOVINEN, T. Tuhoeläinten torjunta-aineiden koetulokset v. 1983—1985. Provning av bekämpningsmedel mot skadedjur 1983—1985. Maatalouden tutkimuskeskus. Tuhoeläinosasto. Mimeogr. 52 p.
- HAUKKA, J. Elämää maaperässä. Koetoin. ja Käyt. 43: 66.

- HAVUKKALA, I. 1985. *Biological control research in Finland: an annotated bibliography*. Ann. Ent. Fenn. 51: 65—89.
- Kaalikasvien juuristotuholaisten torjunta. Koetoim. ja Käyt. 43: 34.
- *Effect of Bacillus thuringiensis on cabbage root flies*. In: Samson, R. A., Vlak, J. M. & Peters, D. (Eds.) *Fundamental and applied aspects of invertebrate pathology*. p. 707. Ponsen & Looijen. Wageningen.
- & HOKKANEN, H. Kaalikärpästen myrkytön torjunta. Koetoim. ja Käyt. 43: 69.
- HEIKKILÄ, J. Myyriä jäljillä. Kotipuutarha 46: 90.
- HOKKANEN, H. Bioinsektisidit tuhoalaisten torjunnassa. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied. 7: 64—69.
- *Polymorphism, parasites and the native area of Nezara viridula (Hemiptera, Pentatomidae)*. Ann. Ent. Fenn. 52: 28—31.
- Skadedjur i rybs och raps — några möjligheter att använda alternativa bekämpningsmetoder. NJF-Seminarium nr 106, 29: 1—5.
- , GRANLUND, H. & HUSBERG, G.-B. Rapsikuoriaisen torjunta houkutuskasvien avulla. Koetoim. ja Käyt. 43: 12.
- , GRANLUND, H., HUSBERG, G.-B. & MARKKULA, M. *Trap crops used successfully to control Meligethes aeneus (Col., Nitidulidae), the rape blossom beetle*. Ann. Ent. Fenn. 52: 115—120.
- & HOLOPAINEN, J. K. *Carabid species and activity densities in biologically and conventionally managed cabbage fields*. J. Appl. Ent. 102: 353—363.
- & ZIMMERMANN, G. *Occurrence of insect pathogenic fungi and nematodes in Finnish soil*. In: Samson, R. A., Vlak, J. M. & Peters, D. (Eds.) *Fundamental and applied aspects of invertebrate pathology*. p. 592. Ponsen & Looijen. Wageningen.
- HUSBERG, G.-B., GRANLUND, H. & HOKKANEN, H. 1985. *Bekämpning av rapsbaggar med hjälp av fångstväxter*. Växtskyddsnotiser 49: 98—101.
- KORPELA, S. Apimondia-kongressi Japanissa. Mehiläinen 1986: 17—20.
- Mehiläispölytys. Mehiläistarhaus. Tieto tuottamaan 40: 55—60.
- Torjunta-aineet ja mehiläiset. Mehiläistarhaus. Tieto tuottamaan 40: 66—69.
- Kukkivalla rypsilä käytettävien torjunta-aineiden aiheuttamia jäämiä hunajaan tutkitaan. Mehiläinen 1986: 113.
- Vuoden 1985 siitepölykorvikkeet. Mehiläinen 1986: 137—141.
- KURPPA, S. Erfarenheter av bladlusåret 1985 i Finland. Växtskyddsrapport, Jordbr. 39: 125—135.
- Tuomikirvoja paljon, mutta massaesiintymältä vältettiin. Kasvinsuojelulehti 19: 4—7.
- Loppor, löss och myggor beskattar spannmålsskörden. När lönar sig bekämpningen? Lantm. och Andelsf. 67: 56—58.
- Viljan tuholaiistorjunta kannattavaksi. Kylvösiemen 25, 3: 16—19.
- Viljan tuholaiistorjunnan kannattavuus. Kasvinsuoj. seur. 7. Kasvitauti- ja tuhoeläinpäivä. Helsinki. p. 1—8. Mimeogr.
- Tuomikirvojen määrä vähentynyt. Käytännön Maamies 35, 4: 24—25.
- Havrebladlössen fätagliga igen. Landsb. Folk 40, 19: 8.
- Kasveja vioittavat ankerioiset. Suomen eläimet 5: 206—207, Weilin & Göös. Espoo.
- Vuosi Kaliforniassa: tuhoeläintutkimuksen aluevaltauksia torjunta-aineiden valtaamalla alueella. Kasvinsuojelulehti 19: 14—17.
- Vetemyggan — ett lokalt men besvärligt problem. Landsb. Folk 40, 3: 12.
- *Distribution of Pratylenchus spp. in Finnish agricultural soil*. XVIII Symp. Internat. Eur. Soc. Nematologists. Antibes. p. 19.
- Sääskitoukat heikentävät vehnäsadon laatua tai vievät koko sadon. Koetoim. ja Käyt. 43: 36.
- *The atlas of plant parasitic nematodes of Fennoscandia. Distribution of Longidoridae, Xiphinemidae and Trichodoridae*. (Suomea koskevin osin). Eur. Plant Parasitic Nematode Surv. Occas. Publ. SCRI, Dundee, Scotland. 38 p.
- Milloin viljojen tuholaiistorjunta kannattaa? Käytännön Maamies 35, 4: 14—17.
- Dimetoat i tankblandningar med herbisid, urea och CCC på vårsäd. Akt. Sta. Fagttjeneste Landbr. 8: 191—198.
- & RAJALA, P. *Occurrence of winged aphids on potato and pressure for potato virus Y transmission in Finland*. Ann. Agric. Fenn. 25: 199—214.
- LAUREMA, S., HUSBERG, G.-B. & MARKKULA, M. *Composition and functions of the salivary gland of the larva of the aphid midge Aphidoletes aphidimyza*. In: Hodek, I. (Ed.) *Ecology of Aphidophaga 2*. p. 113—118. Academia Praha.
- MARKKULA, I. Lehtokotiloista ja etanoista eroon. Kotipuutarha 46: 319.
- Missä vika, mikä vaivaa? Koristekasvien tuholaisia. Kotipuutarha 46: 320—321.
- Hedelmä- ja marjatarhan tuholaisia. Kotipuutarha 46: 252.
- Maatalouden sääpalvelu. Puutarha 89: 288—289.
- MARKKULA, M. Tähkäsääski tuhoisana Etelä-Suomessa. Viljelykasvien tuhoeläimet 1985. Koetoim. ja Käyt. 43: 5, 12.
- Vihervuoden saavutukset osoituksia vahvasta talkoohengestä. Maatalous 79: 22—23.
- Luonnonomainen edelle luonnonmukaista. Kasvinsuojelulehti 19: 20.
- Luonnonmukaisen viljelyn kokemuksista arvokasta tie-

- toa nykyviljelyn suuntaamiselle. *Oma Maa* 1986, 30: 12.
- Vihervuodesta hyvä pohja viherrakentamisen edistämiselle. Summary: *The Green Year 1985 Campaign*. Lounais-Hämeen Luonto 73: 33—36.
- Ympäristöpolitiikan tuloksellisuutta ryhdyttävä arvioimaan. *Ympäristö ja Terveys* 17: 2.
- Vihertuotanto kasvava ala. *Ympäristö ja Terveys* 17: 75.
- Metsätalous ja ympäristömme hyvinvointi. *Ympäristö ja Terveys* 17: 220—226.
- Uusi merkittävä vaihe ympäristönsuojelussa. *Ympäristö ja Terveys* 17: 338—339.
- Kemikaalit ja liikesalaisuudet. *Ympäristö ja Terveys* 17: 507.
- Ympäristöministeriö oikealla asialla. *Nykypäivä* 23.1.1986: 4.
- Eipäs nollata ministeriötutkimusta. *Nykypäivä* 13.3.1986: 4.
- Kohti ympäristönsuojelun yhteiskuntaa? *Nykypäivä* 2.5.1986: 4.
- Metsänhoidon linjat. *Nykypäivä* 19.6.1986: 4.
- Suomen Akatemian roolin tarkistus. *Nykypäivä* 25.9.1986: 4.
- *Pests of cultivated plants in Finland in 1985*. *Ann. Agric. Fenn.* 25: 279—283.
- & KURPPA, S. 1985. *Resistance of insects and mites to pesticides in Finland*. *Ann. Agric. Fenn.* 24: 161—174.
- MYLLYMÄKI, A. *Control of rodent problems by the use of rodenticides: rationale and constraints*. In: Richards, C. G. J. & Ku, T. Y. (Eds.) *Control of mammal pests*. p. 83—111. Taylor & Francis, London, New York and Philadelphia.
- Pahin myyrävaara tällä kertaa ohi. *Koetoin. ja Käyt.* 43: 49.
- Myyrätalven opetukset. *Eläinmaailma* 1986, 5: 22—23.
- Myyräntyöstä ja sen torjunnasta. *Puutarha* 89: 570.
- Myyrät, vuoden puheenaiehe. *Puutarha* 89: 586—589, *Kotipuutarha* 46: 472—475.
- PAPIEROK, B. & HAVUKKALA, I. *Entomophthorales species parasitizing cereal aphids in Finland*. *Ann. Ent. Fenn.* 52: 36—38.
- PELTOTALO, P. & TUOVINEN, T. *Specificity of pheromone prepares for lepidopterous pests*. *Ann. Agric. Fenn.* 25: 139—146.
- TIILIKKALA, K. Perunan tuholaiсторjunnan kannattavuus. *Kasvinsuoj. seur.* 7. Kasvitautili- ja tuhoeläinpäivä. p. 31—36. *Mimeogr.*
- *The life cycle of potato cyst nematode in Finland*. XVIII Symp. Internat. Eur. Soc. Nematologists. Antibes. p. 31—32.
- TIITTANEN, K. Voiko kotipuutarhuri viljellä ilman torjunta-aineita. *Uutismaa* 7, 2: 17.
- Vihannespunkin biologisessa torjunnassa epäonnistumisia. Ovanko hollantilaiset petopunkit tehottomia. *Koetoin. ja Käyt.* 43: 51.
- AnsariPETOPUNKKIEIEN TUOTANTO JA MARKKINOINTI MUUTTUNUT. Onko punkkien tehokkuus pysynyt entisenä. *Puutarha-Uutiset* 38: 167.
- KasviHUONEKASVIEN KASVINSUOJELUOHJELMAT. TuholaiSTEIEN TORJUNTA. *Puutarha-Uutiset* 38: 324—326.
- Vaikeasti torjuttavia ripsiäistuhoja koristekasveissa. *Puutarha-Uutiset* 38: 503.
- Voiko biologista torjuntaa käyttää koristekasvien tuholaisia vastaan kasvihuoneissa. *Puutarha-Uutiset* 38: 716.
- Vihannespunkin biologisessa torjunnassa epäonnistumisia. *Puutarha-Uutiset* 38: 988—989.
- TUOVINEN, T. Möjligheter att använda feromonfällor för prognos av vinbärsknoppmal, *Eubhyponomeutoides rufella* (TNGSTR.) (*Lepidoptera, Yponomeutidae*). Nordiskt plantevernkonferens 1986. Åkt. Sta. Fagtjeneste Landbr. 8: 213—219.
- Feronomien käyttö kannattaa. *Koetoin. ja Käyt.* 43: 54.

Lounais-Suomen tutkimusasema, Mietoinen

South-West Finland Research Station, Mietoinen

- KÖYLIJÄRVI, J. Milloin tyypeä syysviljoille. *Koet. ja Käyt.* 43: 18.
- Rypsin ja rapsin kylvö ja kylvökseen jyräys. *Koet. ja Käyt.* 43: 30—31.
- Koverharin kuonat kalkitusaineina. *Koet. ja Käyt.* 43: 55.
- Öljykasvien viljelytekniikka. *Öljykasvit* 23.4.1986 Viikki. *Mimeogr.* p. 7.
- Vära spannmåls-, ärt- och oljeväxtsorter — försöksresultat och kommentarer. *Lantm. och Andelsfolk* 67, 2: 59—63.
- Lannoituksella suuri valkuaissato. *Leipä* leveämmäksi *Si*, 6: 6—7.
- Siementuotannon varmentaminen. Uudenmaan siemenviljelyseminaari 27.11.1986 Helsinki. *Mimeogr.* p. B1—B10.
- Kylvösiemen viljelyketjun pitäväksi renkaaksi. *Kylvösiemen* 25, 2: 6—10.
- Behandling av ängsvingel-, rödsvingel- och ängsgröefrövall. *Vallfröodling*. NJF-Seminarium 91. *Mimeogr.* p. 191—195.
- Behandling av ängsvingel-, rödsvingel- och ängsgröefrövall. *Nord. Jordbr.forskn.* 68, 4: 556.

Satakunnan tutkimusasema, Peipohja

Satakunta Research Station, Peipohja

- SIMOJOKI, P., RINNE, S-L., SIPPOLA, J., HIIVOLA, S-L. & TALVITIE, H. Hernekaurasta saatava tyyppilannoitus-

hyöty. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 14/86. 27 p. + 22 liitettä.

TALVITIE, H. & LALLUKKA, U. Omväxlingsgrödor i ensidig stråsädesodling. NJF-Seminarium 106, 5: 1—8. Odlingssystem och växtföljder med huvudvikt på alternativ odling. Uppsala.

Sata-Hämeen tutkimusasema, Mouhijärvi

Sata-Häme Research Station, Mouhijärvi

KANGASMÄKI, T. Puna-apilan siemenviljely. Biologisen tydensidonnin ja ravinnetyypin hyväksikäytön projekti. SITRA. Tietolehtinen 8. 8 p.

— Siemenviljely. Apilan viljely. Tieto tuottamaan 37: 45—51

— Skördetidpunkt för frövall av westerwolds rajgräs. NJF seminarium 91: 215—218.

Hämeen tutkimusasema, Pälkäne

Häme Research Station, Pälkäne

TAKALA, M. Maaseudun ympäristönhoito. Hämeen tutkimusaseman tiedote 3/86. 33 p.

— Ympäristömme 1. Itsekäs ihminen, viisas luonto. Pellervo 88, 11: 40—41.

— Ympäristömme 2. Luonnon avuksi luonnon ehdoilla. Pellervo 88, 13: 34—35.

— Ympäristömme 3. Lehmihaka osa kauneinta luontoa. Pellervo 88, 14: 74—75.

— Ympäristömme 4. Luonto varma kemisti. Pellervo 88, 15: 66—67.

— Luomunviljelykokeita Hämeen tutkimusasemalla. Puutarha 89, 11: 717.

— Sinimailasesta uusi rehukasvi Pirkanmaalle? Pirkanmaan maatalouskeskuksen tiedotuslehti 16, 4: 10—11.

— & VUORINEN, M. Viljelyjärjestelmät perunan, porkkanan ja punajuurikkaan viljelyssä. Koetoim. ja Käyt. 43: 10.

VUORINEN, M. & TAKALA, M. Porkkanan ja punajuurikkaan sadetus, typpilannoitus ja kalkitus. Koetoim. ja Käyt. 43: 13.

Kymenlaakson tutkimusasema, Anjalankoski

Kymenlaakso Research Station, Anjalankoski

URVAS, L. & VIRRI, K. Maaperäkattaselitys Turku—Rymättylä. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 22/86. 34 p. + 7 liitettä.

Etelä-Savon tutkimusasema, Mikkeli

South-Savo Research Station, Mikkeli

DALMAN, P. *Susceptibility of 'Ottawa' and 'Muskoka' raspberries to cane midge (Resseliella theobaldi)*. Acta Hort. 183: 119—124.

— Svart aronia som bärväxt i Finland. Nord. Jordbr. forskn. 68: 396.

— & RUUTIAINEN, I. Vadelman konekorjuusta lupaavia tuloksia. Puutarha 89: 798—801.

HUOKUNA, E. Säilörehunurmen korjuuaika. Nautakarja 16, 1: 4—5.

— Nurmisadot suuremmiksi, kustannukset kuriin. Karjalatalous 62, 6: 38—39.

— Euroopan parhaat nurmet. Pellervo 88, 11: 22—23.

— & HELPPOLAINEN, A. Tarkennetaanpa nurmien kylvösyvyyttä. Käytännön Maamies 35, 5: 22—23.

NYMAN, I. & DALMAN, P. *The berry production of chokeberry (barrenberry) Aronia melanocarpa cv. Viking in Finland*. Hort Sci. 21, 3: 667.

RUURIAINEN, I. & DALMAN, P. Vadelman konekorjuusta lupaavia tuloksia Kiteellä. Puutarha-Uutiset 38: 1260—1261.

Keski-Suomen tutkimusasema, Laukaa

Central Finland Research Station, Laukaa

HEINONEN-TANSKI, H., SILTANEN, H., KILPI, S., SIMOJOKI, P., ROSENBERG, C. & MÄKINEN, S. *The effect of the annual use of some pesticides on soil microorganisms, pesticide residues in soil and carrot yields*. Pestic. Sci. 1986, 17, 135—142.

MEHTO, U. Lupiinin viljely mahdollista Suomessakin. Siementuotannossa vielä vaikeuksia. Koetoim. ja Käyt. 43: 17.

— Herbisidien vaihtoehdot ja niiden taloudellisuus viljanviljelyssä. Kasvinsuojelulehti 1986. No. 2. p. 28. Kasvinsuojeluseur. 21. Rikkakasvipäivä. p. 14—19.

RINNE, S.-L., SIMOJOKI, P. & SIPPOLA, J. Kompostilannoitus ja perunan laatu. Lannoitemäärä vaikutti perunan kemialliseen koostumukseen enemmän kuin lannoitelaji. Koetoim. ja Käyt. 43: 23.

— , SIPPOLA, J. & SIMOJOKI, P. Kompostilannoitus ja perunan laatu. Lannoitemäärä vaikutti perunan elintoimintoihin enemmän kuin lannoitelaji. Koetoim. ja Käyt. 43: 44.

SIMOJOKI, P. Monet ohrat happamuuden arkoja. Maatalo 29.1.1986. p. 9.

— Sadetuksesta hyötyä hiesumaan viljalle. Koetoim. ja Käyt. 43: 33.

— Kokemuksia ja näkemyksiä hiesupellon kuorettumisesta. Käytännön Maamies 35, 6: 34.

— , RINNE, S.-L., SIPPOLA, J., RINNE, K., HIIVOLA, S-

L. & TALVITIE, H. Herneaurasta saatava typpilannoitusshyöty. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 14/86. 27 p. + 22 liitettä.

Etelä-Pohjanmaan tutkimusasema, Ylistaro

South Ostrobothnia Research Station, Ylistaro

- ERVIÖ, L.-R. & HIIVOLA, S.-L. Herbisidien käytön vähentäminen viljakasvustossa. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 8/86: 28—42.
- HIIVOLA, S.-L. Voidaanko rypsin viljelyä lisätä Etelä-Pohjanmaalla? Etelä-Pohjanmaan maatalouskeskuksen järjestölehti 1/86: 4.
- Klormekvatin käyttö timotein siemennurmilla. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 8/86: 22—27.
- Olisiko kasvunsaateista apua? Etelä-Pohjanmaan maatalouskeskuksen järjestölehti 2/86: 4.
- Pysyväkö timotein siemenviljely Etelä-Pohjanmaalla? Etelä-Pohjanmaan maatalouskeskuksen järjestölehti 3/86: 4.
- Rehuviljanviljelyllä vaihtoehtoja EP:llä. Ilkka 30.8.1986.
- Viljojen kasvunsaadekokeet Etelä-Pohjanmaan tutkimuskeskuksella. Kasvinsuojelulehti 19: 73—75.
- Harkintaa viljojen kasvinsuojeluun. Etelä-Pohjanmaan maatalouskeskuksen järjestölehti 4/86: 6.
- Tasapainoinen lannoitus paras. Leipä leveämmäksi 34, 6: 8.
- KARJALAINEN, R. & HIIVOLA, S.-L. *Performance of cultivar mixtures under northern growing conditions in Finland*. Proc. Fifth Int. Barley Genetics Symp. 6.11.1986, Okayama, Japan.
- SALO, Y. Herne Etelä-Pohjanmaalla. Etelä-Pohjanmaan maatalouskeskuksen järjestölehti 1/86: 4—5.
- Kylväisitkö kevätevehnää. Pohjankyrö 17.4.1986. p. 4.
- Koska ohran kylvöön? Etelä-Pohjanmaan maatalouskeskuksen järjestölehti 2/86: 4—5.
- Kevätviljojen satoisuus eri maalajeilla. Etelä-Pohjanmaan maatalouskeskuksen järjestölehti 3/86: 4—5.
- Kasvukausi 1986: lämmin ja kuiva alku, kolea ja sateinen loppu. Etelä-Pohjanmaan maatalouskeskuksen järjestölehti 4/86: 6.
- SIMOJOKI, P., RINNE, S.-L., SIPPOLA, J., RINNE, K., HIIVOLA, S.-L. & TALVITIE, H. Herneaurasta saatava typpilannoitusshyöty. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 14/86. 27 p. + 22 liitettä.

Karjalan tutkimusasema, Tohmajärvi

Karelia Research Station, Tohmajärvi

HEIKKILÄ, R. Turpeen tuhka turvetuotannosta vapautuneen suopohjan kalkitusaineena. Abstr. *Peat ash as a soil improvement agent for cut-away peatland no longer*

used for peat production. Suovilj.yhd. vuosik. 86—90: 13—21.

