

Annales Agriculturae Fenniae

Maatalouden
tutkimuskeskuksen
aikakauskirja

Journal of the
Agricultural
Research
Centre

Vol. 23,1

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

M. Markekula, päätoimittaja — Editor

P. Vogt, toimitussihteeri — Co-editor

E. Huokuna

K. Maijala

J. Sippola

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 Signalétique — Bibliographie des Sciences de la Terre, Chemical Abstracts, Current Contents, Entomological Abstracts, Informascience — Centre National de la Recherche Scientifique, Referativnyj Zhurnal, Review of Applied Entomology (Series A. Agricultural) — Commonwealth Institute of Entomology.

FLYING PERIODS AND OVIPOSITION OF CABBAGE
ROOT FLIES IN SOUTHERN AND CENTRAL FINLAND

I. HAVUKKALA, J.K. HOLOPAINEN and M. VIRTANEN

HAVUKKALA, I., HOLOPAINEN, J.K. & VIRTANEN, M. 1984. Flying periods and oviposition of cabbage root flies in southern and central Finland. Ann. Agric. Fenn. 22: 1—7. (Inst. of Pest Investigation, Agric. Res. Centre, SF-31600 Jokioinen, Finland.)

Adult fly populations of *Delia radicum* (L.) and *Delia floralis* Fall. (*Anthomyiidae*) were monitored using yellow water traps and egg samples collected in southern (60°N) and central (63°N) Finland in 1981—1983.

Weather markedly influenced the emergence pattern and flying activity of both species. Intense oviposition can be expected after prolonged spells of unfavourable weather (low temperatures, rain or strong winds). When the spring is warm the 1st generation of *D. radicum* appears in the last two weeks of May in southern Finland. In 1981 the 1st generation of *D. radicum* was more abundant than the 2nd, but in 1982 the opposite was true. The oviposition of *D. radicum* was very scanty in central Finland in 1981. In southern Finland the first generation of *D. radicum* may oviposit on rape, which may be a reservoir for this pest.

D. floralis had a longer flying period, from the beginning of July to the end of August. Further north, in central Finland its oviposition period was shorter, from the end of July to the end of August.

The fly populations varied greatly seasonally, between generations and years, as well as between localities. The implications of the population phenology and the effect of weather on the timing of various control measures is discussed.

Index words: cabbage root fly, *Anthomyiidae*, *Delia radicum*, *Delia floralis*, flying periods, oviposition, cabbage, swede, rape, reservoir, weather effects, population dynamics.

INTRODUCTION

Cabbage root flies, *Delia radicum* (L.) and *D. floralis* Fall. are serious pests of crucifer vegetables in Finland (VARIS and TIITANEN 1982). For the development of non-chemical, biological and integrated control methods it is important to know the phenology and oviposition periods of these pests. This information would also be useful in constructing an

eventual prognosis system in order to reduce unnecessary insecticide applications. In Finland the cabbage root maggots of the first generation of *D. radicum* are mainly controlled preventively at the time of planting.

Reports on the seasonal occurrence of cabbage root flies in northern latitudes are few. KANERVO (1954) published egg counts of fort-

nightly samples from the years 1941 and 1945—1949, but without information on the weather during the respective summers. VARIS (1967) published data on the emergence of field-collected pupae reared outdoors in 1958—1962, along with temperature curves.

In this paper we report on the flight and oviposition periods of cabbage root flies in 1981 in southern and central Finland and in 1982—3 in southern Finland, with notes on the effect of weather on population dynamics and crop damage.

MATERIAL AND METHODS

The study area in the south of Finland in 1981—1982 was at the Agricultural Research Centre in Vantaa (Grid 27° E 668:39, latitude 60°15' N). The sites in central Finland were in the Botanical Gardens, University of Kuopio (696:53, 62°54' N) and in Leppävirta (694:53), 15 km from Kuopio. The weather data is from the meteorological stations in Helsinki, Jokioinen and Kuopio (ANON. 1981, 1982, 1983). In 1981 a plot of 21 by 21 cabbage plants (early maturing variety Ditmarsker Midi Enkona) was planted on June 6. Details of the planting site are given in HAVUKKALA (1982a). In 1982 a larger plot (32 by 32 plants) was established on June 5 50 metres from the 1981 site. In 1983 a similar plot was planted in Jokioinen on June 4, situated 10 metres from the northern edge of a fallow field. In Leppävirta the site was a 3-are plot of cabbage variety Futura, planted on June 9 and in Kuopio a 2-are plot of variety Ditmarsker Midi Enkona planted on June 3.