HUHTA, H. Mitä peltoon tänä vuonna? Kontu 1: 4.

— Nurmen perustaminen. Kontu 1: 9.

— Kasvurytmin ja niittoajan vaikutuksesta timoteinurmen talvehtimiseen ja sadonmuodostukseen. Abstr. *The effect of growth rhythm and cutting time on the wintering and crop formation of timothy*. Suovilj.yhd. vuosik. 86—90: 22—46.

MATIKAINEN, A. & HUHTA, H. Nurmikasvilajikkeet Karjalan tutkimuskeskuksella. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 10/86. 24 p.

Pohjois-Savon tutkimusasema, Maaninka

North-Savo Research Station, Maaninka

ETTALA, E., RINNE, K., VIRTANEN, E. & RISSANEN, H. *Effect of supplemented concentrates on the milk yields of cows grazing good pasture*. Ann. Agric. Fenn. 25: 111—125.

RINNE, K. Rehuohran ja kauran typpilannoitus. Koetoim. ja Käyt. 43: 4.

— Kuinka saan laitumet tuottamaan? Sarka 32, 3: 1, 14.

— Biotiitti nurmiviljelyssä. Savon Seutu 4, 17.

RINNE, S.-L. & SIMOJOKI, P. Kompostilannoitus ja perunan laatu. Lannoitemäärä vaikutti perunan kemialliseen koostumukseen enemmän kuin lannoituslaji. Koetoim. ja Käyt. 43: 23.

— , SIPPOLA, J. & SIMOJOKI, P. Kompostilannoitus ja perunan laatu. Lannoitemäärä vaikutti perunan elintoimintoihin enemmän kuin lannoitelaji. Koetoim. ja Käyt. 43: 44.

— & RINNE, K. Skördenivå och skördens kvalitet vid en självförsörjande växtföljd. NJF-Seminarium nr. 106. 7 p.

SILLANPÄÄ, M. & RINNE, K. Voimaperäinen nurmiviljely ja maan ravinnetilan muutokset. Jyvä 28, 2: 2.

SIMOJOKI, P., RINNE, S.-L., SIPPOLA, J., RINNE, K., HIIVOLA, S.-L. & TALVITIE, H. Herneaurasta saatava typpilannoitusshyöty. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 14/86. 27 p. + 22 liitettä.

SUVITIE, M. Lypsykarjan pitkäaikaiskoe. Tiinehtyminen neljännellä tuotantokaudella. Koetoim. ja Käyt. 43: 3.

— Metsäbiomassa — rehua vai polttoainetta? Lammastalous 1: 34—36.

— Lypsykarjan pitkäaikaiskoe. Herumistulokset viidennellä tuotantokaudella. Koetoim. ja Käyt. 43: 35.

— Lypsykarjan pitkäaikaiskoe. Tiinehtyminen viidennellä tuotantokaudella. Koetoim. ja Käyt. 43: 38.

— Säilörehuruokinnan kannattavuudessa laatu ratkaisee — eivät määrät. Tuottoisa kotieläintalous 3: 4—5.

— & RISSANEN, S. Ureasta vai rypsisistä valkuaislisistä lypsylehmiä säilörehu-heinäruokintaan. Koetoim. ja Käyt. 43: 71.

Keski-Pohjanmaan tutkimusasema, Toholampi

Central Ostrobothnia Research Station, Toholampi

- JÄRVI, A. Nurminadan siemennurmen perustaminen. Koetoim. ja Käyt. 43: 52.
- Timotein siemennurmen perustaminen. Koetoim. ja Käyt. 43: 56.
 - Timotein siemenviljelytekniikka. Etelä-Pohjanmaan siemenviljelyseminaari 26.2.1986. p. D1—8.
 - Nurmenviljelyn pahimmat ongelmat. Sanomalehti Keskipohjanmaa, Maa- ja metsätalousliite, helmikuu 1986, p. 16.
 - Timotein siemenviljely. Kylvösiemen 25, 6: 5—8.
 - Vinterhårdigheten av lokalsorterna av timotej och rödklöver. NJF-Seminarium nr. 84. Lantbruksväxternas övervintring. 4.—6. juni 1986. p. 189—194.
 - Höst- och värbehandling av timotejs frövallar. NJF-Seminarium nr 91. 30. juni—2. juli 1986. p. 188—190.

Kainuun tutkimusasema, Vaala

Kainuu Research Station, Vaala

- ANISZEWSKI, T. Luonnon fenologia ja kasvinviljely. Oulun luonnonystävään yhdistys. Tiedotuksia No 1—2. Oulu.
- Alle 200 kilon ohrasato on kannattamaton. Kainuun San. 11.4.1986. p. 11.
 - Nurmikasvien tutkimus Kainuussa. MTTK Kainuun tutk.as., Ajankoht. Kirj. Talvi-kevät—kesä-syysy 1986: 5—6. Maausko 1/1986, p. 9. Kajaani.
 - Taloudellisin ja biologiselta kannalta paras timotein korjuu-aika. MTTK Kainuun tutk.as., Ajankoht. Kirj. Talvi-kevät—kesä-syysy 1986: 19—21.
 - Nurmikasvien tutkimus Kainuussa. Ylä-Kainuun Maa ja Metsä, 13.11.1986. p. 18.
 - *Thermic thresholds and wintering of timothy in Pelsonsuo*. NJF-Seminarium nr. 84. Lantbruksväxternas övervintring. 4.—6. juni 1986, Jokioinen. p. 66—69.
 - *International Symposium on Phaenology*. September 17—20, 1986. Vienna Agricultural University, Austria. Matkakertomus. 14 p. (Available at Agric.Res. Centre, Kainuu Res.Sta.)
 - *Thermic thresholds of Grassland in Kainuu Region*. Arboreta Phaenologica Nr 31/1986. Sonderheft zum Internationalen Phänologie-Symposium an der Universität für Bodenkultur Wien, 17.—20. Sept. 1986. Offenbach a. M., West Germany, 1986: 77—80.
 - Maataloutemme kolme kehitysmahdollisuutta: Suomalaisuus, turvallisuus, kansainvälisyys. Ylä-Kainuun Maa ja Metsä, 13.11.1986. p. 9. Ilmajoen Maatalousopisto 1983—1986 III Agrologikurssi. Kurssijulkaisu, Ilmajoki 1986. p. 9—10.
 - Tämän vuoden kasvukausi Kainuussa oli hyvä. Terva-

reitti 3.12.1986. p. 3.

- Kainuussa oli hyvä kasvukausi. Kainuun San. 29.11.1986. p. 6.
 - & SIMOJOKI, P. Tutustuminen lupiin viljelyyn ja tutkimukseen Neuvostoliitossa. Selostus opintomatka 7.9.—15.9.1986. 9 p. (Available at Agric.Res. Centre, Central-Finl. and Kainuu Res.Sta.)
- VUORINEN, M. Turvemaiden kalkitus. Abstract: *Liming of peat soils*. Suom. Suovilj. yhd. Vuosik. 90: 58—67.

Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasema, Ruukki

North Ostrobothnia Research Station, Ruukki

- HAKKOLA, H. Nurmen perustaminen. Nurmen viljelytekniikka. Tieto Tuottamaan 38: 47—56.
- Kasvilajit ja lajikkeet. Timotei. Nurmen viljelytekniikka. Tieto Tuottamaan 38: 24—26.
 - Kasvilajit ja lajikkeet. Nurmen viljelytekniikka. Yksivuotinen raiheinä. Tieto Tuottamaan 38: 33—36.
 - *Barley and protected protein concentrate as supplements to timothy silage*. Proceedings of the XV international Grassland Congress. August 24—31, 1985. Kyoto. p. 974—976.
 - Kalkitus alentaa viljelykustannuksia. Pohjois-Suomen Maatalous. Sanomalehti Kalevan Julkaisu. p. 20—21.
 - Miten lannoitan rehuviljat ja nurmet. Pohjois-Suomen Maatalous. Sanomalehti Kalevan Julkaisu. p. 22—23.
 - Karjanlannan käyttö alentaa lannoitekuluja. Pohjois-Suomen Maatalous. Sanomalehti Kalevan Julkaisu. p. 24—25.
 - Pohjois-Suomen rehuviljalajikkeet. Pohjois-Suomen Maatalous. Sanomalehti Kalevan Julkaisu. p. 26—27.
 - Nurmen perustaminen. Pohjois-Suomen Maatalous. Sanomalehti Kalevan Julkaisu. p. 28—30.
 - Nurmirehun korjuu-aika. Nurmisanomat. Etelä-Pohjanmaan maatalouskeskuksen Julkaisu. p. 7.
 - Nurmen perustaminen. Etelä-Pohjanmaan maatalouskeskus. Valtakunnallinen nurmien lannoituspäivä Kauhajoella 12.6.1986. 4. p. Mimeogr.
 - Biotiitti lannoitus- ja maanparannusaineena. Maaviesti 1986, 1: 13, 15.
 - Korjuuaste ja nurmirehun laatu. Maaviesti 1986, 2: 2, 20.
 - Nurmikesä Pohjois-Suomessa. Levitysaika ja -tasaisuus korostuivat. Leipä Leveämmäksi 34: 9—10.
 - Puristeneste lannoitteeksi. Kaleva 27.10.1986.
- HUOKUNA, E. & HAKKOLA, H. *Growth and changes the feeding value of red clover and timothy in pure culture and mixture*. Europ. Grassl. Feder. Troia-Portugal. Summaries of 11th General Meeting 4th—9th May 1986. p. 65.
- JOKI-TOKOLA, E. Perunakuorijäte lihanautojen rehuna. Koetoim. ja Käyt. 43: 33.

- Murskeviljan säilöntä suursäkkeihin. Koetoim. ja Käyt. 43: 46.
- Lihanaudat vertailukokeessa. Suomalaiset voittivat amerikkalaiset. Koetoim. ja Käyt. 43: 68.
- Laidun on arvokasta ja edullista rehua. Pohjois-Suomen maatalous. Sanomalehti Kalevan Julkaisu. p. 49—50.
- Latokuivaus vähentää heinän korjuutappioita. Pohjois-Suomen maatalous. Sanomalehti Kalevan Julkaisu. p. 51—53.
- Aloita ajoissa, tee nopeasti, säilö huolella, tutki tulos. Pohjois-Suomen maatalous. Sanomalehti Kalevan Julkaisu. p. 54—55.
- Perunakuorijäte rehuna. Maaviesti 1986, 1: 2.
- Nurmirehujen korjuu paalaamalla. Tieto tavaksi maataloudessa. Ruukin maatalousoppilaitoksen yo-linjan julkaisu 1986. p. 16.
- Nurmirehujen korjuu- ja varastointitappiot. Laiho. Ruukin maatalousoppilaitoksen II-vuosikurssin julkaisu. p. 6—7.
- Lihanautojen ruokinta. Tuottoisa Kotieläintalous. Rehuraision Julkaisu 3/86. p. 27—28.
- Heinän latokuivaus. Kaleva 30.11.1986.
- Hoida vasikka oikein. Lihantuottaja 8: 18.
- KEMPPAINEN, E. & HAKKOLA, H. Lietelanta nurmen peruslannoitteena. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 3/86. 25 p.
- & HAKKOLA, H. Säilörehun puristeneste ja virtsa lannoitteena. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 9/86. 43 p.

Lapin tutkimusasema, Rovaniemi

Lapland Research Station, Rovaniemi

- LIPSANEN, V. Perunaa vaanivat monet taudit ja tuholaiset. Sarja 3: 11.
- MUSTALAHTI, A. Lehtisellerin ja purjon viljelykokeet. Koetoim. ja Käyt. 43: 16.
- Pohjoiskalottiväkeä Islannissa. Puutarhauutiset 15/86.
- Mustaherukka, mansikka ja vadelma napapiirillä. Koetoim. ja Käyt. 43: 31.
- Kuumista lähteistä lämpöenergia kasvihuoneisiin. Puutarhauutiset 24/86.
- NISSINEN, O. Lapin rehureiät paikattavissa. Pellervo 88, 7: 34—35.
- Timotein kylvöaika Lapissa. Koetoim. ja Käyt. 43: 32.
- Lapin kasvinviljelystä. Koivikon Tietosarka 1986.
- Miten käy syyksylvöjen. Sarka 4: 2.
- Näringsämnnens inverkan på utvintringssvamparnas angreppsgrad. NJF-Seminar nr. 84.
- Vallarnas övervintring på det nordliga marginalområdet. Nordkalottkomiteens Jordbruksseminar på Sortland 17.—19.10.1985. Nordkalottkomiteens promemoria 22.

- Näringsämnnens inverkan på utvintringssvamparnas angreppsgrad. Nord. jordbr.forskn. 4: 588.

Keskuslaboratorio, Jokioinen

Central Laboratory, Jokioinen

- KUMPULAINEN, J. & PAAKKI, M. *Analytical quality control program used by the trace elements in foods and diets sub-network of the FAO European cooperative network on trace elements*. Fresenius' Z. Anal. Chem. (In print.)
- & PAAKKI, M. *The trace element quality of Finnish staple foods in light of the results of the FAO European cooperative network on trace elements*. Kemia-Kemi 11. Abstract 9.21.
- MOILANEN, R., PYYSALO, H. & KUMPULAINEN, J. *Average total dietary intakes of organochlorine compounds from the Finnish diet*. Z. Lebensm. Unters. Forsch. 182: 484—488.
- , KUMPULAINEN, J. & PYYSALO H. *Margarine, butter, honey and vegetable oils as sources of organochlorine compounds in the Finnish diet*. Ann. Agric. Fenn., 25: 177—185.
- PAAKKI, M. *Determination of molybdenum in staple foods by electrothermal atomic absorption spectrometry*. Kemia-Kemi 11. Abstract 9.23.

Martensin vihannestutkimusasema, Närpiö

Martens Vegetable Research Station, Närpiö

- BARTOSIK, M-L. Kokeilemisen arvoisia vihannuksia kasvihuoneviljelyyn. Puutarhakalenteri 1986. p. 185—189.
- Kasvihuoneviljelyyn soveltuvat salaattilajikkeet. Koetoim. ja Käyt. 43: 15.
- Sortförsök med växthustomat 1985. Trädgårdsnytt 40. 10: 158—159.
- Sallatssorter för höstodling i växthus. Trädgårdsnytt 40, 18: 258—259.
- Kasvihuonevihannesten suositeltavat lajikkeet. Puutarha-Uutiset 38, 48: 1346—1347, 1349.
- Myykö tomaattilajike vai laatu? Puutarha-Uutiset 38, 48: 1369—1370.
- Ajankohtaista Martensilta. Puutarhatekniikka 86, Vihannesseminaari 14.8.1986. 5 p.
- & KURKI, L. Finländska krav på tomatorter. Nord. Jordbr.forskn. 68, 4: 501.
- KURKI, L. Kasvihuonevihannesten suositeltavat lajikkeet. Puutarhakalenteri 1986. p. 159—167.
- Salaattilajien viljelymenetelmiä. Puutarhakalenteri 1986. p. 193—201.
- Markkinointikestävyyttä melonilajikkeisiin. Puutarha 89, 4: 241.
- & BARTOSIK, M-L. Växtförhållanden under plantupp-

drivningen av växthustomat. Nord. jordbr.forskn. 68, 4: 506.

Sikatalouden tutkimusasema, Hyvinkää

Swine Research Station, Hyvinkää

- ALAVIUHKOLA, T. & NÄSI, M. 1985. *Casol-treated barley for pigs*. J. Agric. Sci. Finl. 57: 239—244.
- ALAVIUHKOLA, T. Odotettavissa Sikatalouden tutkimusasemalta. Sika 2: 34—35.
- Lupiinin siemenet lihasikojen rehuna. Koetoim. ja Käyt. 43: 46.
- IMMONEN, I. Sikojen teuraspainoa kannattaisi nostaa. Sika 2: 11—13.
- NÄSI, M., ALAVIUHKOLA, T. & SUOMI, K. 1985. *Rapeseed meal of low- and highglucosinolate type fed to growing-*

- finishing pigs*. J. Agric. Sci. Finl. 57: 263—269.
- SUOMI, K. Onko rasva poistettava sioille syötettävästä rypsiä? Koetoim. ja Käyt. 43: 40.
- Kotimaista valkuaisrehua herasta. Koetoim. ja Käyt. 43: 45.
- & ALAVIUHKOLA, T. *Suitability of uncastrated boars for meat production*. Ann. Agric. Fenn. 25: 81—90.

Turkistalouden tutkimusasema, Kannus

Fur Farming Research Station, Kannus

- NIEMELÄ, P. Turpeen käyttö turkistarhoilla. Turkistalous 58: 576—578.
- Kuivikuturpeen soveltuvuus turkistarhoilla kertyvän sonnan ja virtsan käsittelyyn. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 12/86. 15 p.

HELSINGIN YLIOPISTO

University of Helsinki

Kasvinviljelytieteen laitos

Department of Plant Husbandry

- AIRAKSINEN, H. Vuohenherne, uusi tulokas kasvilajistosamme. Karjalalous 62, 4: 29—30.
- HAGELIN, R. & JUUTI, T. Lajikeseoksellako kevätehnän viljelyriskit pienemmiksi? Käytännön Maamies 35: 12—14.
- KAUPPILA, R. Apiloiden käyttö aluskasveina. Apilan viljely. Tieto Tuottamaan 37: 61—62.
- Palkokasvien käyttö viherlannoitukseen. Biologisen typensidonnan ja ravinnetyypen hyväksikäytön projekti. SITRA Tietolehtinen 9: 1—6.
- Gröngödslingens möjligheter i finländska förhållanden. Odlingsystem och växtföljder med huvudvikt på alternativ odling. NJF-Seminar 106, 19: 1—6. Uppsala.
- PEHU, E. & VARIS, E. *Farming systems approach in the study of nitrogen fixation*. Technical paper No. 6. Report on the seminar and training course on micro and macronutrients in soils and agriculture. Jokioinen, Finland 2.—14. June 1986. p. 88—99. FAO.
- TALVITIE, H. & LALLUKKA, U. Omväxlingsgrödor i ensidig stråsädesodling. Odlingsystem och växtföljder med huvudvikt på alternativ odling. NJF-Seminar 106, 5: 1—8.
- TAPIO, E., HANNUKALA, A. & VARIS, E. Erfarenheter av forskning inom alternativ odling. Odlingsystem och

växtföljder med huvudvikt på alternativ odling. NJF-Seminar 106, 10: 1—8.

- VARIS, E. Alternativ odling i Finland. Odlingsystem och växtföljder med huvudvikt på alternativ odling. NJF-Seminar 106, 7: 1—5.
- *Goat's rue (Galega orientalis Lam.), a potential pasture legume for temperatur conditions*. J. Agric. Sci. Finl. 58: 83—101.
- Kasvinvuorotus maan kasvukunnon ylläpitäjänä. Kylvösiemen 25, 2: 34—36.
- Lapin perunanviljelyn varmentaminen. Lapin tutkimus tänään. Acta Lapponica Fenniae 13: 64—66. Lapin Tutkimusseura ry.

Kasvipatologian laitos

Department of Plant Pathology

- AIKASALO, R. & KARJALAINEN, R. *Genetic yield improvement of spring barley under marginal growing conditions in Finland*. In Barley Genetics V, Proc. Symp. Oct. 6.—11.86. Okayama, Japan.
- HANNUKALA, A. & TAPIO, E. Viljojen taudit tavanomaisessa ja luonnonomaisessa viljelyssä. Koetoim. ja Käyt. 43: 66.
- KARJALAINEN, R. *Progress in wheat breeding for genetic protection to Septoria nodorum*. Växtskyddsrap. Jord-

- bruk 39: 82—90. Uppsala.
- *Spring wheat mixtures in northern crop production: ability of mixtures to buffer disease development and yield loss caused by Septoria nodorum*. J. Agric. Sci. Finl. 58: 33—42.
 - *The use of cDNA hybridization in resistance breeding*. Lecture presented at the Nordic Research Symposium "The Molecular Analysis of Plant Genes", Carlsberg Laboratory, Copenhagen, 13.—14.3.86. p. 13. Denmark. Mimeogr.
 - *Powdery mildew situation of barley and wheat in Finland*. In CEC workshop "Integrated Control to Reduce the Damage Caused by Cereal Mildews", Freising-Weihenstephen 4.—6. November 86. p. 48—53. München, West-Germany.
 - *Recombinant DNA probes as an aid in resistance breeding*. Nord.Jordbr.forskn. 68: 322—323.
 - *Geeniteknologian soveltaminen viljelykasvien taudinkeskeytyksjalostukseen*. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied. 7: 28—33.
 - *Taudinkestävyyden merkitys kasvituotannossa*. Maatalouden tutkimus- ja tuotantopäivät. Maatalouden tutkimuskeskus, Jokioinen. Mimeogr. 7 p.
 - *Kevätvehnän viljelyvarmuuden parantaminen*. Maatalouden tutkimus- ja tuotantopäivät. Maatalouden tutkimuskeskus, Jokioinen. Mimeogr. 5 p.
 - & LOUNATMAA, K. *Ultrastructure of penetration and colonization of wheat leaves by Septoria nodorum*. Physiol. Molec. Plant Pathol. 28: 263—270.
 - & HIIVOLA, S.-L. *Performance of cultivar mixtures under northern growing conditions in Finland*. In Barley Genetics V, Proc. Symp. Oct. 6.—11.86, Okayama, Japan.
 - LINDSTEN, K. & TAPIO, E. *Jordburna växtviroser — en förbisedd grupp av sjukdomar*. Växtskyddsnot. 50: 83—84.
 - TAPIO, E. *Professori Aarre Ylimäki 70 vuotta* 24.9.86. Puutarha 89: 573.
 - & BREMER, K. *Jordburna virus i finska undersökningar*. Växtskyddsnot. 50: 119—122.
 - , HANNUKALA, A. & VARIS, E. *Viljelyjärjestelmätutkimuksen siirtymävaiheen kokemukset*. Koetoim. ja Käyt. 43: 65, 68.

Kotieläinten jalostustieteen laitos

Department of Animal Breeding

- KENTTÄMIES, H. *Heritabilities of pelt traits in silver foxes*. Scientifur 10, 4: 286—287.
- *Ärftligheten av silverrävens fenotyp*. NJF-Utredning/Rapport nr 27. 4 p.
- LAURILA, T. *Menevätkö maataisrodukset?* Tiede 2000 2: 86, 49.

- OJALA, M. *Jalostuksellisia näkökohtia siitosoriin valinnasta*. Hevosurheilu, jalostuskuvasto: 112—114.
- *Use of race records for breeding evaluation of trotters in Finland*. Acad. Diss. Kotieläinjalostuksen tiedote no 73 a. 18 p., 4 liitettä.
- *Ravihevosten suorituskyky jalostuksen hyväksi*. Aamulehti 5.4.1986.
- *Ravihevosten suorituskyky jalostuksen kohteena*. Hevosurheilu 11.4.1986.
- & HELLMAN, T. *Effects of race year and sex on annually summarized race records for trotters in Finland*. 37th Ann. Meet. Eur. Assoc. Anim. Prod. Budapest. Summaries, Vol. 2: 365.
- SEVON-AIMONEN, M.-L. *Belgialaisen maataisrodun käyttömahdollisuudet sianlihanuotannossa*. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied. 7: 164—168.
- SIRKKOMAA, S. *Long-term response to selection with inbreeding in alternate generations*. 3rd World Congr. Genet. Appl. Livest. Prod. Lincoln, Nebraska, USA. XII: 297—302.
- SÄYNÄJÄRVI, M. *Sukusiitoskertoimet suomalaisessa ayrshire-populaatiossa ja sukusiitoksen vaikutukset eri ominaisuuksiin*. Kotieläinjalostuksen tiedote 74. 58 p.

Kotieläintieteen laitos

Department of Animal Husbandry

- JAAKKOLA, S. *Milloin antibioottimaitoa voidaan antaa vasikoille*. Karjalalous 62, 5: 43—44.
- *Kulutukseen kelpaamatonta maitoa vasikoille*. Nautakarja 16, 5: 4—6.
- , HISSA, K. & HUHTANEN, P. *Entsyymit ja maitohappobakteerit nurmirehun säilönnässä*. Koetoim. ja Käyt. 43: 47.
- NOUSIAINEN, J., SETÄLÄ, J., MÄKINEN, I., JAAKKOLA, S. & OJALA, R. *Hapatetut juottorehut vasikoiden ruokinnassa*. Karjalalous 62, 6: 32—34.
- NÄSI, M. *Puhtaitten aminohappojen käyttö sikojen ja siipikarjan ruokinnassa*. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied. 7: 112—118.
- *Puhtaitten aminohappojen käyttö siipikarjan ruokinnassa*. Siipikarja 6: 111—114.
- *Alkoholi-tärkkelystuotannon rehujakeiden arvo ja käytömahdollisuudet kotieläinten ruokinnassa*. Karjalalous 62, 9: 42—45.
- *Rankkirehut munivien kanojen ruokinnassa*. Siipikarja 9: 205—221.
- & KLEMETTI, I. *Vähälaktoosisen herajauheen käyttökelpoisuus munivien kanojen valkuaislähteenä ja vaikutus kananmunan laatuominaisuuksiin*. Siipikarja 10: 252—256.
- *Sika — tehokas rehun sulattaja*. Käytännön Maamies 35, 9: 58—59.

- SYRJÄLÄ-QVIST, L. Kotieläintutkimus on tieteiden välistä yhteistyötä. *Karjatalous* 62, 2: 24—25.
- Kotieläintaloudella keskeinen merkitys Lapissa. Arktinen tietoreitti — Lapin tietomatkat.
 - Puna-apilan säilöntä. Apilan viljely. *Tieto tuottamaan* 37: 38—41.
 - Apilan rehuarvo ja käyttö ruokinnassa. Apilan viljely. *Tieto tuottamaan* 37: 42—44.
 - Palkokasvien käyttö rehuna. Biologisen typensidonnan ja ravinnetyypen hyväksikäytön projekti. SITRA. *Tietolehtinen* 7: 1—7.
 - Rasvaa rehuihin. *Pellervo* 88, 2: 34—35.
 - Rasvalisäykset lypsykarjan ruokinnassa. *Maatal.tiet. Seur. Tied.* 7: 105—111.
 - Mistä on kananmunat tehty. *Pellervo* 88, 4: 34—35.
 - Märehtijän juottoruokinta on kustannuskysymys. *Karjatalous* 62, 4: 56—57.
 - Säilörehuruokinta ja tiinehtyvyysongelmat. *Karjatalous* 62, 4: 28.
 - Rasitus määrää ravinnon. *Pellervo* 88, 6: 28—29.
 - Säilöntäaineissa vaihtoehtoja. *Pellervo* 88, 8: 26—27.
 - Rehuvalkuaisen laadun merkitys ruokinnassa. *Lammas-talous* 1: 28—31, 34.
 - Lehmiä kannattaa laidunnaa. *Pellervo* 88, 10: 38—39.
 - Ruokinnan vaikutus kotieläintuotteiden laatuun. *Maatal.tieto*.
 - Kotieläimet. *Tuottava Maatila*. Otava.
 - Luonnonvaraisissa kasveissa isoja rehuvaroja. *Pellervo* 88, 12: 32—33.
 - Monipuolista kotieläintutkimusta Lapissa. *Pellervo* 88, 14: 14—15.
 - Välttämättömät vitamiinit. *Pellervo* 88, 16: 18—19.
 - Vasikasta hiehoksi. *Pellervo* 88, 18: 32—33.
 - Vuohet vaihtoehtona. *Pellervo* 88, 20: 16—17.

Maanviljelyskemian laitos

Department of Agricultural Chemistry

- HARTIKAINEN, H. *Base-neutralizing capacity of Finnish mineral soils*. *J. Agric. Sci. Finl.* 58: 43—46.
- *Acid- and base titration behaviour of Finnish mineral soils*. *Z. Pfl.ernaehr. Bodenk.* 149: 522—532.
 - *Phosphorus concentration of soil-water extract as a function of extraction ratio*. *Trans. XIII Congr. Intern. Soc. Soil Sci.* II: 325—326.
 - Humus maaperässä. *Turve ja humus -symposium* 2.—3.9.1985, Turku. VTT-symposium sarja 1986.
 - Maaveden kemia. *Sovellettu hydrologia*. p. 98—100. Ed. Seppo Mustonen. Helsinki.
 - & NISKANEN, R. Humus maaperässä. *Luonnon Tutkija* 90: 183—190.

- & YLI-HALLA, M. *Oxidation-induced leaching of sulphate and cations from acid sulphate soils*. *Water, Air and Soil Pollution* 27: 1—13.
- JAAKKOLA, A. *Comparison of methods for determining the efficiency of liming materials*. *Trans. XIII Congr. Intern. Soc. Soil Sci.* II: 340—341.
- Lannoitetypen tappiot ja hyväksikäytön tehostaminen. Biologisen typensidonnan ja ravinnetyypen hyväksikäytön projekti. SITRA. *Tietolehtinen* 10: 1—8.
- MELKAS, M. & JAAKKOLA, A. Ravinteiden huuhtoutuminen pellolle levitetystä jätevesilietteestä. *Koetoin. ja Käyt.* 43: 6.
- MÄNTYLÄHTI, V. & NISKANEN, R. *Effect of acidification on cation exchange capacity of eight Finnish mineral soils*. *Acta Agric. Scand.* 36: 339—346.
- NISKANEN, R. *Number of extractions in determination of effective cation-exchange capacity*. *J. Agric. Sci. Finl.* 58: 47—51.
- & EKLUND, E. *Extracellular protease-producing actinomycetes and other bacteria in cultivated soil*. *J. Agric. Sci. Finl.* 58: 9—17.
- & HARTIKAINEN, H. *Orgaaniset lannoitteet*. *Puutarhakalenteri* 1987: 268—275.
- & JAAKKOLA, A. *Estimation of cation-exchange capacity in route soil testing*. *J. Agric. Sci. Finl.* 58: 1—7.

Maatalousekonomian laitos

Department of Agricultural Economics

- HIETALA, K., METSO, M-L., OLLILA, P. *Elinkeinopolitiikan lähtökohtia Kymenlaakossa*. Kymenlaakson Maakuntaliitto ry, 1986. 159 p.
- IHAMUOTILA, R. *Maatalouden korkeakouluopetus Helsingin Viikin alueella*. *Karjatalous* 62, 2: 20—21.
- *Maatalouden korkeakoulutus, KTTS:n julkaisu* 36. 59 p.
 - *Maatalouden yliopisto-opetusta kiireesti kehitettävä*. *KTTS:n monistesarja* 23: 3—7.
 - *Valtakunnan yliopisto ja kriittinen massa*. *Suomen Kuvalehti* 18: 64—65.
 - *Viikin vihreä laakso*. *Yliopisto* 29: 4—5.
 - *Matka menneisyyteen*. *Yliopisto* 31—32: 6—8.
 - *Tarvitaanko korkeakoulujen arviointia?* *Korkeakoulutieto* 5: 4—6.
 - *Yliopiston monipuolisuus*. *Yliopisto* 33: 13—15.
 - *Maatalous yhteiskunnan osana*. *Uusi maatalietieto* I. p. 42—85. Helsinki.
 - *Maatalouden ylituotanto — pysyvä ongelmako?* *Academia Scientiarum Fennica vuosikirja* 1985—86. p. 161—168.
 - OLLILA, P. *Tutkimustulosten esittely*. *Maatalouden korkeakoulutus*. *Seminaariraportti, KTTS:n monistesarja* 23:

- 8—12.
- Kotimaisten mausteiden käyttömahdollisuudet elintarviketeollisuudessa. Maustekasvitutkimus SA 01/813 lopporaportti. p. 100—104.
 - Maatalouden kehittäminen Kymenlaaksossa. Kehittämistoimenpiteiden kohdentumisen parantaminen segmentoinnin avulla. Helsingin yliopiston maatalousekonomian laitoksen julkaisuja 24. 77 p. + append.
 - Kaikki myynti ei ole markkinointia. Osuustoiminta 5: 41.
 - Riskiraha laskee jäsenten päätävävallan arvoa. Osuustoiminta 6: 27.
 - SOK:n kahvin paahittomyyntin ennustaminen regressiomallin avulla. Tietoapaja Oy. Mimeogr. 6 p. + append.
- RANTALA, O. *Efficiency and profitability in pork production*. Selostus: Tuotannon tehokkuus ja kannattavuus sianlihantuotannossa. J. Agric. Sci. Finl. 58: 19—25.
- RYYNÄNEN, V. Maatalouden korkeakoulutus, puheenvuoro. Korkeakoulu- ja tiedepoliittinen tutkimussäätiö, monistesarja 23: 37—39.
- Maatalouden korkeakoulutusta koskeva puheenvuoro. Korkeimman maatalousopetuksen kehittämisselvitys. Maatalous 5: 91—92.
 - Tieto ja tietotekniikka viljelijöiden apuna. Isäntäakatemia -86. p. 1—10.
- SÄRKISILTA, M. Markkinointi 1980-luvun jälkipuoliskolla. Kokoomateos Punainen lanka. Puhelinlaitosten liitto ry. 6 p. Rauma.
- TURKKI, A. Eri rotuisten lehmien taloudellinen vertailu. Helsingin yliopiston maatalousekonomian laitoksen julkaisuja 20.
- Kotieläinten ruokinnan muutokset ja tuleva kehitys. Helsingin yliopiston maatalousekonomian laitoksen julkaisuja 23.
 - Syyspoikivat lehmät edullisimpia. Karjalous 62, 1: 23—24.
 - Millä eväillä kannattaa? Lihantuottaja 1: 20.
 - Rotujen taloudellisuuden vertailu. Nautakarja 16, 3: 13—15.
 - Kiinnostaako 80—200 mk:n tuntipalkka? Rehunjakoa kannattaa tarkentaa. Karjalous 62, 4: 40—41.
- WESTERMARCK, N. *Gender partnership: A Postulate for socio-economically viable Family Farms*. Acta Agric. Scand. 36: 429—434.

Maatalous- ja metsäeläintieteen laitos

Department of Agricultural and Forest Zoology

AUGUSTIN, A., TULISALO, U. & KORPELA, S. *Flea beetles (Coleoptera, Chrysomelidae, Halticinae) on rapeseed and sugarbeet in Finland*. J. Agric. Sci. Finl. 58: 69—82.

HELIÖVAARA, K. *Occurrence of Petrova resinella (Lepidoptera, Tortricidae) in a gradient of industrial air pollutants*. Silva Fenn. 20: 83—90.

— & PUUKKO, K. *Note on Ips acuminatus (Coleoptera, Scolytidae) on the south coast of Finland*. Not. Ent. 66: 179.

— & VÄISÄNEN, R. *Bugs in bags: intraspecific competition affects the biogeography of Aradus cinnamomeus (Heteroptera, Aradidae)*. Oikos 47: 327—334.

— & VÄISÄNEN, R. *Abundance relationships of bark invertebrates of Scots pine saplings*. Ann. Ent. Fenn. 52: 121—128.

— & VÄISÄNEN, R. *Industrial air pollution and the pine bark bug, Aradus cinnamomeus (Het., Aradidae)*. J. Appl. Ent. 101: 469—478.

— & VÄISÄNEN, R. *Parasitization in Petrova resinella (Lepidoptera, Tortricidae) galls in relation to industrial air pollutants*. Silva Fenn. 20: 233—236.

HOLOPAINEN, J.K. & VARIS, A.-L. *Effects of a mechanical barrier and formalin preservative on pitfall catches of carabid beetles (Coleoptera, Carabidae) in arable fields. — Über den Einfluss mechanischer Barrieren und Formalinlösung auf die Bodenfallenfänge von Laufkäfern (Coleoptera, Carabidae) auf Ackerland*. J. Appl. Ent. 102: 440—445.

LAUREMA, S., HUSBERG, G.-B. & MARKKULA, M. *Composition and functions of the salivary gland of the larva of the aphid midge Aphidoletes aphidimyza*. In: Hodek, I. (Ed.) *Ecology of aphidophaga*. 2. p. 113—118. Academia Praha.

NUORTEVA, M. Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta. Yliopisto 34, 29: 3.

— Metsiemme terveydentilan ajankohtaisia ongelmia. Summary: *Current problems concerning the health of our forests*. Lounais-Hämeen Luonto 73: 54—60.

— Mietteitä korkeimmasta maatalousopetuksesta. Sampsä 3: 10—11.

RAUTAPÄÄ, J. *Experiences with Bursaphelenchus xylophilus in Finland*. EPPO Bull. 16: 453—456.

— Kasvintarkastustoiminnan taloudelliset perusteet. Kasvinsuoj. Seur. 7. Kasvitautei- ja tuhoeläinpäivä.

— Tallvednematoden (*Bursaphelenchus xylophilus*) som karantänkskadegörare. Aktuelt fra Statens Fagtjeneste for Lantbruket 8: 173—175.

TULISALO, U. & PAHKALA, K. *Rapeseed cultivation in Finland*. GCIRC Bulletin.

— & WUORI, T. *Blossom beetle (Meligethes aeneus Fab.) as yield factor in turnip rape (Brassica campestris L.)*. J. Agric. Sci. Finl. 58.

VARIS, A.-L. 1985. *Finnish entomological literature published in 1984*. Ann. Ent. Fenn. 51, 4a: 1—8.

— Työtä yli rajojen. Yliopisto 34, 29: 6—7.

Maatalousteknologian laitos

Department of Agricultural Engineering

- PYYKKÖNEN, M. Tietotekniikka kotieläintuotannossa. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied. 7: 211—214.
- Lantakaasujen vaarat sikaloissa. Sika 2: 18—20.
 - Lypsykoneen nännikumin mittaaminen. Karjantuote 2: 31—33.
 - Pihaton ruokintajärjestelyt. Teho 5: 14—16.
 - Tuloksia putkilypsykoneiden neuvontatestauksista. Karjalalous 62, 5: 42.

Mikrobiologian laitos

Department of Microbiology

- CARLBERG, G. *Bacillus thuringiensis* and microbial control of flies. MIRCEN Journal 2: 267—274.
- Översikt av den biotekniska forskningen i Norden med särskilt intresse för lantbrukssektorn. Utredning företagen på uppdrag av Nordiskt Kontaktorgan för Jordbruksforskning. 32 p.
- LIPSANEN, P. & LINDSTRÖM, K. *Adaption of red clover rhizobia to low temperatures*. Plant and Soil 92: 55—62.
- & LINDSTRÖM, K. *Specificity of Rhizobium (Galega) - Galega - interactions*. In: *Recognition in microbe - plant symbiotic and pathogenic interactions*. p. 113—114. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo.
- HATAKKA, A. *Degradation and conversion of lignin, ligninrelated aromatic compounds and lignocellulose by selected white-rot fungi*. Doctoral Thesis, August 5, 1986. Reports from Department of Microbiology 34/1986, University of Helsinki. 99 p. + App. 73 p.
- & TERVILÄ-WILO, A. *Ligninases of white-rot fungi*. Soviet-Finnish Seminar on Microbial degradation of lignocellulose raw materials. October 29—31, 1985. Telavi, Georgia, USSR, USSR Academy of Sciences, Biological Research Center, Institute of Biochemistry and Physiology of Microorganisms. Pushchino. USSR, p. 65—74.
 - , TERVILÄ-WILO, A. & NIKU-PAAVOLA, M.-L. *Production and properties of ligninases of the white-rot fungus Phlebia radiata*. In: Proc. of the Third Intern. Conf. on Biotechnology in The Pulp and Paper Industry. Stockholm, June 16—19, 1986. p. 154—156.

Puutarhatieteen laitos

Department of Horticulture

- AHONEN, S. Etyleeni. Puutarha 89: 143.
- Retiisi ja retikka — vuoden vihannes 1987. Puutarhaka-lenteri 46: 149—156.
 - Täckningsförsök med olika grönsaker. NJF-Seminar 93. Poster.
 - Vihannekset rikastavat ravintoamme. Kotitalous 3: 18—21.
 - Pohjoismaisten maataloustutkijain yhdistyksen toiminta. Puutarha-Uutiset 8: 169.
 - Nauris, vuoden 1986 vihannes. Emäntälehti 1: 9—10.
 - Nauris, vuoden vihannes. Kotipuutarha 5: 236—237.
 - , KUOKKANEN, I. & PENTTILÄ, P.-L. Vihannesten nitraattipitoisuus. Puutarha 89: 471—473.
- ALANKO, P. KESKAS-tutkimus parantaa koristekasvivali-koimaamme. Puutarha-Uutiset 38: 352—353.
- Tammi — puitten kuningas. Kotipuutarha 46: 169—170.
 - Myrkkukasvit naapurinamme. Uutismaa 7, 4: 15.
 - Suomessa viljellyt hernepensaat (*Caragana*). *Caragana species growing in Finland*. Sorbifolia 17: 51—58.
 - Kaivopuiston puut ja pensaat. Ed. T. Lindholm. Kaivopuisto 2: 14—17.
 - Kukkivat huoneköynnökset. Kotipuutarha 46: 232—234.
 - Onko KESKAS-tutkimus löytänyt hyviä kasveja? Puutarha 89: 351—353.
 - Perustaisinko heinäpuutarhan? Omavarainen maatalous 2/1986: 20—21.
 - Rannat ja kosteikat kukkimaan ja vihertämään. Kotipuutarha 46: 292—295.
 - Alppilan puistojen puuvartistet kasvit. Ed. T. Lindholm. Alppipuisto. *The Alppila Park*. Sorbifolia 17: 87—98.
 - Alppilan puistojen erikoisuuksia. Ed. T. Lindholm. Alppipuisto. *The Alppila Park*. Sorbifolia 17: 101—102.
 - Kokeilemisen arvoisia Etelä-Suomeen. Kotipuutarha 46: 366—369.
 - Syksyn keltaiset kukkijat. Kotipuutarha 46: 422—424.
 - Suomessa viljellyt tammets. *Oaks cultivated in Finland*. Sorbifolia 17: 125—130.
 - Dendrologinen kirjallisuus 1985. *Dendrological literature published in Finland in 1985*. Sorbifolia 17: 165—171.
 - Nauttikaamme ruska-ajasta. Omavarainen maatalous 3/1986: 15.
 - Alnarpissa koristepuista ja -pensaista nähtyä ja kuultua. Puutarha-Uutiset 38: 1253—1255.
 - Harvinaiset havupensaat. Kotipuutarha 46: 522—523.
 - Vuoden puu 1987: Rauduskoivu (*Betula pendula*). Puutarhakalenteri 46: 280—281.
 - Kellokuusama (*Kolkwitzia amabilis*) ja kerria (*Kerria*

- japonica*) Suomessa. Beauty Bush (*Kolkewitzia amabilis*) and *Kerria japonica*) in Finland. *Sorbifolia* 17: 195—199.
- & TEGEL, S. Kasveihin kohdistuva tutkimus väärin painottunut Suomessa. *Puutarha-Uutiset* 38: 668—669.
- FINNE, Å. *Micropropagation of Rubus spp.* J. Agric. Sci. Finl. 58. 4. (In print.)
- FRANZ, Ch., HÄRDH, K., HÄLVÄ, S., MÜLLER, E., PELZMANN, H. & CEYLAN, A. *Influence of ecological factors on yield and essential oil of camomile (Chamomilla recutita (L.) Rauschert syn. Matricaria chamomilla L.)*. Acta Hort. 188: 157—162.
- HAAPALA, T. *New and effective micropropagation method for tarragon (Artemisia dracunculus L.)*. Hort. Sci. Sec. 2. 21, 3: 859.
- Solukkoviljelylaboratorion perustaminen. *Puutarhakalenteri* 45: 237—240.
- Ranskalaisen rakuunan (*Artemisia dracunculus L.*) solukkolisääminen. *Puutarhakalenteri* 45: 240—241.
- HÄLVÄ, S. Siemenmausteiden viljely antaa muutamille mahdollisuuden. *Käytännön Maamies* 35, 3: 24—27.
- Kokemuksia siemenmausteiden viljelystä. *Puutarha* 89: 220—222.
- Basilikaa ja meiramia harson alta. *Puutarha* 89: 528—529.
- Mausteita omasta maasta. 117 p. Rauma.
- Fiberduk i odlingen av basilika och mejram. Klimatförbättrande åtgärder i fältmässig grönsaksodling. NJF-Seminar 93: 58—62.
- Erikovsiljelyä Itävallassa. *Puutarha-Uutiset* 10: 212.
- Tillilajikkeiden sato ja aromi. *Puutarha* 89: 373—374.
- *Steigendes Interesse am Heil- und Gewürzkräuteranbau in Finland*. Hgk-Mitteilung 1: 8. Ref. La.
- , HIRVI, T., MÄKINEN, S. & HONKANEN, E. *Yield and glycosinolates of mustard seeds and volatile oil of caraway and coriander fruit. I Yield and glycosinolate content of mustard seeds (Sinapis sp., Brassica sp.)*. J. Agric. Sci. Finl. 58: 157—162.
- , HIRVI, T., MÄKINEN, S. & HONKANEN, E. *Yield and glycosinolates of mustard seeds and volatile oil of caraway and coriander fruit. II Yield and volatile oil of caraway fruit (Carum carvi L.)*. J. Agric. Sci. Finl. 58: 163—167.
- , HIRVI, T., MÄKINEN, S. & HONKANEN, E. *Yield and glycosinolates of mustard seeds and volatile oil of caraway and coriander fruit. III Yield and volatile oil of coriander fruit (Coriandrum sativum L.)*. J. Agric. Sci. Finl. 58: 169—172.
- , HUOPALAHTI, R. & FRANZ, Ch. *The effect of variety and growing site on the yield and quality of dill herb (Anethum graveolens L.)*. Hort. Sci. 21 (3): 831.
- & VESANTO, T. *Sinappia mausteeksi*. *Koetoim. ja Käyt.* 43: 14—15.
- & VESANTO, T. *Kotimaista kuminaa*. *Koetoim. ja Käyt.* 43: 13—14.
- & VESANTO, T. *Kokemuksia korianterin viljelystä*. *Koetoim. ja Käyt.* 43: 16.
- KAUKOVIRTA, E. *Puutarhakasvien meristeemilisyys*. *Suom. Maatal. tiet. Seur. Tiedote* 7: 44—52.
- *Kriittiset tekijät tomaatin taimikasvatuksessa*. *Puutarhakalenteri* 46: 196—202.
- *Ajankohtaista varastoinnin fysiologiaa*. Helsingin yliopiston puutarhatieteen laitoksen julkaisuja n:o 4: 1—5.
- *Composition of weed flora in vegetables with and without chemical control in Finland*. CEC Scientific and Technical Information. (In print.)
- & SINKKONEN, S. *The effect of dikegulac sodium and pinching on the field performance of three Verbena species as bedding plants*. Hort. Sci. Sec. 2. Vol. 21, 3: 741.
- KILJUNEN, R. *Astiataimien automatisoitu altakastelujärjestelmä*. *Puutarha* 89: 132—134.
- & FALCK, K. *Hidasvaikutteiset lannoitteet ruukkasvi- ja astiataimituotannossa*. *Puutarhakalenteri* 45: 255—258.
- MURTO, R. & ALANKO, P. *Altain kasveja katsomassa*. Suomalaisten kasvitieteellisten puutarhojen keräysmatka Altaille 7.—28.8.1985. (Expedition of the Finnish Botanical Gardens to the Altai Mountains, USSR). *Sorbifolia* 17: 177—184.
- MÄKINEN, S., HÄLVÄ, S., PÄÄKKÖNEN, K., HUOPALAHTI, R., HIRVI, T., OLLILA, P., NYKÄNEN, I. & NYKÄNEN, L. *Viljelykokeet*. *Maustekasvitutkimus SA 01/183*. Loppuraportti p. 14—39.
- & PAJUNEN, A. *Vettä ilmassa — perustietoa haihtumisesta ja ilmankosteudesta*. *Puutarha* 89: 478—480.
- & PAJUNEN, A. *The effect of CO₂-depletion and ventilation on the photosynthesis of tomato*. XXIII Int. Hort. Congr. Hort. Sci. 21: 677. Poster.
- & PAJUNEN, A. *Infrared thermometry in tomato water stress detection*. Acta Univ. Oul. A 179. p. 171—174.
- NYMAN, I. *Eksootiset hedelmät ravintokasveina*. *Kotitalous* 2: 4—10.
- & DALMAN, P. *The berry production of chokeberry (barrenberry) Aronia melanocarpa cv. Viking in Finland*. Hort. Sci., Sec. 2. 21, 3: 667.
- OSARA, K. *Sipulinpahkamädän analysointi ja torjunta*. Selostus v. 1985 tehdyistä tutkimuksista. Maatilahall. julk. 30 p.
- *Cultivation of Allium-species and onion white rot in Finland*. Proc. 3rd Intern. Workshop on Allium White Rot, 17.—19. September 1986, Wellesbourne, U.K. (In print.)
- *Utilization of Schuling centrifuge for detection of sclerotia of Sclerotium cepivorum from soil samples*. Proc. 3rd Intern. Workshop on Allium White Rot, 17.—19. September 1986, Wellesbourne, U.K. (In print.)
- PAJUNEN, A. *Hopeatiosulfaatti leikkokukkien ja ruukkukasvien kestävyuden parantajana*. Viikin luentopäivä Kor-

- juusta kauppaan II. Helsingin yliopiston puutarhatieteen laitoksen julkaisu no 4.
- *Campanula*-lajit ruukkukasveina. Puutarhakalenteri 45: 209—215.
- PALMEN, A. & ALANKO, P. Lisäyksiä ja korjauksia viljelykasvien nimistöön. Puutarha 89: 512.
- SOININVAARA, S. 1984. Suomessa viljeltyt pensasmaiset kuusamat (*Lonicera*). *Sorbifolia* 15, 4: 179—196.
- TEGEL, S. KESKAS-tutkimus käynnistynyt. Kotipuutarha 46: 92—93.
- Puisto- ja maisemakasvien levinneisyyttä tutkittu opinäytetöissä. Puutarha 89: 356—358.

- UOTILA, P. & ALANKO, P. Herbaarionäytteet puuvartisista kasveista *Herbarium specimens from woody plants*. *Sorbifolia* 17: 111—118.

Ympäristönsuojelun laitos

Department of Environmental Conservation

- LODENIUS, M. & KUUSELA, S. *Mercury content in feathers of the Kestrel Falco tinnunculus L. in Finland*. *Ornis Fenn.* 62: 158—160.

MUUT YLIOPISTOT

Other universities

Jyväskylän yliopisto, Jyväskylä

University of Jyväskylä, Jyväskylä

Biologian laitos

Department of Biology

- BRGLEZ, J., VALTONEN, E.T. & MERILÄ, E. *Hymenolepidid cestodes of ducks from the island of Hailuoto in the Bay of Bothnia*. Sonderdruck aus Verhandlungsbericht des 28. Internationalen Symposiums über die Erkrankungen der Zootiere. Rostock 1986: 123—128.
- ELORANTA, P. & PALOMÄKI, A. *Phytoplankton in Lake Konnevesi with special reference to eutrophication of the lake by fish farming*. *Aqua Fennica* 16: 37—45.
- HAIMI, J. & HUHTA, V. *Capacity of various organic residues to support adequate earthworm biomass for vermicomposting*. *Biol. Fertil. Soils* 2: 23—27.
- HUHTA, V. & HAIMI, J. Lierojen hyväksikäyttömahdollisuudet jätteiden käsittelyssä. Ympäristö ja Terveys 1.
- IJÄS, L. & VALKEAJÄRVI, P. Metso ja soidinmetsien hakuut. Keski-Suomen Linnut 11, 4: 116—119.
- KALLIO-MANNILA, K., RAATIKAINEN, M. & RAATIKAINEN, T. 1985. Kevätviljapeltojen rikkaruoholajiston muutoksesta 1960-luvulta 1980-luvulle. Summary: *Changes in the composition of weed flora in spring cereal fields between the 1960's and the 1980's*. Jyväskylän Yliopiston Biologian laitoksen Tiedonantoja 44: 1—52.
- RAATIKAINEN, M. 1985. Rautalammin luonnon synty. In: Kukkonen, J. (Ed.) Rautalammin kirja: 12—25.
- Tammi pihapuuna. Abstracts: *Oak, Quercus robur, as a homestead tree in Finland*. *Sorbifolia* 17: 21—25.
- Mänty pihapuuna. Abstracts: *Scots pine, Pinus sylvestris,*

as a homestead tree in Finland. *Sorbifolia* 17: 158—164.

- Jyväskylän ylimmän oppilaitoksen anti puutarhaharrastukselle. In: Korpiaho, E., Käki, T. & Pulkkinen, K. (Ed.) Jyväskylän puutarhaseura 1896—1986. p. 97—107.
- Luonnontieteellinen museo tieteellisenä lähteenä. *Museo* 5/1986: 11.
- Muutokset Suomen peltoekosysteemissä. Summary: *Changes in the Finnish agricultural ecosystem*. *Memo-randa Soc. Fauna Flora Fennica* 62: 89—101.
- & IIVARINEN, R. *Beetle fauna of field layer in hay meadows in Finland*. *Acta Ent. Fenn.* 46: 1—42.
- RINTAMÄKI, P., VALTONEN, E.T. & FRERICHS, G.N. *Occurrence of Yersinia ruckeri infection in farmed whitefish, Coregonus peled Gmelin and Coregonus muksun Pallas, and Atlantic salmon, Salmo salar L., in Northern Finland*. *J. Fish Dis.* 9: 137—140.
- VALKEAJÄRVI, P. Konneveden kalastonhoitosuunnitelmasta suuntaviivat koko Rautalammin reitille. Suomen kalastuslehti 93: 220—224.
- VALTONEN, E.T. & MÄKINEN, T. Suomen kalanviljely vaila vakavia kalatauteja — kuinka kauan? Suomen kalankasvattaja 2: 12—13.
- & SIPPONEN, M. Siian poikasten kasvatusta ja tautivaara. Suomen Kalastuslehti 4: 174—176.
- , MERILÄ, E. & BRGLEZ, J. *Studies on Hymenolepidid cestodes in tufted duck Anthonya fuligula from the Hailuoto island in the Bay of Bothnia*. Sonderdruck aus Verhandlungsbericht des 28. Internationalen Symposiums über die Erkrankungen der Zootiere. Rostock 1986: 119—122.
- Tuttu ja tuntematon Kiiminkijoki. Haukipudaskirja: 97—104.
- Perämeren kalastuksen murroskausia ja nykyaikaa. Haukipudaskirja: 105—114.

Kuopion yliopisto, Kuopio

University of Kuopio, Kuopio

Ekologisen ympäristöhygienian laitos

Department of Environmental Hygiene

HOKKANEN, H. & HOLOPAINEN, J.K. *Carabid species and activity densities in biologically conventionally managed cabbage fields*. J. Appl. Ent. 102: 353—363.

HOLOPAINEN, J.K. *Damage caused by Lygus rugulipennis Popp. (Heteroptera, Miridae), to Pinus sylvestris L. seedlings*. Scand. J. For. Res. 1: 343—349.

— *Effects of insecticide applications on carabid beetles in a forest nursery*. 6th Eur. Carabidologist's meeting, 15.—18. Sept. 1986, Balatonalmadi, Hungary. p. 39.

— & VARIS, A.-L. *Effects of mechanical barrier and formalin preservative on pitfall catches of carabid beetles in arable fields*. J. Appl. Ent. 102: 440—445.

SILVENNOINEN, S. *Kasvien hyödyntämismahdollisuuksia. Syvänniemiprojektin julkaisuja 2*. Kuopion yliopisto ja Karttulan kunta. 35 p.

— *Sienten hyödyntämismahdollisuuksia. Syvänniemiprojektin julkaisuja 3*. Kuopion yliopisto ja Karttulan kunta. 18 p.

— *Rapujen kasvatusta ja poikasviljelyä. Syvänniemiprojektin julkaisuja 4*. Kuopion yliopisto ja Karttulan kunta. 20 p.

— *Kuivausta elintarvikkeiden säilöntämenetelmänä. Syvänniemiprojektin julkaisuja 5*. Kuopion yliopisto ja Karttulan kunta. 22 p.

Työ- ja teollisuushygienian laitos

Department of Occupational and Industrial Hygiene

HEINONEN-TANSKI, H. *Torjunta-aineiden hajoaminen maassa*. Emissio 1/86: 11—14.

— *Biologisk aktivitet i jorden*. NJF-seminarium nr 106, 16: 1—5. Sveriges Lantbruksuniversitet. Uppsala. Mimeogr.

—, SILTANEN, H., KILPI, S., SIMOJOKI, P., ROSENBERG, C. & MÄKINEN, S. *The effect of the annual use of some pesticides on soil microorganisms, pesticide residues in soil and carrot yields*. Pestic. Sci. 17: 135—142.

MUUT TUTKIMUSLAITOKSET

Other institutions

Eläinlääketieteellinen korkeakoulu, Helsinki

College of Veterinary Medicine, Helsinki

Anatomian ja embryologian laitos

Department of Anatomy and Embryology

BRUSS, M.K., GRÖHN, Y., HUFFMAN, E.M. & LINDBERG, L.-A. *Hepatic morphology and effects of intravenous injection of sodium propionate on plasma propionate and glucose in fed and fasted dairy cattle*. Am. J. Vet. Res. 47: 336—341.

LINDBERG, L.-A. & GRÖHN, Y. *Morphometric analysis of hepatocytic cytoplasm in spontaneously ketotic dairy cows*. Proc. XIV World Cong. Dis. Cattle. Dublin 1986. p. 851—855.

— & GRÖHN, Y. *Structure and occurrence of perisinusoidal stellate cells in the liver of lactating dairy cows*. Acta Anat. 126: 127—131.

POHJOLA, S. & LINDBERG, L.-A. *Experimental cryptospori-*

diosis in mice, calves and chicken. Acta Vet. Scand. 27: 80—90.

YLÄ-HERTTUALA, S., PESONEN, E., KAPRIO, E., RAPOLA, J., SOVERI, T., VIIKARI, J. & OKSANEN, H. *The effect of repeated endotoxin infusion and mild hypercholesterolemia on pig aortic cholesteryl esters and glycosaminoglycans*. Proc. VI Intern. Washington Spring Symp. Cardiovascular disease '86. p. 162. Abstr.

Biokemian laitos

Department of Biochemistry

ATROSHI, F., SANKARI, S., PÖSÖ, H. & SANDHOLM, M. *Uptake of blood amino-acids and erythrocyte glutathione by the caprine mammary gland*. J. Anim. Physiol. a Anim. Nutr. 55: 208—213.

BERG, H., TYÖPÖNEN, J. & VALTONEN, M. *Effect of dietary protein level on blood values compared to pelt characteristics*. Abstract. NJF-meeting No 85. Fur Animal Division. Aalborg, Danmark, 1985. Scientifur 10: 82.

HASSAN, S. *Effect of dietary selenium on the prevention of exudative diathesis in chicks, with special reference to selenium transfer via eggs.* J. Vet. Med. A. 33: 689—697.

TYÖPPÖNEN, J., VALTONEN, M. & BERG, H. *Low-protein feeding in mink: Effects on plasma free amino acids, clinical blood parameters, and fur quality.* Acta Agric. Scand. 36: 421—428.

Elintarvike- ja ympäristöhygienian osasto

Department of Food and Environmental Hygiene

HÄNNINEN, M.-L. *Kemialliset karsinogeenit.* Elint.hyg. päivät. Luentokokoelma. p. 4—7.

— *Kloorattujen dibentsodioksiinien ja -puraanien myrkyllisyys.* Elint. hyg. päivät. Luentokokoelma. p. 17—22.

— *Några epidemiologiska aspekter av Campylobacter jejuni infection.* Proc. XV Nord. Vet. Kongr. Stockholm 1986. p. 337—341.

JOKIPII, L., POHJOLA, S. & JOKIPII, A.M.M. 1985. *Cryptosporidiosis associated with traveling and giardiasis.* Gastroenterology 89: 838—842.

—, POHJOLA, S., VALLE, S.-L. & JOKIPII, A.M.M. 1985. *Frequency, multiplicity and repertoire of intestinal protozoa in healthy homosexual men and in patients with gastrointestinal symptoms.* Am. Clin. Res. 17: 57—59.

KORKEALA, H. *Mikrobilääkejäämien analysointi.* In: Utareen sairaudet. Ed. M. Sandholm & L. Kaartinen. Eläinlääketieteellinen korkeakoulu, Helsinki 1986. p. 231—241.

— *Ruoan valmistusmenetelmien merkitys potentiaalisesti karsinogeenisten aineiden syntymiseen elintarvikkeissa.* Elint.hyg. päivät. Luentokokoelma. p. 37—41.

—, MÄKI-PETÄYS, O., ALANKO, T. & SORVETTULA, O. *Determination of pH in meat.* Meat Sci. 18: 121—132.

MYLLYNIEMI, A.-L. *Sialta eristettyjen Escherichia colien antibioottiresistenssi.* Elint.hyg. päivät. Luentokokoelma. Osa II. p. 19—20.

POHJOLA, S. *Diagnostic and epidemiological aspects of Cryptosporidium infection, a protozoan infection of increasing veterinary public health importance.* Acad. Diss. Coll. Vet. Med. 152 p. Helsinki.

—, JOKIPII, A.M.M. & JOKIPII, L. *Sporadic Cryptosporidiosis in a rural population is asymptomatic and associated with contact to cattle.* Acta Vet. Scand. 27: 91—102.

—, LINDBERG, L.-A. *Experimental cryptosporidiosis in mice, calves and chicken.* Acta Vet. Scand. 27: 80—90.

—, OKSANEN, H., JOKIPII, L. & JOKIPII, A.M.M. *Outbreak of cryptosporidiosis among veterinary students.* Scand. J. Inf. Dis. 18: 173—178.

—, NEUVONEN, E., NISKANEN, A. & RANTAMA, A. *Rapid immunoassay for detection of Cryptosporidium oocysts.* Acta Vet. Scand. 27: 71—79.

RUUSKA, R. *Maitoletkuissa käytettyjen pehmittimien toksisuus ja liukeneminen.* Elint.hyg. päivät. Luentokokoelma. p. 42—47.

TORTTILA, A., KORKEALA, H. & PAKKALA, P. *Eräiden tyyppillisten suomalaisten ruokien elintarvikehygieniästä laadusta.* Lääkintöhall. Julk. 75. 45 p.

VEHKAJOJA, M. *Lihasta eristettyjen Escherichia coli -kantojen antibioottiresistenssi.* Elint.hyg. päivät. Luentokokoelma. Osa II. p. 21.

Farmakologian ja toksikologian laitos

Department of Pharmacology and Toxicology

ALITALO, I., VAINIO, O., KAARTINEN, L. & RAEKALLIO, M. *Cardiac effects of atropine premedication in horses sedated with detomidine.* Acta Vet. Scand. Suppl. 82: 131—136.

ATROSHI, F., PARANTAINEN, J., SANKARI, S. & ÖSTERMAN, T. *Prostaglandins and glutathione peroxidase in bovine mastitis.* Res. Vet. Sci. 40: 361—366.

—, SANKARI, S. & LINDSTRÖM, U.B. *Somatic cell count and milk yield in relation to haemoglobin concentration in Finnish dairy goats.* Vet. Res. Commun. 10: 57—63.

—, SANKARI, S., PÖSÖ, H. & SANDHOLM, M. *Uptake of blood amino-acids and erythrocyte glutathione by the caprine mammary gland.* J. Anim. Physiol. a Anim. Nutr. 55: 208—213.

—, SANKARI, S., ÖSTERMAN, T., KANGASNIEMI, R. & PARANTAINEN, J. *Possible interaction between prostaglandins and glutathione metabolism in bovine mastitis.* Proc. Symp. Mastitis Control and Hyg. Prod. Milk. Espoo 1986. p. 49—57.

HENTTALA, L. & KAARTINEN, L. *Antibioottiherkkyysien määrittäminen menetelmistä.* In: Utareen sairaudet. Ed. M. Sandholm & L. Kaartinen. Eläinlääketieteellinen korkeakoulu, Helsinki 1986. p. 197—202.

HONKANEN-BUZALSKI, T., SAARINEN, H., KÄRKKÄINEN, M. & KAARTINEN, L. *Luuliika varsan kaularangassa.* Tapauselostus. Suom. Eläinlääk.l. 92: 200—202.

KAARTINEN, L. *Anaerobiset bakteerit utaretulehduksessa.* In: Utareen sairaudet. Ed. M. Sandholm & L. Kaartinen. Eläinlääketieteellinen korkeakoulu, Helsinki 1986. p. 141—142.

— *Utaretulehduksen aiheuttamat muutokset maidossa.* In: Utareen sairaudet. Ed. M. Sandholm & L. Kaartinen. Eläinlääketieteellinen korkeakoulu, Helsinki 1986. p. 77—79.

—, MATTILA, T. & SANDHOLM, M. *The inflammatory process in bovine mastitis.* Proc. XV Nord. Vet. Kongr. Stockholm 1986. p. 7—10.

—, PYÖRÄLÄ, S., SUOVANIEMI, V., TIUSANEN, T. & SANDHOLM, M. *Analysis of bactericidal activities in se-*

- rum and lactoserum using the bioscreen turbidimeter: Determination of pharmacokinetic parameters of antibiotics in the dairy cow.* Proc. Symp. Mastitis Control and Hyg. Prod. Milk. Espoo 1986. p. 215—223.
- , RAEKALLIO, M. & TULAMO, R.-M. Hevosen neurologinen tutkimus ja yleisimmät neurologiset sairaudet. Suom. Eläinlääk.l. 92: 116—123.
- , SANDHOLM, M. *Regulation of plasmin activation in milk - correlation with inflammatory markers and bacterial growth.* Proc. Symp. Mastitis Control and Hyg. Prod. Milk. Espoo 1986. p. 99—105.
- , TANHUANPÄÄ, E. Maitorauhasen fysiologia. In: Utareen sairaudet. Ed. M. Sandholm & L. Kaartinen. Eläinlääketieteellinen korkeakoulu, Helsinki 1986. p. 17—26.
- MALKAMÄKI, M., MATTILA, T. & SANDHOLM, M. *Bacterial growth in mastitic milk and whey.* Z.bl. Vet. Med. B. 33: 174—179.
- MATTILA, T., SANDHOLM, M. & MALKAMÄKI, 1985. *Correlation of antitrypsin, NAGase and bacterial growth in milk and respective whey.* Clin. Chem. Enz. Meet. Jerusalem 1985. Bakihamaabada 4 (1—3). p. 78. Abstr.
- Maidon tulehdusmuutosten mittaaminen eri menetelmin. In: Utareen sairaudet. Ed. M. Sandholm & L. Kaartinen. Eläinlääketieteellinen korkeakoulu, Helsinki 1986. p. 87—98.
- Utareen ja bakteerien välinen tasapaino. In: Utareen sairaudet. Ed. M. Sandholm & L. Kaartinen. Eläinlääketieteellinen korkeakoulu, Helsinki 1986. p. 43—48.
- , KAARTINEN, L. & SANDHOLM, M. *Turbidometric studies on bacterial growth in mastitic whey - the role of casein degradation and heme compounds.* Proc. Symp. Mastitis Control and Hyg. Prod. Milk. Espoo 1986. p. 93—97.
- , PYÖRÄLÄ, S. & SANDHOLM, M. *Comparison of milk antitrypsin, albumin, N-acetyl- β -D-glucosaminidase, somatic cells and bacteriological analysis as indicators of bovine subclinical mastitis.* Vet. Res. Commun. 10: 113—124.
- & SANDHOLM, M. *Milk N-acetyl- β -D-glucosaminidase (NAGase) as an indicator for bovine mastitis - potential for large scale herd surveys.* IVth Intern. Symp. Vet. Lab. Diagn. Amsterdam 1986. p. 356—359.
- & SANDHOLM, M. *Milk plasmin, NAGase and antitrypsin as determinants of bacterial replication rates in whey.* J. Dairy Sci. 69: 670—675.
- , SYVÄJÄRVI, J., JENSEN, N.E. & SANDHOLM, M. *Determinants of bacterial replication rates in mastitic whey.* J. Dairy Res. 53: 197—202.
- , SYVÄJÄRVI, J., JENSEN, N.E. & SANDHOLM, M. *N-acetyl- β -D-glucosaminidase and antitrypsin in subclinically infected milk samples: Effect of bacteria and hemolysins, lactation stage and lactation number.* Am. J. Vet. Res. 47: 139—142.
- SYVÄJÄRVI, J. & SANDHOLM, M. *Milk antitrypsin, NAGase, plasmin and bacterial replication rate in whey: Effects of lactation stage, parity and daily milk yield.* J. Vet. Med. B. 33: 462—470.
- NELSON, L., OLSSON, T., EMANUELSON, U., HOLMBERG, O., SANDHOLM, M. & ÅSTRÖM, G. 1985. *Adenosine-triphosphate (ATP) as a detection methods of mastitis.* Kiel. Milchwirtsch. Forschungsber. 37: 344—347.
- RAEKALLIO, M., KAARTINEN, L. & TULAMO, R.-M. Hevosen kliininen neurologinen tutkimus. Suom. Eläinlääk. l. 92: 189—199.
- SAAD, M.A., SANDHOLM, M. & ÅSTRÖM, G. *Effects of estradiol benzoate on milk antitrypsin, albumin, N-acetyl- β -D-glucosaminidase and somatic cell count.* Proc. Symp. Mastitis Control and Hyg. Prod. Milk. Espoo 1986. p. 179—182.
- SANDHOLM, M. *Glutaraldehyde-based whole blood and serum coagulation of abnormal gammaglobulin levels in different animal species.* Abstr. IVth Intern. Symp. Vet. Lab. Diagn. Amsterdam 1986. p. 102—105.
- Koliformien aiheuttama mastiitti. Endotoksiinimastiitti — endotoksiinishokki. In: Utareen sairaudet. Ed. M. Sandholm & L. Kaartinen. Eläinlääketieteellinen korkeakoulu, Helsinki 1986. p. 163—171.
- Maidon laskautumisrefleksi. In: Utareen sairaudet. Ed. M. Sandholm & L. Kaartinen. Eläinlääketieteellinen korkeakoulu, Helsinki 1986. p. 27—30.
- Mastiittitutkimuksen herättämiä ajatuksia — ristiriitainen tulehduksen määrittely aiheuttaa epäselvyyttä. UT-tiedote 7: 5—10.
- Mitä utareessa tapahtuu utaretulehduksen puhjetessa. Karjalatous 62: 11—12.
- Prevalenssi- ja insidenssitutkimukset. In: Utareen sairaudet. Ed. M. Sandholm & L. Kaartinen. Eläinlääketieteellinen korkeakoulu, Helsinki 1986. p. 143—156.
- (Editor) *Proceedings of Symposium on Mastitis Control and Hygienic Production of Milk.* Espoo, Finland, June 10—12, 1986. 310 p. Espoo.
- Tulehdusvaste utaretulehduksessa. In: Utareen sairaudet. Ed. M. Sandholm & L. Kaartinen. Eläinlääketieteellinen korkeakoulu, Helsinki 1986. p. 65—76.
- Umpeenpanohoito. In: Utareen sairaudet. Ed. M. Sandholm & L. Kaartinen. Eläinlääketieteellinen korkeakoulu, Helsinki 1986. p. 221—225.
- Utareen puolustusreaktiot. In: Utareen sairaudet. Ed. M. Sandholm & L. Kaartinen. Eläinlääketieteellinen korkeakoulu, Helsinki 1986. p. 49—57.
- Utaretulehduksen antibioottihoitoon vaikuttavia tekijöitä. In: Utareen sairaudet. Ed. M. Sandholm & L. Kaartinen. Eläinlääketieteellinen korkeakoulu, Helsinki 1986. p. 183—195.
- Utaretulehduslehmän kliininen tutkiminen. In: Utareen sairaudet. Ed. M. Sandholm & L. Kaartinen. Eläinlääketieteellinen korkeakoulu, Helsinki 1986. p. 81—86.
- Utareödeema (utarepöhö). In: Utareen sairaudet. Ed.

- M. Sandholm & L. Kaartinen. Eläinlääketieteellinen korkeakoulu, Helsinki 1986. p. 281—291.
- & KAARTINEN, L. Utareen sairaudet. (Editors) 299 p. Helsinki.
- SANDHOLM, M. & MATTILA, T. 1985. *Biochemical aspects of bovine mastitis*. Clin. Chem. Enz. Meet. Jerusalem 1985. Bakihamaabada 4 (1—3). p. 74. Abstr.
- & MATTILA, T. 1985. *Merits of different indirect tests in mastitis detection (cell counting, NAGase, BSA, antitrypsin)*. Kiel. Milchwirtsch. Forschungsber. 37: 334—339.
- & MATTILA, T. *Analysis of replication rates of mastitis pathogens in bovine milk and whey. New markers of mastitis sensitivity*. Proc. IVth Intern. Symp. Vet. Lab. Diagn. Amsterdam 1986. p. 326—329.
- & MATTILA, T. *Mechanisms of infection and inflammation of the mammary gland - an overview*. Proc. Symp. Mastitis Control and Hyg. Prod. Milk. Espoo 1986. p. 7—13.
- & MATTILA, T. *N-acetyl-β-D-glucosaminidase (NAGase) as an indicator for bovine mastitis*. Proc. Symp. Mastitis Control and Hyg. Prod. Milk. Espoo 1986. p. 153—161.
- TULAMO, R.-M., RAEKALLIO, M. & KAARTINEN, L. *Taupusselostuksia hevosen neurologisista sairauksista*. Suom. Eläinlääk.l. 92: 235—249.
- VAINIO, O. *Detomidine, a new sedative and analgesic drug for veterinary use. Pharmacological and clinical studies in laboratory animals, horses and cattle*. Acad. Diss. Coll. Vet. Med. 104 p. Helsinki.
- WESTERMARCK, H. *Porsas tarvitsee rautaa*. Sika 16: 24—25.

Fysiologian laitos

Department of Physiology

- ERIKSSON, L., VALTONEN, M. & MÄKELÄ, J. *Inverkan av saltbelastning på mink*. NJF-utredning/Rapport. 27. 18: 1—6.

Kotieläinhygienian laitos

Department of Animal Hygiene

- CASTRÉN, H. & SALONIEMI, H. *Genotype, keeping conditions, animal welfare and protection in intensive cattle holdings*. FAO/EC/E/AGRI/R.187, Geneva 1986. 58 p.
- GRÖHN, Y. & SALONIEMI, H. *Genetiska synpunkter på ketos*. Proc. XV Nord. Vet. Kongr. Stockholm 1986. p. 261—264.
- & SALONIEMI, H. *Hälsokontrolldata som källa för epidemiologiska studier — ketos som exempel*. Proc. XV Nord. Vet. Kongr. Stockholm 1986. p. 185—188.

- , SALONIEMI, H. & SYVÄJÄRVI, J. *An epidemiological and genetic study on registered diseases in Finnish Ayrshire cattle. I. The data, disease occurrence and culling*. Acta Vet. Scand. 27: 182—195.
- , SALONIEMI, H. & SYVÄJÄRVI, J. *An epidemiological and genetic study on registered diseases in Finnish Ayrshire cattle. III. Metabolic diseases*. Acta Vet. Scand. 27: 209—222.
- SALONIEMI, H. *Mastitbekämpandet i Finland*. Proc. XV Nord. Vet. Kongr. Stockholm 1986. p. 81—84.
- , GRÖHN, Y. & SYVÄJÄRVI, J. *An epidemiological and genetic study on registered diseases in Finnish Ayrshire cattle. II. Reproductive disorders*. Acta Vet. Scand. 27: 196—208.
- SYVÄJÄRVI, J., SALONIEMI, H. & GRÖHN, Y. *An epidemiological and genetic study on registered diseases in Finnish Ayrshire cattle. IV. Clinical mastitis*. Acta Vet. Scand. 27: 223—234.

Patologian laitos

Department of Pathology

- RAHKO, T., NIKANDER, S., KALIMA, T.V. & SALONIEMI, H. *An experimental study of exocrine pancreatic insufficiency in the pig*. Proc. IVth Joint Meet. Vet. Path. Cordoba 1986. p. 126.

Farmos-Yhtymä Oy, Turku

Farmos Group Ltd., Turku

- HAUTALA, J. *Öljykasvien rikkakasvien torjunnan kannattavuus*. Kasvinsuoj. seur. 21. Rikkakasvipäivä p. 57—59.
- JANKES, S. *Yhdistetty tauti- ja tuholaiсторjunta kevävehnällä*. Kasvinsuoj. seur. 7. Kasvitautil- ja tuholäinpäivä p. 17—20.

Hankkijan kasvinjalostuslaitos, Tuusula

Plant Breeding Institute of Hankkija, Tuusula

- AIKASALO, R. *Happamuus alentaa ohran satoa*. Saroilta 4: 44—45.
- , VILANDER, A.M. & SALONEN, M. *Viljelytekniikan vaikutus mallasohrasadon määrään ja laatuun vuosina 1982—84*. Sopimusviljelijäkysely. Hankk. kasvinjal.l. Tiedote 26: 1—66.
- HAGELIN, R. & JUUTI, T. *Lajikeseoksellako kevävehnän viljelyriskit pienemmiksi? Käytännön Maamies* 35, 5: 12—14.
- HOVINEN, S. *Härkäpavun viljely rehuksi*. Biologisen tyypen-

- sidonnan ja ravinnetyypen hyväksikäytön projekti. SI-TRA. Tietolehtinen 4: 1—5.
- Proteiinihernettä tuotantoon. Käytännön Maamies 35, 12: 14—15.
 - Rypsi levittäytyy pohjoiseen. Käytännön Maamies 35, 10: 38—39.
 - Uudet öljykasvilajikkeet Valtti ja Varma. Saroilta 1: 4—5.
 - Varma, aikainen kevätrapsi. Kylvösiemen 25, 6: 21—22.
 - Varma-kevätrapsi. Hankk. kasvinjal.l. Tiedote 24: 1—14.
 - Valtti-kevätrypsi. Hankk.kasvinjal.l. Tiedote 25: 1—18.
 - Valtti, lujavartinen kevätrypsi. Kylvösiemen 25, 6: 18—19.
 - Öljykasvien viljely kehittyä. Käytännön Maamies 35, 2: 10—11, 13.
 - & KAJASTE, S. Palkokasveja voi hyödyntää maataloudessa. Saroilta 5—6: 14—15.
 - JUUTI, T. Kevätvehnälle hyvä huolto. Saroilta 3: 6.
 - Kun korjuu viivästyy. Käytännön Maamies 35, 7: 10—11, 13.
 - KAJASTE, S. Japanin nurmiviljely keskittyy Hokkaidoon. Käytännön Maamies 35, 5: 28—29, 31.
 - LAAKSO, I., HOVINEN, S. & HILTUNEN, R. *Selection of High Linoleic Acid Content in Summer Turnip Rape (Brassica Campestris L. ssp. oleifera var. annua) IV. Selection of Improved Oil Yield.* Acta Agric. Scand. 36: 347—351.
 - KIVI, E. Hankkijan uusi Eero 80 rehuohralio. Saroilta 2: 38.
 - Jyväsatujen raju nousu taittuu pian. Pellervo 88, 10: 40—41.
 - Kasvinjalostaja biotekniikan pyörteissä. Osuustoiminta 1: 34—35.
 - Katse tulevaisuuden lajikkeisiin. Saroilta 9—10: 24—25.
 - Kymmenen lunastettua lajikelupausta. Järven Saroilta 1986. p. 14—16.
 - Ohran lihavat ja lihat vuodet. Pellervo 88, 19—20: 28—29.
 - Uusi vuosituhat uusi vehnä? Saroilta 3: 10—11.
 - LAURILA, A. Hankkijan Rasti -röllit. Hankk. kasvinjal.l. Tiedote 22: 1—13.
 - REKUNEN, M. Kaurastako öljykasvi. Käytännön Maamies 35, 6: 32—33.
 - Mitä valkuainen maksaa? Käytännön Maamies 35, 9: 44—45.
 - Voutiko talon vaurastuttaa? Saroilta 8: 28—29.
 - SÄYNÄJÄRVI, A. Vaivaako kauraa viroosi? Saroilta 5—6: 12—13.
 - VÄHÄSÖYRINKI, K. & KAJASTE, S. Ruokonata, lupaava nurmirehukasvi. Käytännön Maamies 35, 8: 37—39.

Kemira Oy, Helsinki

Kemira Co., Helsinki

- EVERS, A.M., RISTIMÄKI, L. & YLI-HALLA, M. *Effect of nitrification inhibitors on the yield and nitrate contents of beet root (Beta vulgaris f. rubra).* Proc. Conf. Chem. Products Agric. I: 45—49.
- JAIN, S.M., JOKINEN, K. & VIRTA, U. *Factors effecting shoot regeneration in cultured potats (Solanum tuberosum) tuber disks.* VI Intern. Cong. Pl. tissue Cell Culture, Abstr. 14. p.34.
- KIVISAARI, S. Seleeni lisääntynyt suomalaisessa ruuassa. Kemira, 10, 2: 5—7.
- Laatuun erityistä huomiota Kotkaniemen kokeissa. Leipä leveämmäksi 34, 2: 5—7.
- LESKELÄ, A. Rehuomavaraisuuteen kannattaa pyrkiä. Leipä leveämmäksi 34, 1: 12—13.
- SALONEN, J., JOKINEN, K., VARIS, E. & HANNUKALA, A. Viljakasvustojen rikkakasvillisuus siirryttäessä luonnonmukaiseen viljelyyn. Koetoim. ja Käyt. 43: 67.
- TÖRMÄLÄ, T. Pakettipeltojen eläimistöistä. Summary: *Animal communities in abandoned fields in Central Finland.* Memor. Soc. Fauna Flora Fenn. 62: 103—106.
- YLI-HALLA, M., ERJALA, M. & KANSANEN, P. *Evaluation of various chemicals for soil conditioning in Finland.* Proc. Intern. Symp. Assessment Soil Surface Sealing Crusting: 294—301.
- & RISTIMÄKI, L. Tervehdyttävä apila. Leipä leveämmäksi 34, 2: 16—17.

Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos, Helsinki

Research Institute of Agricultural Economics, Helsinki

- HEIKKILÄ, A-M. Pientilavaltaisuus näkyy tuotantokustannuksissa. Käytännön Maamies 35, 3: 8—9.
- IKONEN, J. *Use of Calculations of Production Costs and Bookkeeping Results in the Follow-up of Farmers' Incomes.* Research Reports of Agr. Econ. Res. Inst. 124: 1—16.
- *The Use of Calculations of Production Costs and Bookkeeping Results in Following Farmers' Incomes.* Social and Economic Problems of Income Policy in Agriculture. Proceedings of the Finnish-Hungarian-Polish Seminar, Mragowo, Poland, November 5.—8.1985. p. 87—101. Institute of Agricultural and Food Economics. Warszawa 1986.
- JUVONEN, E. Ylituotanto — maataloustulon kaventaja. Käytännön Maamies 35, 8: 4—5.
- KETTUNEN, L. Elintarvikkeiden hinnat sidoksissa yhteiskuntapolitiikkaan. Helsingin Sanomat Alakerta 7.2.1986.
- Taidettiin muuttaa väärään maahan. Lihantuottaja 2: 5.

- ”Lähti kuin rasvattu salama.” Haastattelu, toim. Anu Linnanahde, *Talouselämä* 7: 55.
- ”Miljardit myllyssä.” Haastattelu, toim. Vuokko Pajala, *Pellervo* 88, 3: 12—18.
- Suomen maatalous vuonna 1985. Maatal. tal. tutk.lait. julk. 50, 43 p.
- *Finnish agriculture in 1985*. Maatal. tal. tutk.lait. julk. 50a, 42 p.
- Omavaraisuutta varaa parantaa. Maaseudun Tulevaisuus 22. 3. 1986.
- Maataloutta arvostellaan. Käytännön Maamies 35, 4: 6—7.
- Kan priserna på livsmedel sänkas. *LOA* 4: 158—159.
- Elintarviketeollisuuden mahdollisuudet vapaan kilpailun vallitessa. *Elintarvikeylioppilas* 2, 21.
- Den finländska jordbruksmodellen och lantbrukspolitiken. *NJF*, 2, 2/86.
- Paljonko peltoa tarvitaan. *Kainuun Sanomat* 2. 7. 1986.
- Maataloustulolaki uudistettiin. Käytännön Maamies 35, 11: 10—11.
- *Self-sufficiency of agriculture in Finland 1970–1983*. Maatal.tiet. Aikak. 58: 143—150.
- MÄKINEN, P. Vaihtoehtoja viljantuotannon rajoittamiseksi; onko niitä? Maatal.hall. Aikak. 4: 6—10.
- Yhdysvaltojen maatalouspolitiikan välineet. Käytännön Maamies 35, 6: 6—7.
- PUURUNEN, M. Työpanos ja sen kausivaihtelu kirjanpitoliloilla. Maatal. tal. tutk.lait. tied. 123, 109 p., 9 append.
- Viljelijäperheen työpanoksen kausivaihtelu. Käytännön Maamies 35, 2: 34—35.
- RYÖKÄS, M. Kehityksmaan talonpoika ja maailmanmarkkinahinnat. Käytännön Maamies 35, 5: 4—5.
- SILTANEN, L. Lihän kulutus meillä ja muualla. Käytännön Maamies 35, 9: 13—15.
- Lihän tavoitehinta ja hintatuki. *Lihalehti* 2: 9.
- Lihän tuotanto ja hintakehitys 1985. *Lihalehti* 3.
- Energian, valkuaisaineiden ja rasvojen saanti suomalaisen ja eurooppalaisen ruokavaliosta. *Lihalehti* 4: 9.
- Kevään hintaratkaisun anti. *Lihalehti* 5: 11.
- Eurooppa lihantuottajana. *Lihalehti* 6—7: 7.
- Lihän kulutus kotitaloustiedustelujen mukaan. *Lihalehti* 8: 9.
- Lihän hinta ja yleinen hintakehitys. *Lihalehti* 10: 7—9.
- SUMELIUS, J. Tuotannon rajoitustoimet pohjoismaissa. Käytännön Maamies 35, 7: 4—6.
- *Agricultural Research Policy by Vernon W. Ruttan*. *Eur. Rev. Agric. Econ.* 13—1: 142—144.
- TOLVANEN, M. & TORVELA, M. *Income Levels of Farmers and Industrial Workers*. *Research Reports of Agr. Econ. Res. Inst.* 124: 17—34.
- & TORVELA, M. *A Comparison of the Level of Incomes of Farmers and of Industrial Workers in Finland*. *Social and Economic Problems of Income Policy in Agriculture*. *Proc. of the Finnish-Hungarian-Polish Seminar*, Mragowo, Poland, November 5.—8.1985. p. 33—54. *Institute of Agricultural and Food Economics*. Warszawa 1986.
- TORVELA, M. Mistä viljelijät saavat tulonsa tänään? Maatal. tal. tutk.lait. tied. 125: 59—66.
- Varifrån får lantbrukarna sin inkomst i dag? Maatal. tal. tutk.lait. tied. 125: 67—75.
- *Where do Farmers get their Income from Today?* *Research Reports of Agr. Econ. Res. Inst.* 125: 77—84.
- Eläkö nykyisin tuottamalla nautanlihaa? Käytännön Maamies 35, 12: 11—12.
- & ALA-MANTILA, O. Maatalous aluepolitiikassa. Maatal. tal. tutk.lait. tied. 125: 5—21.
- & ALA-MANTILA, O. Lantbruket i regionalpolitiken. Maatal. tal. tutk.lait. tied. 125: 23—40.
- & ALA-MANTILA, O. *Agriculture in Regional Policy*. *Research Reports of Agr. Econ. Res. Inst.* 125: 41—58.

Maatalouskeskusten Liitto, Helsinki

Association of Agricultural Centres, Helsinki

- KALERVO, R. 1985. Rakennuksen runkomitat korjattaessa, tuotantosuuuntaa muutettaessa tai uutta rakennettaessa. Käytännön Maamies 34, 3: 77—78.
- Navetan osakorjaustiedosto korjaajan avuksi. Käytännön Maamies 35, 3: 60—61.
- KOLEHMAINEN, K. Turvallinen ja terveellinen työympäristö. Käytännön Maamies 35, 12: 50—51.
- Itkevätkö navetan ikkunat? *Karjalatous* 62, 9: 22—23.
- Maatalous-arkkitehtuuri nousun edessä. Käytännön Maamies 35, 3: 54—55.
- Kodin ja asumisen vuosi. *Koti* 4: 5.
- Keittiön merkitys asunnossa. *Maatalouskalenteri* 1986: 205—207.
- Mökkimallisto maatilamatkailuun. *Koti* 4: 14—15.
- LÄLLUKKA, R. Suunnitelmallinen kasvinsuojelu on kustannusjahtia. Käytännön Maamies 35, 4: 26—28.
- Harkittua kasvinsuojelua oikeaan aikaan. Käytännön Maamies 35, 5: 14—16, 6: 24—25, 7: 14—15, 8: 34—35, 9: 26—27.
- Mitä tekisin vaikeille rikkakasveille seuraavalla kasvukaudella. *Maatilan Pirkka* 7: 9.
- Hukkakaurasta huolta kantamaan. *Koti* 48, 4: 30—31. 37.
- Muistakaa taas hukkakaura. *Koti* 48, 6: 10.
- Miten ja milloin ruiskuttaa? *Kylvösiemen* 25, 3: 20—22.
- Hukkakaurajahtiin. *Maatalous* 79: 69—71.
- Miten siemenviljelijä välttää hukkakauran. *Etelä-Pohjanmaan siemenviljelyseminaari* 1986: C 1—5.
- Sänkimuokkaus. *Maan muokkaus*. *Tieto Tuottamaan* 39: 77—81.
- SIITONEN, M. Tietotekniikka ja Maatalousneuvonta. *Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied.* 7: 194—198.

- Maatalouden videotex-kokeilu alkaa. Käytännön Maamies 35, 2: 57.
 - Neuvonnan rahoituksen näkymät Euroopassa. Käytännön Maamies 35, 2: 23.
 - Videotex-palvelujen käyttö. Maatalous 4: 65—66.
 - Vipylu-kokeilu. Koti 9: 31.
 - Rakentaminen on ihanaa, hip hurraa. Kauppalehti 4. 11. 1986.
 - Taloudellisen tuloksen seuruu. Koti 11: 23.
- TORVELA, M. & SIITONEN, M. Maatalouskirjanpito-oiminnan asema maatalouden tilastotuotannossa. Maatal. tutk.lait. tied. 120: 5—35.

Maatilahallitus
Torjunta-ainetoimisto, Vantaa

National Board of Agriculture
Pesticide Bureau, Vantaa

- BLOMQUIST, H. Hur får man spruta — och med vad? Trädgårdsnytt 40, 4: 56—59.
- Torjunta-aineiden varoajat ja muut käytön rajoitukset. Puutarha 89, 3: 176—177.
 - Torjunta-aineiden varoajat ja muut käytön rajoitukset. Puutarha-Uutiset 12: 326—328.
 - Torjunta-aineiden varoajat ja muut käytön rajoitukset. Ympäristö ja Terveys 1: 8—11.
 - Tilt får användas för bekämpning i vete och korn. Landsbygdens Folk 4. 4. 1986.
 - Karenstider och begränsningar vid bekämpning. Landsbygdens Folk 25. 4. 1986.
 - Naby nytt bekämpningsmedel mot kvickrot och flyghavre. Landsbygdens Folk 9. 5. 1986.
 - Torjunta-ainelautakunnan toiminnasta. Kasvinsuojelulehti 19, 2: 32—33.
 - *New Inspection and Approval Procedure for Pesticides in Finland*. Ann. Agric. Fenn. 25: 37—42.
 - & HYNNINEN, E-L. Torjunta-aineiden myynti Suomessa 1984 — *Sales of Pesticides in Finland in 1984*. Kasvinsuojelulehti 19, 1: 18—19.
 - & HYNNINEN, E-L. Torjunta-aineiden myynti Suomessa 1985 — *Sales of Pesticides in Finland in 1985*. Kemia — Kemi 9: 725—728.
- VANHANEN, R. Peittauksen mahdollisuudet kasvitautien torjunnassa. Maatalouden tutkimus- ja tuotantopäivät. Maatalouden tutkimuskeskus. Jokioinen. Mimeogr. 9 p.
- VENÄLÄINEN, R. Kaupan olevat puutarhaviljelysten rikkakasvihävitteet. Puutarhakalenteri 1986: 330—335.

Pellervo-seuran markkinatutkimuslaitos, Helsinki

Market Research Institute of Pellervo Society, Helsinki

- AALTONEN, S. Maatalous- ja elintarvikesektorin tukipolitiikan pääpiirteet. Samps 1: 6.
- Kansainvälisen elintarviketilanteen kehityspiirteitä 1980-luvulla. PSM-katsaus 1: 3.
 - Ruoka täyttää maailmanmarkkinat. Osuustoiminta 3: 32.
 - Ulkomaankauppa maatalouspolitiikan toteuttamisessa. PTT-katsaus 2: 42.
 - Maa- ja metsätalous kansantaloudessa. PTT:n julkaisuja n:o 6; Maatalouspolitiikka yhteiskuntapolitiikan osana, p. 10. Maatalous- ja elintarvikesektorin tukijärjestelmän lähtökohdat ja sen toteutus, p. 18. Elintarvikeketju, p. 66.
 - Maataloustuotteiden ja tuotantovälineiden maailmankauppa. Uusi Maatilatieto 1: 158.
 - Hyvä sato menee halvalla. Pellervo 88, 13: 85.
 - Maatilatalous velkaantuu. PSM-katsaus 3: 11.
 - Maitovalmisteiden kansainväliset ja kotimaiset kulutusnäkymät. PSM-katsaus 4: 4.
- AURA, I. Valkoisen lihan suosio kasvaa. Lihantuottaja 3: 19.
- HEIKKILÄ, E. Siipikarja viljelijöiden tulolähteenä. Siipikarja 5: 106. PSM-katsaus 1: 14.
- Kananmunien kulutus kasvussa. PSM-katsaus 4: 9.
 - Kananmunien markkinatilanne. Siipikarja 11: 267.
- KAPRI, P. Ruokailun merkitys muuttuu. PSM-katsaus 4: 11.
- KOIVISTO, M. Maatalouden vilkas rakentaminen jatkuu. PSM-katsaus 3: 5.
- Maanviljelijä velkaantuu syksyllä. PSM-katsaus 3: 14.
- KUJALA, M. Perunaa säkittä kauppaan. Käytännön Maamies 35, 8: 31.
- Lypsääkö robotti lehmät jo ensi vuosikymmenellä. Käytännön Maamies 35, 9: 40.
 - Hollannissa perunan hinta määräytyy pörssissä. Käytännön Maamies 35, 12: 20.
 - Tosi pihi energiatalo. Pellervo 88, 4: 2.
 - Näkökulmia ruokakortin hintavertailuun. PSM-katsaus 4: 13.
- KÖYLJÄRVI, A. Voimariini ja haastajat. Osuustoiminta 5: 39.
- RAITASUO, S. Maaseudun rakentamisen muuttuvat tarpeet. PSM-katsaus 2: 9.
- TENAW, SH. Hedelmien tuonti ja vienti. PSM-katsaus 1: 12.
- Osuustoiminta toisi avun nälkään. Pellervo 88, 12: 34.
 - Mauste- ja lääkekasvien kotimainen tuotanto ja tuonti Suomeen. PSM-katsaus 4: 16.
- VAINIO-MATTILA, I. Maatalous ja maaseutu. Uusi Maatilatieto 1: 130.
- YLISELÄ, P. Suurista hintojen heilahteluista päästy. Lihantuottaja 1: 12.

Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos, Espoo

Economical Research Institute of Pellervo, Espoo

- MALM, T. Maa- ja metsätalousmaan omistusrakenteen muutokset. Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen Raportteja ja artikkeleita 58.
- PELLERVON TALOUDELLINEN TUKIMUSLAITOS. Maa- ja metsätalous kansantaloudessa. Julkaisuja 6.
- SUMELIUS, J. Jordbrukets roll i olika utvecklingsteorier — en efterbliven sektor eller en kraft för utveckling med exempel från Indien. Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen Raportteja ja artikkeleita. 56.
- TOIVANEN, L. Maaseudun työpaikkatutkimus — Selvitys tuen hakijoista ja heidän hankkeistaan. Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen Raportteja ja artikkeleita 52.
- Maataloustuotannon tasapainottamisjärjestelmien vaikutuksista Pohjois-Karjalan läänin alueella — Perusselvitys. Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen Raportteja ja artikkeleita 54.
- YLÄTALO, M. *The cashflow method — an alternative approach to analyze farmer's income.* Maat. tal. tutk.lait. tied. 124: 35—55.

Perunantutkimuslaitos, Lammi

Potato Research Institute, Lammi

- ANON. Perunantutkimuslaitoksen koetuloksia 1985. Perunantutkimuslaitoksen julkaisuja 1/1986. 136 p.
- KUISMA, P. Kalkitus tärkkelysperunan viljelytoimena. Tärkkelysperuna 13,3: 23—27.
- Nostovaurioihin enemmän huomiota. Koetoim. ja Käyt. 43: 48.
- Nostovioitukset suurin syy ruoka- ja ruokateollisuusperunan huonoon laatuun. Oma maa 3: 5.
- Perunan tarkennettu ravinteiden käyttö. Käytännön Maamies 35, 5: 64—66.
- Perunan vioittumisherkkyys. Suomen Perunaseuran talviseminaari -86. Suomen Perunaseuran julkaisuja 1/1986. 6 p. Mimeogr.
- Tärkkelysperunan istutustiheys. Tärkkelysperuna 13,1: 32—35.
- Tärkkelysperunan kaliumlannoitus. Tärkkelysperuna 13,1: 25—28.
- Valmistele tärkkelysperunan väliavarastointi. Tärkkelysperuna 13,2: 24—28.
- Viljelyn mahdollisuudet perunankäyttäjien vaatimusten täyttäjänä. Maatalous 10: 169.
- PIETILÄ, L. Juolan hävitys perunasta yleistyä. Pellervo 88, 10: 34—35.
- Loppukesän rutontorjunta. Tärkkelysperuna 13,2: 12—13.

- Perunamaiden juolavehnan torjuntatekniikka. Tutkimusraportti. Perunantutkimuslaitoksen julkaisuja 2/1986. 9 + 13 p.
- Perunan varsiston hävitystekniikka. Tutkimusraportti. Perunantutkimuslaitoksen julkaisuja 3/1986. 19 + 18 p.
- Perunan tulppaviroosi eli rattle. Tärkkelysperuna 13,3: 32—33.
- Rikkakasvintorjunta-aineen vaihto vuosittain. Tärkkelysperuna 13,3: 20—21.
- Svampsjukdomar vid potatisförädling i Finland. Harmonisering av resistensprovning av nya potatissorter i Norden samt framtida samordnad provning. SNP-symposium. 2 p. Mimeogr.
- Syksyinen siemenperunan varastotautipeittaus. Tärkkelysperuna 13,2: 18—19.
- Varsiston hävityksen vaikutus perunasadon laatuun. Koetoim. ja Käyt. 43: 42.
- Varsiston hävityksen vaikutus perunasadon laatuun. Tärkkelysperuna 13,2: 20—22.
- & KUISMA, P. Tärkkelysperunalajikkeiden soveltuvuus erilaisiin viljelyoloihin. Tärkkelysperuna 13,3: 34—38.
- UUSI-ESKOLA, L. Enemmän huomiota perunaseittiin. Koetoim. ja Käyt. 43: 18.
- Juolavehnan torjuntatekniikka. Tärkkelysperuna 13,1: 7—9.
- Kasvuturvetta perunamaalle. Tärkkelysperuna 13,1: 37—38.
- Muistathan seittipeittauksen. Tärkkelysperuna 13,1: 24.
- Ongelmana perunaseitti. Pellervo 88, 7: 32—33.
- Valvatin ja pähkämön torjuntamahdollisuudet perunamailta. Kasvinsuojeluseuran 21. Rikkakasvipäivä. p. 36—40. Mimeogr.

Sokerijuurikkaan tutkimuskeskus, Perniö

Research Centre for Sugar-Beet, Perniö

- ERJALA, M. Muokausmenetelmän ja rengasvarustuksen vaikutus maan kuohkeuteen. Juurikas 4: 7—10.
- Bearbetningsmetodernas och däckstrutningens inverkan på markens porositet. Betan 4: 7—10.
- Sijoituslannoitustekniikka ja sokerijuurikkaan mangaanilannoitus. Juurikas 2: 4—8.
- Gödselplacering och mangangödsling av sockerbeter. Betan 2: 4—8.
- NUORMALA, N. Furan sokerijuurikkaan tuholaisorjunnassa. Juurikas 2: 15—17.
- Bekämpning av skadeinsekter i sockerbeter med Furan. Betan 2: 15—17.
- Korjuajan vaikutus sokerijuurikkaan satoon ja sadon arvoon. Juurikas 3: 4—6.
- Skördetidpunktens inverkan på sockerbetskörden och dess värde. Betan 3: 4—6.

- Sokerijuurikkaan rikkakasvien hävittäminen tankkiseoksilla. Juurikas 1: 6—8.
- Ogräsbekämpning i sockerbetor med hjälp av tankblandningar. Betan 1: 6—8.
- RAININKO, K. Sokerijuurikkaanviljelyn työmenekki, kustannukset ja kannattavuus vuosina 1984—85. Sokerij. Tutk.keskus. Tied. 1: 1—14.
- Lannoitusuusitusten osuvuus. Juurikas 4: 10—12.
- Gödslingsrekommendationernas träffsäkerhet. Betan 4: 10—12.
- Sokerijuurikkaanviljelyn kannattavuustutkimus 1984—85. Juurikas 1: 13—16.
- Sockerbetsodlingens lönsamhetsundersökning 1984—85. Uppgifter och resultat. Betan 1: 13—16.

Työtehoseura, Helsinki

Work Efficiency Association, Helsinki

- ALANKO, A. Tiestö harkiten tilalle. Työtehoseuran maataloustied. 10/86 (228): 1—4.
- Liikenne talousrakennuksissa. Peltö-Pirkan päiväntieto 1987: 235—238.
- Uunilämmityksen arkea. Tiili-lehti 1: 42—43.
- Uunit, sähkö vai molemmat. Sähköurakoitsija-lehti 2: 36—39.
- Käännös prof. Egil Bergen kirjoituksesta ”Mitä uusia mahdollisuuksia atk tarjoaa rakennussuunnittelijalle”. TEHO 5: 22—24.
- Lämpimästi uunein. TEHO 2/86: 33.
- HÄRKÖNEN, H. Paripyörin pellolle. TEHO 1: 12.
- JÄRVENPÄÄ, M. Kylmäilmakuivurin valvonnan voi automatisoida. TEHO 3: 32—34.
- Kylmäilmakuivurin valvonnan voi automatisoida. Koneviesti 7: 16—17.
- Alarmsystemens behov och tillämpningsmöjligheter. NJF-seminar 88. Kornspild ved mejeterskning og udvikling af nye mejeterskertyper. Nord. Jordbr.forskn. 68, 2: 206—207.
- Spillundersökningen i praktisk drift. NJF-seminar 88. Kornspild ved mejeterskning og udvikling af nye mejeterskertyper. Nord. Jordbr.forskn. 68, 2: 209—210.
- Elektroniikka maatalouskoneissa. Suom. maatal.tiet. Seur. Tied. 7: 215—219.
- Elektroniikka maatalouskoneissa — työkalu vai turhuutta? TEHO 4: 34—36.
- Elektroniikka yleistyy maatalouskoneissa. Pellervo 88, 6: 24—25.
- Konekaupan traktorikeskeisyydestä koneketjuajatteluun. Kainuun Osuusmeijerin tiedotuslehti: 1: 6—7.
- & SUOKNUUTTI, S. Kone- ja työkustannukset maatilojen keskinäisessä työavussa. Traktorin työtunnin, leik-

- kuupuinnin ja viljan kuivauksen hintalaskelmat. Työtehoseuran maataloustied. 3/86 (333): 1—10.
- Puimurisi pystyy parempaan kuin luuletkaan. Maatalousyhteishyvä 5: 20—21.
- Säädä puimurisi ja pui tehokkaasti. Työtehoseuran maataloustied. 7/86 (337): 1—5.
- Mela panostaa työturvallisuustyöhön. TEHO 10: 29—30.
- Puintitappionilmaisimet — Elektroniikkaa leikkuupuumureissa. Työtehoseuran maataloustied. 10/86 (340): 1—8.
- KALLIONIEMI, M. Viljelijöiden työterveyshuolto Parkanossa. TEHO 10: 8—10.
- MALKKI, S. Mansikkaa koko kesän. TEHO 6: 6—8.
- Kuori ja hake nurmikattetta parempia vadelmalla. Puutarha Uutiset 38, 5: 98—99.
- Piikikäs karviainen. Kotipuutarha 46, 9: 430—432.
- Mansikkaa kautta kesän. Kotipuutarha 46, 11—12: 508—509.
- & HENNOLA, P. Onko mansikan konekorjuu käytännössä mahdollista? TEHO 10: 36—37.
- & HENNOLA, P. Onko mansikan konekorjuu käytännössä mahdollista? Puutarha 89, 12: 795—797.
- MATTILA, P. Puintityö on miehen ja koneen yhteispeliä. Työtehoseuran maataloustied. 4/86: 1—8.
- MATTILA, T. Mikä synä nostovaurioihin. TEHO 4: 6—8.
- MÄKELÄ, P. Navetoiden ruokintapöydät kuntoon. Työtehoseuran maataloustied. 1/86: 1—4.
- Vanhan traktorin ergonomian parantaminen. TEHO 10: 23—25.
- & ORAVA, R. Lannoitelavojen käsittely traktorin nostolaittehaarukalla. TEHO 1: 16—18.
- & SALASMAA, O. Verokirjanpito-ohjelmaa valitsemassa. TEHO 4: 37—38.
- NURMISTO, U. Uusi lattiarakenne maatalouteen. TEHO 1: 7.
- Koerakentamista bitumilla. TEHO 1: 37.
- Maatalouden rakennusoppi. Kirjayhtymä 1986. 278 p.
- Kuivatuskivi kylmäilmakuivauksessa. TEHO 5: 41—42.
- Turve kuivikkeena. TEHO 5: 44—46.
- Kuivatuskivi kuivauksessa. Työtehoseuran rakennustied. 2/86 (220): 1—6.
- Maatilan asunto ajanmukaiseksi. Työtehoseuran rakennustied. 4/86 (222): 1—6.
- Maatilan pihat ja tiet kuntoon. Työtehoseuran rakennustied. 6/86 (224): 1—7.
- Ajopihojen perusparannus. Peltö-Pirkan päiväntieto 1987: 230—234.
- Polttopuun varastointi ja hakkeen keinokuivaus. Polttopuun tuotanto maatiloilla. Tieto tuottamaan: 43: 40—51.
- & HURTIG, K. Bitumiemulsio lietesäiliön ja pihan rakennusaineena. Työtehoseuran rakennustied. 9/86 (227): 1—7.

- OKSANEN, E.H. Maatalouden tietotekniikan ohjaus ja testa-
 tus. Suom. Maat.tiet. Seur. Tied. 7: 199—203.
- Kansainvälistä energiakoetilatoimintaa. Maatal. hall.
 aikak. 3: 11—14.
- Maatalouden jätteiden hyötykäyttö. Karjalous 62, 10:
 13—14.
- *Wood as Fuel*. Intern. Symp. Agric. Engin. Papers. Vol.
 II: 226—236. Pretoria, S. Africa.
- *Evaluation of Computer Programs for Farm Use*. XXII
 Intern. Kongr. Landarbeitswissensch. (CIOSTA/
 CIGR) Dokumentation. p. 286—291. Stuttgart-Ho-
 henheim.
- PELTOLA, A. Viljankuivauksen tuntikustannus ja kuivaus-
 korvaus. Työtehoseuran maataloustied. 1/86 (331): 1—
 8.
- Viljan kosteuden mittaus lämminilmakuivurissa. Työ-
 tehoseuran maataloustied. 5/86 (335): 1—6.
- Pöntäisiinkö metsään? TEHO 7—8: 3.
- Puintia ja kuivausta alennuksilla. TEHO 7—8: 29—30.
- Käytä lämminilmakuivuriasi oikein. TEHO 7—8: 23—
 24.
- Tehostamalla vanhasta kuivurista uuttakin ehomp.
 TEHO 5: 35—37.
- Tehoa ja säästöjä viljankorjuuseen. Käytännön Maamies
 35, 7: 24—25.
- Tehoboxi-kuluttajaneuvontaa mikrotietokoneella. Ku-
 luttajatietoa 4: 18—19.
- Kuivurimiehen huoneentaulut. Pelto-Pirkan päiväntieto
 1987: 226—227.
- *Minimizing energy demand and optimizing the grain
 drying process with a mixed-flow dryer operating in re-
 circulating batch mode*. International conference Ag Eng
 86. p. 143. The Netherlands.
- Tehoboxi-tietoa mikrotietokoneen ja puhelimen väli-
 tyksellä. Kylvösiemen 25, 4: 29—30.
- *The demand for and reduction in working time for
 drainage using trenching machines*. XXII Intern. Kongr.
 Landarbeitswissensch. (CIOSTA/CIGR V). Dokumen-
 tation. p. 1—10.
- PELTOLA, I. Viljelijöiden mielikuvat traktorimerkeistä.
 TEHO 1: 12—13.
- Vaihtotraktorin hyvityshinta uuden traktorin kaupassa.
 TEHO 4: 17—19.
- Kokeilukampanjan tuloksia Mikkelin läänistä — Miten
 työturvallisuusneuvonta tavoittaa viljelijän? TEHO 4:
 28—29.
- Peltojen kuohkeuttamismahdollisuudet. TEHO 4: 33.
- Rikkakasvipäivillä 1986: Kasvinsuojelun taloudellisuus
 TEHO 4: 41—43.
- Rakentamisen vuosi 1986. TEHO 5: 18—19.
- Tietotekniikka kotieläinrakennuksissa. TEHO 5: 33—
 34.
- Miten traktori valitaan? Kainuun osuusmeijerin tiedo-
 tuslehti 1: 4—5.
- Vicon, Hollannin ainoa maatalouskonevalmistaja. Ko-
 neviesti 20: 16—17.
- *Use of peat as litter for milking cows. Odour prevention
 and control of organic sludge and livestock farming*. p.
 181—187. Com. Eur. Comm. Elsevier applier science
 publishers. London and New York.
- & NURMISTO, U. *The use of peat for dairy cows*. Intern.
 Conf. of Ag Eng 86. Abstracts. p. 150. The Nether-
 lands.
- , NURMISTO, U., KEMPPAINEN, E., HELMINEN, K. &
 HELMINEN, J. Pintaturpeen käyttö lypsylehmien kui-
 vikkeena. Työtehoseuran julkaisuja 274. 151 p. Helsin-
 ki.
- , ORAVA, R. & POKKI, J. 1986 Työturvallisuusneuvonta
 maatarakentamisessa. Työtehoseuran julkaisuja 281.
 100 p. Helsinki.
- & SALONEN, V. Säilörehun korjuu pyöröpaalaimella —
 Työnmenekit ja talous. Työtehoseuran maataloustied.
 8/86 (338): 1—6.
- SALASMAA, O. Maatalous ATK:n näkymiä Iosssa-Britania-
 sa. TEHO 1: 20—21.
- & MÄKELÄ, P., SHARP, maatalouskirjanpito-ohjelmis-
 to. Ohjelmatuotteen kuvaus ja tekniset vaatimukset.
 Työtehoseuran maataloustied. 6/86 (336): 1—6.
- & MÄKELÄ, P. VERA, maatilojen rahaliikenteen seur-
 ranta- ja verokirjanpito-ohjelma. Työtehoseuran maata-
 loustied. 2/86 (332): 1—4.
- SALONEN, V. Työntutkija tulee taloon. TEHO 1: 22—23.
- WOOLSTON, G. Kokemuksia viherhuoneista. Kotipuutarha
 3: 118—121.
- Kokemuksia viherhuoneista. TEHO 5: 50—53.
- Rakentaisinko viherhuoneen — vai hankkisinko seinus-
 takasvihuoneen. Kotipuutarha 6—7: 280—284.
- Aiotteko hankkia pienkasvihuoneen? — markkinakat-
 saus lasi- ja kovamuovimalleihin. Työtehoseuran raken-
 nustied. 7/86 (225): 1—8.

Valio, Tutkimus- ja tuotekehittelyosasto, Helsinki

Valio, Research and Development Department, Helsinki

- AALTOLA, H. & SALMINEN, S. Maitohappobakteerit Italian
 kongressin yhtenä pääaiheena. Ravitsemuskatsaus, 1:
 24—25.
- AHOLA-LUTTILA, H., SIVELÄ, S. & NURMELA, T. Anti-
 bioottien määritysmenetelmän testaus Charm Test II.
 Karjantuote 69, 5: 42—43.
- ANTILA, P. & SALMINEN, K. *Milk products in the Finnish
 diet*. Milchwissenschaft 41, 5, 265—268.
- AROLA, P. Käyttötarkkailu jäätelön valmistuksessa. Jääte-
 lön valmistajien koulutuspäivät Mikkeli 1986. p. 41—42.
- GRÖNLUND, B., HEIKONEN, M., MOISIO, T. & AUTIO, K.
Monitoring of fat crystallisation. Poster, XXII Intern.
 Dairy Congr. September 29 — October 3, 1986, Hague,

- The Netherlands.
- HALLIKAINEN, A. & SALMINEN, S. *Foods, food additives and contaminants in gastrointestinal toxicology*. Gastrointestinal Toxicology. Ed. Rozman, et al. p. 338—362.
- HARJU, M. *Lactulose as a substrate for B-galactosidases I. Materials and methods*. Milchwissenschaft 41, 5: 281—282.
- *Lactulose as a substrate for B-galactosidases. II. Results and discussion*. Milchwissenschaft 41, 6: 349—352.
- HEIKONEN, M. & SALMINEN, K. Hera — jätteestä vientimenestykseksi. Osuustoimintalehti 78, 2: 28—30.
- HELLÄMÄKI, M. *Untersuchungen zum Futterwert landwirtschaftlicher Grundfutterproben mittels NIR in Finnland*. Landbauforschung Völknerode. Sonderheft SH 81, 23—25.
- NIR-analytiikka. Täydennyskoulutuskurssi: Uusin valvonta-analytiikka ja automaatio elintarvikelaboratorioissa p. 31—34. Turun yliopisto 8.—9.1.1986. Esitelmä.
- HUHTINEN, R.-L. Jäätelö ja lisäaineet. Elintarvike ja Terveys 1: 36—37.
- Valmistusaineen vaikutus tuotteen ominaisuuksiin. Jäätelön valmistajien koulutuspäivät Mikkeli 1986. p. 18—24.
- KALSO, S., NURMIAHO-LASSILA, E.-L., SAXELIN, M.-L. & SUNDMAN, V. *Some characteristics of the lactic streptococcal phage KSY1*. Milchwissenschaft 41, 2: 65—68.
- KIVELÄ, T. *Förutsättningar för ökning av ostkonsumtion*. Nord. Mejeriindustri 13, 3: 135.
- Miksi voi happobakteeri-itiö on vaaraksi juustomeijerille. Karjalous 62, 5: 34.
- KÄRKI, M. Maidon vakiointi panosmenetelmällä on edelleen varteenotettava vaihtoehto. Karjantuote 69, 5: 44—45.
- & HIETANEN, R. Äänekosken seudun sekamaidon sirtaattipitoisuus 1982—1985. Karjantuote 69, 6: 32—33.
- LALLUKKA, Y., HEIKONEN, M., ENTELÄ, M. & KIVINIEMI, L. *Particle size measurement of lactose powder with an electrical sensing zone method (coulter principle)*. Meijeritiet. Aikak. 44, 2: 63—73.
- LEPORANTA, K. Tiheysmääritys raaka-aineen käyttötarkkailussa. Karjantuote 69, 1: 28.
- Ultraviolettilat hapatelaboratoriossa. Karjantuote 69, 4: 36—37.
- & LUOTOLA, J. Onko meijerin ilmasekoitus kunnossa? Karjantuote 69, 5: 36.
- LOUEKARI, K. & SALMINEN, S. *Intake of heavy metals from foods in Finland, West Germany and Japan*. Food Additives and Contaminants 3, 4: 355—362.
- , SAVOLAINEN, K. & SALMINEN, S. *Validity of toxicity documents of pesticides and good laboratory practice*. In: Toxic. Interfaces of Neurons, Smoke and Genes. Archives of Toxicology — Supplements 9: 244—246.
- LUOMALA, R. Rehulaboration toiminnan viisi vuotta. Maitojaloste 2: 20—21.
- Rehulaboratio sai uudet toimitilat. Maitojaloste 4: 52.
- LUOTO, A. Kilpailu aistinvaraisessa arvostelussa. Karjantuote 69, 3: 52.
- Jäätelön arvostelu. Jäätelönvalmistajien koulutuspäivät Mikkeli 1986. p. 12—17.
- MERILÄINEN, V. & SALMINEN, S. Hapanmaitovalmisteiden ravitsemukselliset ja terveydelliset ominaisuudet. Karjantuote 69, 6: 19—21.
- NORDLUND, J. Hur konsumenterna förstår mejeriprodukternas kvalitet. Nordisk Mejeriindustri 13, 1: 33, 35.
- Miten kuluttaja ymmärtää maitovalmisteiden laadun. Karjantuote 69, 1: 20—21.
- Kulutusmaito eilen, tänään, huomenna. Karjantuote 69, 2: 48—49.
- *An Innovation in the Manufacturing of Liquid Fermented Milk Products*. Valio News 1: 8.
- Meijerien puhdistustoiminnan yleispiirteitä. Karjantuote 69, 4: 4—5.
- Mitä laatu on. Elintarvikepäivät 5.—7.11.1986. 5 p.
- & LINTILÄ, L. Kauppaneiteiden laatutoimikunnan työ Valiossa. Karjantuote 69, 4: 38.
- & SETÄLÄ, J. Säilörehu ja maitovalmisteiden laatu. Karjantuote 69, 3: 14—16.
- NOUSIAINEN, J., SETÄLÄ, J., MÄKINEN, I., JAAKKOLA, S. & OJALA R., Hapatetut juottorehut vasikoiden ruokinnassa. Karjalous 62, 6: 32—34.
- NUURTAMO, M. *Tutteli - A New Type of Infant Formula*. Valio News 2: 11.
- OLLIKAINEN, P., KOIVISTO, M. & JUSSILA, J. Kokemuksia juuston leikkauspisteen määrittämiseen tarkoitettujen laitteiden käytöstä. Karjantuote 69, 6: 14—15.
- PAJULA, R. & PIRHONEN, M. Raaka-aineen käyttötarkkailu osuusmeijerissä. Karjantuote 69, 1: 22—24.
- PANKAKOSKI, M. Jätevesitarkkailu raaka-aineen käyttötarkkailussa. Karjantuote 69, 1: 30—31.
- Kaivo kuntoon kesäksi. Karjalous 62, 5: 22—23.
- Pesuliuosten neutralointi. Karjantuote 69, 4: 10—12.
- PERTTILÄ, M. Pesuaineen valinnan vaikeus. Karjantuote 69, 4: 6.
- Laatu ja minä. Jäätelön valmistajien koulutuspäivät Mikkeli 1986. p. 33—36.
- PIIRONEN, V., SYVÄOJA, E.-L., VARO, P., SALMINEN, K. & KOIVISTOINEN, P. *Tocopherols and Tocotrienols in Finnish Foods: Vegetables, Fruits and Berries*. Agric. Food Chem. 34, 4: 742—746.
- , SYVÄOJA, E.-L., VARO, P., SALMINEN, K. & KOIVISTOINEN, P. *Tocopherols and Tocotrienols in Cereal Products from Finland*. Cereal Chem. 63, 2: 78—81.
- RAURAMAA, A. Radioaktiiviset aineet maidossa. Paimentorvi 2: 14—15.
- Radioaktiiviset aineet maidossa. Ravitsemuskatsaus 2:

- 17—18.
- & RANTAVAARA, A. Radioaktiiviset aineet maidossa ja maitovalmisteissa. *Karjantuote* 69, 6: 42—43.
- , SETÄLÄ, J. & HELMINEN, J. Pyöröpaalamallako hyvä rehua? *Karjatalous* 62, 5: 51—52.
- RUIKKA, J. & KIRJAVAINEN, J. Rajamaidot aiheuttavat kustannuksia. *Karjantuote* 69, 1: 32—33.
- & NIVALA, K. Pesutoimintojen kehittäminen kannattaa. *Karjantuote* 69, 4: 9.
- SALMINEN, E. & SALMINEN, S. *Urinary Excretion of Orally Administered Oxalic Acid in Saccharin and o-Phenylphenol-Fed NMRI Mice*. *Urologia Internationalis* 41: 88—90.
- & SALMINEN, S. *Lactulose and lactitol induced caecal enlargement and microflora changes in mice*. *Interdisciplinary Conf. Natural Toxicants in Food* Oct. 15—18, Zurich. *Euro Food Tox II, Proceedings*, II, p. 313—317.
- SALMINEN, K. Suomalainen meijeriteollisuus — tutkimuksella tulevaisuuteen. *Maatalous* 79, 5: 95.
- Valiomainen osuusmeijerijärjestö tutkimuksella tulevaisuuteen. *Karjantuote* 69, 3: 10—11.
- Kalsium ja maito uuteen arvoon. *Yhteishyvä* 82, 17: 28.
- Valiolla menetelmä rehun entsyymisäilöntään 1990-luvulla. *Insinööriutiset* 1: 32.
- Valio on biotekniikan uranuurtaja Suomessa. ”Näkömät lupaavat”. *Osuustoimintalehti* 78, 1: 32—33.
- SALMINEN, S. Elektrolyytit ja verenpaine. *Ravitsemuskatsaus* 1: 23—24.
- , SALMINEN, E., BRIDGES, J. & MARKS, V. *The effects of sorbitol on the gastrointestinal microflora in rats*. *Zeitschrift für Ernährungswissenschaft* 25, 2: 91—95.
- SAXELIN, M.-L., NURMIAHO-LASSILA, E.-L., MERILÄINEN, V. & FORSEN, R. *Ultrastructure and Host Specificity of Bacteriophages of Streptococcus cremoris, Streptococcus lactis subsp. diacetylactis and Leuconococcus cremoris f. Appl. Environ. Microbiology* 52, 4: 771—777.
- SETÄLÄ, J. Happosäilöntä on varmin nurmirehun säilöntämenetelmä. *Karjatalous* 62, 4: 8—9.
- , MOISIO, T., RAURAMAA, A., TOIVONEN, V. & LAMPILA, M. Maitohappobakteerit ja entsyymit niittotuoreen nurmirehun säilönnässä. *Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied.* 7: 136—143.
- , RAURAMAA, A. & RAJAMÄKI, S. Maidon urea- ja ketoainepitoisuuden ja lehmien ruokinnan välinen riippuvuus käytännön tiloilla. *Karjatalous* 62, 1: 30—31.
- & SUIHKO, M. Kalajauhosta hajua ja makuvirheitä myös maitoon. *Karjatalous* 62, 7—8: 45.
- SYVÄOJA, E.-L., PIIRONEN, V., VARO, P., KOIVISTOINEN, P. & SALMINEN, K. *Tocopherols and Tocotrienols in Finnish Foods: Oils and Fats*. *Amer. Oil Chemists Soc.* 63, 3: 328—329.
- TUOKKO, M. Uudet määräykset elintarvikelisiä aineista. *Karjantuote* 69, 2: 46—47.
- Jäätelön elintarvikemääräykset. Jäätelön valmistajien koulutuspäivät Mikkeli 1986. p. 37—40.
- VAARA, R., NORDLUND, J., SAARINEN, K., OJALA, L. & ANTILA, M. *Antibiotic residues in the farm milk*. *Meijeritiet.* Aikak. 44, 2: 86—87.
- WRIGHT, A. von Biotekniikka, uusi nimi vanhalle tutulle. *Karjatalous* 62, 10: 8, 10.
- SUOMINEN, M. & SIVELÄ, S. *Identification of lactose fermentation plasmids of streptococcal dairy starter strains by Southern hybridization*. *Letters in Applied Microbiology* 2, 4: 73—76.

Valtion eläinlääketieteellinen laitos, Helsinki

National Veterinary Institute, Helsinki

- AHO, M. Känsligheten hos kycklingar för *Campylobacter jejuni* och preventiv verkan av artificiell tarmflora. XV Nordiska Veterinärkongressen Stockholm 27.7.—1.8.1986
- EK-KOMMONEN, Ch., PELKONEN, S. & NETTLETON, P.F. *Isolation of a herpesvirus serologically related by Bovine Herpesvirus from a reindeer (Rangifer tarandus)*. *Acta Vet. Scand.* 27: 299—301.
- KOTILAINEN, T. & HENRIKSSON, K. Botulismiepäily hevosella. Summary: *A suspected outbreak of bulism in horses*. *Suom. Eläinlääk.l.* 92: 577—583.
- KARPPANEN, E. & WESTERLING, B. Fusarium-toksiinien aiheuttamista myrkytyksistä ja niiden tutkimuksista Valtion eläinlääketieteellisessä laitoksessa. *Suom. Eläinlääk.l.* 92, 11: 515.
- MAISI, P., SEPPÄNEN, J. & JUNTILA, J. *Detection of mastitis in ewes*. *Proc. of Symp. on Mastitis control and hygienic production of milk*. Espoo, Finland. p. 193—197.
- POHJOLA, S., OKSANEN, H., NEUVONEN, E., VEIJALAINEN, P. & HENRIKSSON, K. *Certain enteropathogens in calves of Finnish dairy herds with recurrent outbreaks of diarrhoea*. *Prev. Vet. Med.* 3: 547—558.
- SALMELA, P. Äkillisesti kuolleen täysikasvuisen naudan obduktioliöydöksiä. *Suom. Eläinlääk.l.* 92, 5.
- & GRÖHN, Y. Alustava selvitys vastapoikineiden lehmien sairasteurastukseen johtavista syistä ja lihantar kastuslöydöksistä. *Suom. Eläinlääk.l.* 92, 13.
- SIHVONEN, L. KURL, D.N. & SALMELA, P. *Infection with Streptococcus suis serotypes 1 and 2 in the same diseased pig*. *Acta Vet. Scand.* 27. (In print.)
- VEIJALAINEN, P. M-L. *A serological survey of enteric parvovirus infections in Finnish furbearing animals*. *Acta Vet. Scand.* 27: 159—171.

Valtion maatalouskemian laitos, Helsinki

State Institute of Agricultural Chemistry, Helsinki

ANON. Valtion maatalouskemian laitos 1985. Meddelanden från Statens lantbrukskemiska anstalt med svenska referat. *Reports of the State Institute of Agricultural Chemistry*. Vantaa 1986. p. 117. ISSN 0355—4570.

HEINONEN-TANSKI, H., SILTANEN, H., KILPI, S., SIMOJOKI, P., ROSENBERG, C. & MÄKINEN, S. *The Effect of the Annual Use of Some Pesticides on Soil Microorganisms, Pesticide Residues in Soil and Carrot Yields*. *Pestic. Sci* 17: 135—142.

LINDROOS, K.H. Kalkitus- ja maanparannusaineiden liukoisuudesta. Valtion maatalouskemian laitos 1985: 40.

Valtion maatalousteknologian tutkimuslaitos, Vihti

State Research Institute of Engineering in Agriculture and Forestry, Vihti

MIKKOLA, H. Pintaäkeet kevätmuokkauksessa. *Teho* 4: 4—5.

— Äkeen piikin muokkausominaisuudet ja vetovastus. *Käytännön Maamies* 35, 4: 42—43.

MATILLA, T. Nostotappiot ja ajankäyttö perunan korjuussa. *Teho* 7—8: 34—36.

— Uppagningsförluster och tidsanvändning vid skörd av potatis. *LOA* 9: 350—352.

SCHÄFER, W. *Rübsenöl-Dieselölmischung als Kraftstoff für Schlepper unter extremen Klimatischen Bedingungen*. *Landtechnik* 11: 469—471.

Valtion maitotalouden tutkimuslaitos, Jokioinen

State Institute of Dairy Research, Jokioinen

AALTONEN, M. *The effects of hay and silage diets on the renneting properties of cow's milk*. *Kemia-Kemi* 13, 11.

ANTTILA, P. *Protein crosslinking and the availability of milk proteins*. 3rd Egypt. Conf. Dairy Sci. Technol. Cairo, 1.—3. November, 1986. 2N.

— Kalsiumin saanti ja osteoporoosi USA:ssa. *Ravitsemuskatsaus* 2/1986: 19.

— Havaintoja amerikkalaisesta ravitsemuksesta. *Ravitsemuskatsaus* 2/1986: 21.

— Maitovalmisteet suomalaisessa ravitsemuksessa. *Karjantuote* 6: 4—6. Valt. Maitotal. Tutk.lait. Tied. 215. 3 p.

— & SALMINEN, K. *Milk products in the Finnish diet*. *Milchwissenschaft* 41: 265—268. Valt. Maitotal. Tutk.lait. Tied. 206. 4 p.

ANTILA, V. Valkuaiselle lisää huomiota maidon hinnoittelussa. *Karjatalous* 62, 9: 37. Valt. Maitotal. Tutk.lait.

Tied. 209. 1 p.

— *Badania mleczarskie w Finlandii*. Valt. Maitotal. Tutk.lait. Tied. 208. 2 p.

— Uusia tuulia länsimaiden meijeriopetuksessa. *Maatalous* 79, 8—9: 136—137. Valt. Maitotal. Tutk.lait. Tied. 210. 2 p.

— Todellinen allergia harvinaista. Maitoallergia ja laktoosi-intoleranssi eri sairaudet. *Maas. Tulev.* 7: 8. Valt. Maitotal. Tutk.lait. Tied. 205. 1 p.

— *Needs and possibilities for changing the composition of milk*. 3rd Egypt. Conf. Dairy Sci. Technol. Cairo, 1.—3. November, 1986.

— Utaretulehduksen meijeritekniinen ja -taloudellinen merkitys. In: *Utareen Sairaudet*. Ed. M. Sandholm & L. Kaartinen p. 283—287.

KANKARE, V. *The effect of fat added to the feed of dairy cows on the composition and other characteristics of milk fat*. Kurzreferate der Vortrage. Gemeinsamer Kongress der Deutschen Gesellschaft für Fettwissenschaft (DGF) und der International Society for Fat Research (ISF), Münster. *Fette-Seifen-Anstrichmittel* 88 (11).

— *Chemical and physical characteristics of milk fat fractions*. *Kemia-Kemi* 13, 11.

— Modifioitu maitorasva — elintarviketeollisuuden tulevaisuuden raaka-aine? *Karjantuote* 69, 5: 22—23.

— & ANTILA, V. *Melting characteristics of milk fat and milk fat fractions*. *Meijeritiet. Aikak.* XLIV, 1: 67—75. Valt. Maitotal. Tutk.lait. Tied. 211. 9 p.

— & ANTILA, V. Heinä- ja säilörehuruokinnan vaikutukset maitorasvan koostumukseen. *Koetoim. ja Käyt.* 43: 40. Valt. Maitotal. Tutk.lait. Tied. 207. 1 p.

— & ANTILA, V. Suomalaisen elintarvikerasvojen sulamisominaisuuksista. *Elintarvikelyioppilas* 21, 3: 81—84. Valt. Maitotal. Tutk.lait. Tied. 212. 4 p.

— & ANTILA, V. Öljyä sisältävä rypsirouhe ja -puriste lypsylehmien ruokinnassa. *Koetoim. ja Käyt.* 43: 62. Valt. Maitotal. Tutk.lait. Tied. 214. 2 p.

KYLÄ-SIUROLA, A-L. & ANTILA, V. *Bactoscan-laitteen koetus*. Valt. Maitotal. Tutk.lait. *Kone- ja Tarvikekoet.* 95, 17 p.

— & ANTILA, V. Maa- ja metsätalousministeriön päätöksen 331/79 mukaisesti hyväksyttyjen pesu- ja desinfiointiaineiden koetuskertomukset. Valt. Maitotal. Tutk.lait. *Kone- ja Tarvikekoet.* 96. 29 p.

PAHKALA, E., PITKÄRANTA, T. & ANTILA, V. *Accelerating the ripening of cheese by the addition of proteolytic enzymes. III. The proteolytic characteristics of lactobacilli*. *Meijeritiet. Aikak.* XLIV 2: 74—85.

—, LEHTONEN, M. & ANTILA, V. *Lysozyme in cheese-making*. *Kemia-Kemi* 13, 11.

Valtion siementarkastuslaitos, Helsinki

State Seed Testing Station, Helsinki

- HALKILAHTI, A.M. Siemenviljan lentonokisuus. Summary: Occurrence of loose smut in seed grain in Finland. Maatilahall. Tied. 402: 38—42.
- Nokitähkän aiheuttajat kylvösiemenessä. Koetoinn. ja Käyt. 43: 24.
- Lentonokea lajikkeittain ja vuosittain. Maatalous-Sanomien 1986, 8: 6.
- TEITTINEN, P. Apilan esikasviarvo. Apilan viljely. Tieto Tuottamaan 37: 63—64.
- Lentonoki polttopisteessä. Kylvösiemen 25, 2: 12—14.
- ULVINEN, O. Havainnot Pohjoismaiden Geenipankin Suomesta keräämistä ohranäytteistä. Observations of the barley samples collected from Finland by the Nordic Gene Bank. J. Agric. Sci. Finl. 58: 53—67.
- YLÄNEN, H. Vehnän ja rukiin itävyysvioletukset. Summary: Germination damages in wheat and rye. Maatilahall. Tied. 402: 43—48.

Valtion teknillinen tutkimuslaitos
Elintarvikelaboratorio, Espoo

Technical Research Centre of Finland
Food Research Laboratory, Espoo

- ANTILA, J. & SEILER, K. 1984 Particle size distribution in milled extrudates - An important factor affecting the product quality. In: Engineering and Food, Vol. I. Third Intern. Congr. Eng. Food. Elsevier, London. p. 463—474.
- AUTIO, K. A dynamic rheological study of blood globin gels. 44th Meeting in the Easter school series in food and agricultural sciences. Food structure, its creation and evaluation. Nottingham, England 17.—19.9.1986. Abstract. 1 p.
- Heat-induced gelation of minced fish: the effect on NaCl and pH. West Eur. Fish Technologists Association, WEFTA. Frozen products technology. Helsinki, Finland 10.—12.6.1986. Abstract. 1 p.
- Luonnonväriaineet ja niiden stabiilisuusominaisuudet. Helsinki. Insinöörijärjestöjen Koulutuskeskus. Julkaisu 131—86. Elintarvikkeiden stabiilisuus. 19 p.
- Rheological problems in Finnish food industry. Rheology in food and biotechnics industry. Lund, Sweden 11.—12.3.1986. 2 p.
- & KIESVAARA, M. Gelation properties of blood globin. In: Gums and stabilisers for the food industry 3. Elsevier, London. p. 629—635.
- HIMBERG, K. & PYYSALO, H. Determination of pesticide residues with a low resolution mass spectrometer. 6th Int. Congr. Pesticide Chemistry. IUPAC, Ottawa, Canada 10.—15.8.1986. Abstract 5A—O3. 1 p.
- HIRVI, T. Kuminan, korianterin ja sinapin aromi. In: Maustekasvitutkimus. Loppuraportti. Suomen Akatemia 01/813. Helsinki. p. 85—99.
- , SALOVAARA, I., OKSANEN, H. & HONKANEN, E. Volatile constituents of coriander fruit cultivated at different localities and isolated by different methods. In: Progress in essential oil research. Berlin, Walter de Gruyter & Co., p. 111—116.
- HOPIA, A., PYYSALO, H. & WICKSTRÖM, K. Margarine, butter and vegetable oils as sources of polycyclic aromatic hydrocarbons. J. Am. Oil. Chem. Soc. 63, 7: 889—893.
- KARPPINEN, S. Identification of meat species by isoelectric focusing of SDS extracts. In: Electrophoresis' 86, Proc. of the 5th Meet. of the Int. Electrophoresis Soc. London, England 9.—12.9.1986. VCH Verlagsgesellschaft Weinheim. p. 489—492.
- Lihalajien tunnistaminen isoelektrisellä fokusoinnilla. Ympäristö ja terveys 17, 4: 238—241.
- KIESVAARA, M. Fiskens näringssegenskaper. Fiskeritidskr. Finl. 30, 1: 4—7.
- & HATTULA, T. Vajaahyödynnettyjen kalalajien käyttö massan valmistuksessa. Espoo. Technical Research Centre of Finland, Research Notes 635. 33 p.
- & HATTULA, T. Vajaahyödynnettyjen kalalajien käyttö massan valmistuksessa. Kalastaja 10, 4: 6—7.
- KRONBERG, L., HOLMBOM, B. & TIKKANEN, L. Properties of mutagenic compounds formed during chlorination of humic water. Organic micropollutants in the aquatic environment. Proc. of the 4th Eur. Symp. Vienna, Austria 22.—24.10.1985. D. Riedel Pub. Co. p. 449—456.
- , HOLMBOM, B., HEMMING, J. & TIKKANEN, L. Determination of the strong mutagen 3-chloro-4-(dichloromethyl)-5-hydroxy-2(5H)-furanone (MX) and identification of other chlorinated compounds present in mutagenic fractions of chlorinated humic water. Proc. of the 4th Ann. Meet. of the Eur. Environ. Mutagen Society. Brussels, Belgium 25.—30.8.1986. p. 104—109.
- KUUSI, T. Koivunlehti yrttiteenä. Kotipuutarha 46, 8: 352—354.
- Monenlaisia pinaattikasveja. Kotipuutarha 46, 5: 212—215.
- Mustikanlehdet yrttiteenä. Kotipuutarha 46, 10: 459—561.
- Voikukka — monikäyttökasvi. Espoo 107 p. + app. 21 p.
- Yrttiteitä nokkosista. Kotipuutarha 46, 9: 404—405.
- & AUTIO, K. 1985. The bitterness properties of dandelion. I. Sensory investigations. Lebensm.-Wiss. & Technol. 18, 6: 339—346. II. Chemical Investigations: 347—349.
- LINDROTH, S. & GENIGEORGIS, C. Probability of growth and toxin production by nonproteolytic Clostridium botulinum in rockfish stored under modified atmospheres. Int. J. Food Microbiol. 3, 3: 167—181.
- LUOTO, L. Varastoinnin ja kuljetuksen aiheuttamat muu-

- tokset kasviksissa. Helsinki. Insinöörijärjestöjen Koulutuskeskus. Julkaisu 131—86. Elintarvikkeiden stabiilisuus. 9 p.
- MATSUSHIMA, T., MURAMATSU, M., YAGAME, O., ARAKI, A., TIKKANEN, L. & NATORI, S. *Mutagenicity and chemical structure relations of naturally occurring mutagens from plants*. In: Genetic toxicology of environmental chemicals, Part B: Genetic effects and applied mutagenesis. New York, Alan R. Liss, Inc. p. 133—140.
- MATTILA, T. *Ultrasound-echography - a nondestructive method for quality control of packed UHT milk*. Int. Symp. on Mastitis Control and Hygienic Production of Milk. Espoo, Finland 10.—12. 6. 1986. p. 293—297.
- & ALIVEHMAS, T. *Turbidometric technique for enumeration of bacteria in experimentally contaminated milk*. Int. Symp. on Mastitis Control and Hygienic Production of Milk. Espoo, Finland 10.—12. 6. 1986. p. 287—291.
- , KAARTINEN, L. & SANDHOLM, M. *Turbidometric studies on bacterial growth in mastitic whey - the role of casein degradation and heme compounds*. Int. Symp. on Mastitis Control and Hygienic Production of Milk. Espoo, Finland, 10.—12. 6. 1986. p. 93—97.
- & SANDHOLM, M. *Milk N-acetyl-β-D-glucosaminidase (NAGase) as an indicator for bovine mastitis - potential for large scale herd surveys*. 4th Int. Symp. Veterinary Laboratory Diagnosticians. Amsterdam, The Netherlands 2.—6. 6. 1986. p. 356—359.
- MOILANEN, R., KUMPULAINEN, J. & PYYSALO, H. *Margarine, butter, honey and vegetable oils as sources of organochlorine compounds in the Finnish diet*. Ann. Agric. Fenn. 25: 177—185.
- , PYYSALO, H. & KUMPULAINEN, J. *Average total dietary intakes of organochlorine compounds from the Finnish diet*. Z. Lebensm.-Unters. & Forsch. 182, 6: 484—488.
- MÄLKKI, Y. *Lipider och proteiner i cerealier*. Fytokemi i Norden. Stockholm, Sweden 6. 3. 1986. 10 p.
- PERTTILÄ, M., STENMAN, O., PYYSALO, H. & WICKSTRÖM, K. *Heavy metals and organochlorine compounds in seals in the Gulf of Finland*. Mar. Environ. Res. 18, 1: 43—59.
- PESSA, E. *Marjanektarien ja vihannesmehujen valmistusmahdollisuudet*. Koti 6: 22—23.
- REINIKAINEN, P., SUORTTI, T., OLKKU, J., MÄLKKI, Y. & LINKO, P. *Extrusion cooking in enzymatic liquefaction of wheat starch*. Stärke 38, 1: 20—26.
- SANDHOLM, M. & MATTILA, T. *Analysis of replication rates of mastitis pathogens in bovine milk and whey. New markers of mastitis sensitivity*. 4th Int. Symp. of Veter. Diagnosticians. Amsterdam, The Netherlands 2.—6. 6. 1986. p. 326—329.
- & MATTILA, T. *Mechanisms of infection and inflammation of the mammary gland - an overview*. Int. Symp. on Mastitis Control and Hygienic Production of Milk. Espoo, Finland 10.—12. 6. 1986. p. 7—14.
- & MATTILA, T. *Milk N-acetyl-β-D-glucosaminidase as an indicator for bovine mastitis*. Int. Symp. on Mastitis Control and Hygienic Production of Milk. Espoo, Finland 10.—12. 6. 1986. p. 153—161.
- SJÖBERG, A.-M. *Gammasäteilyn vaikutuksista omenan pektiinin rakenteeseen*. Helsinki. 23 p. + app. 15 p. HY, Master's thesis.
- SUORTTI, T. *Application of high performance liquid chromatography to the separation of microbiologically active compounds from heated sugar solutions and Lactarius necator mushrooms*. Espoo. Technical Research Centre of Finland, Publications 28. 27 p. + app. 30 p. Dissertation.
- TUOMINEN, J., WICKSTRÖM, K. & PYYSALO, H. *Determination of polycyclic aromatic compounds by GLC-selected ion monitoring (SIM) technique*. J. High Res. Chromatogr. & Chromatogr. Commun. 9, 8: 469—471.
- VAINIONPÄÄ, J., KARPPINEN, R., RAUTALINNA, E.-K., KERVINEN, R. & LINKO, P. 1984. *Adsorptive and desorptive modes in extrusion of cereal. Based intermediate moisture foods*. In: Engineering and food, Vol. II. Third Intern. Congress Engi. Food. Elsevier, London, p. 701—707.
- WICKSTRÖM, K., PYYSALO, H., PLAAMI-HEIKKILÄ, S. & TUOMINEN, J. *Polycyclic aromatic compounds (PAC) in leaf lettuce*. Z. Lebensm. Unters. & Forsch. 183, 3: 182—185.

Valtion viljavarasto, Helsinki

Finnish State Granary, Helsinki

- HUTTUNEN, R. & SARKKI, M. *Kevätvehnän leivontalaatu viljaotannon ja virallisten lajikekokeiden mukaan v. 1980—84*. Viljantutkimustoimikunnan ja Valtion Viljavaraston Tutkimuslaboratorion Tiedonantoja 1986, 1. 31 p.

Viljavuuspalvelu, Helsinki

Soil Analysis Service Ltd., Helsinki

- MÄNTYLÄHTI, V. *Koneellistuuko maanäytteiden otto? Käytännön Maamies 35, 4: 58—59.*
- *Maa väsy — missä syy? Kotipuutarha 46: 416—417.*
- *Mangaani, monimuotoinen ravinne. Leipä leveämmäksi 6: 14—15.*
- & NISKANEN, R. *Effect of Acidification in Cation Exchange Capacity of Eight Finnish Mineral Soils*. Acta Agric. Scand. 36: 339—346.
- KÄHÄRI, J. *Viljavuustutkimusta on uudistettu. Käytännön Maamies 35, 3: 35—38.*
- RANNIKKO, M. *Uutta avomaan viljavuustutkimuksen tulokinnassa. Puutarha 89: 628-629.*

CONTENTS

MUKULA, J. & RANTANEN, O. Climatic risks to the yield and quality of field crops in Finland. I. Basic facts about Finnish field crops production	1
RANTANEN, O. & SOLANTIE, R. Climatic risks to the yield and quality of field crops in Finland. II. Cultivation zones and sub-divisions	19
List of agricultural papers published in 1986 in Finland	39



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

1. Administrative Bureau, Information, Library, Departments of Soil Science, Agricultural Chemistry and Physics, Plant Husbandry, Plant Breeding, Plant Pathology, Pest Investigation, Animal Husbandry and Animal Breeding; Computing Service, Central Laboratory, Jokioinen Experimental Farm (JOKIOINEN) — 2. Department of Horticulture (PIIKKIÖ) — 3. Swine Res. Sta. (HYVINKÄÄ) — 4. Martens Vegetable Res. Sta. (NÄRPIÖ) — 5. Fur Farming Res. Sta. (KANNUS) — 6. South-West Finland Res. Sta. (MIETOINEN) — 7. Satakunta Res. Sta. (KOKEMÄKI) — 8. Sata-Häme Res. Sta. (MOUHIJÄRVI) — 9. Häme Res. Sta. (PÄLKÄNE) — 10. Kymenlaakso Res. Sta. (ANJALA) — 11. South Savo Res. Sta. (MIKKELI) — 12. Karelia Res. Sta. (TOHMAJÄRVI) — 13. Central Finland Res. Sta. (LAUKAA) — 14. South Ostrobothnia Res. Sta. (YLISTARO) — 15. North Savo Res. Sta. (MAANINKA) — 16. Central Ostrobothnia Res. Sta. (TOHOLAMPI) — 17. Kainuu Res. Sta. (VAALA) — 18. North Ostrobothnia Res. Sta. (RUUKKI) — 19. Lapland Res. Sta. (ROVANIEMI) — 20. Jokioinen Seed Center (JOKIOINEN) — 21. Healthy Plant Center (LAUKAA) — 22. Seed Potato Center (TYRNÄVÄ).

SISÄLLYS — CONTENTS

MUKULA, J. & RANTANEN, O. Climatic risks to the yield and quality of field crops in Finland. I. Basic facts about Finnish field crops production	1
Selostus: Peltoviljelyn ilmastolliset riskit ja satovaihtelut Suomessa. I. Perustietoa Suomen peltoviljelystä	18
RANTANEN, O. & SOLANTIE, R. Climatic risks to the yield and quality of field crops in Finland. II. Cultivation zones and sub-divisions	19
Selostus: Peltoviljelyn ilmastolliset riskit ja satovaihtelut Suomessa. II. Suomen peltoviljelyn vyöhyke- ja aluejako	36
List of agricultural papers published in 1986 in Finland	39
Luettelo vuonna 1986 julkaistuista maatalousalan kirjoituksista	39