In Vantaa cabbage root flies were trapped using standard yellow water traps 6 cm high and 15 cm in diameter painted fluorescent yellow and filled with water containing detergent (cf. FINCH and SKINNER 1974). In 1981 an arrangement of 25 traps set in a square was used (HAVUKKALA 1982 b). The distance be-

tween the traps was 5 metres, since this has been found to be the maximum effective zone of visual responses to ANC-baited traps (FINCH et al. 1980). In May the traps were at the cabbage plot; after planting the traps were moved away 50 metres, towards a fallow field. In 1982 two rows of five traps 5 metres apart were used for fly monitoring. One trap row was 50 metres away from the cabbage plot, the other 150 metres away. In 1983 10 traps 5 metres apart and 50 metres away from the plot were used for monitoring. To save time only the males were determined as to species.

Eggs were collected in Vantaa, Jokioinen, Kuopio and Leppävirta at 2—4 day intervals by removing soil to a depth of 2 cm within a radius of 5 cm of the plant stem and extracting the eggs by the flotation method (HUGHES and SALTER 1959); 15—20 plants were sampled at a time. Some additional material was collected from two farms in Suonenjoki, central Finland (694:50), one conventionally cultivated farm with 50 ares of the late maturing variety 'Blue Top' and the other an organically managed farm with 1 are of mainly the variety 'Länsipohja'. For a more detailed description of the farms, see HOLOPAINEN (1983).

RESULTS

The daily maximum temperature and precipitation clearly affected the yellow trap catches in southern Finland (Figs. 1—3). In 1981 in Vantaa May was warm and the peak of the first generation of *D. radicum* occurred on May 30 (Fig. 1). Later on the very rainy and cold weather in June reduced the catches markedly. The dry and warm period at the beginning of July coincided with the first population peak of *D. floralis*, which occurred in much lower numbers than the 1st generation of *D. radicum*. The second generation of the latter was very small.

In 1982 the weather was again favourable for the early emergence of *D. radicum* at the end of May, but in June cold weather reduced the numbers of flies caught (Fig. 2). The catches were c. one third of the level in 1981. *D. floralis* started its flight c. one week earlier than in 1981 and was trapped in much higher numbers than the 1st generation of *D. radicum*. The low catches between the July 9 and 25 were due to the strong winds at that time, although the weather was otherwise favourable. The 2nd generation of *D. radicum* was much more

numerous than the previous year, reaching its peak at the end of July.

In 1983 in Jokioinen the first generation of *D. radicum* was small and occurred later than the previous years due to the cool spring, but the 2nd generation was more numerous than *D. floralis* (Fig. 3).

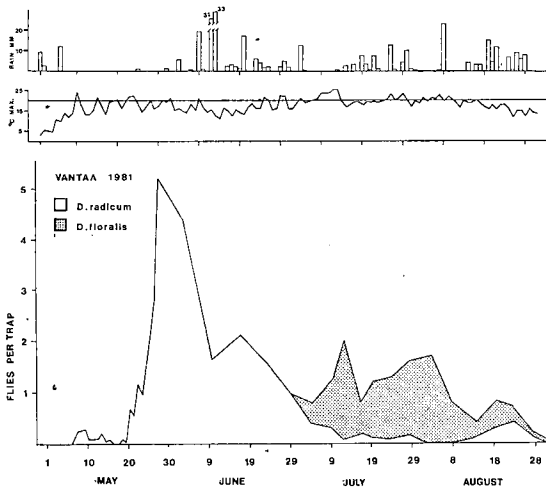


Fig. 1. Catches of male cabbage root flies from standard yellow water traps in southern Finland in 1981, with daily precipitation and maximum air temperatures.

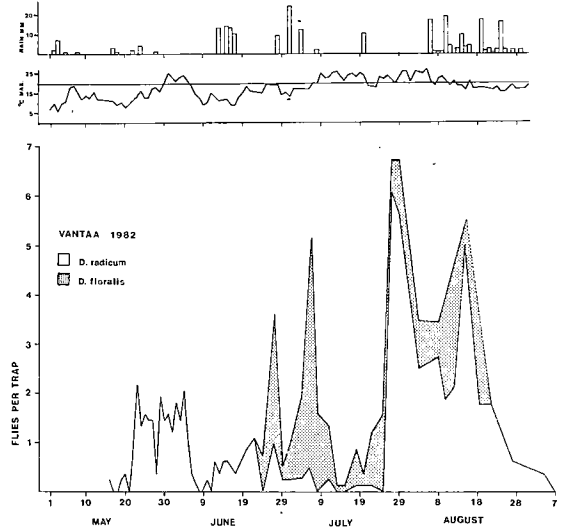


Fig. 2. Catches of male cabbage root flies from standard yellow water traps in southern Finland in 1982, with daily precipitation and maximum air temperatures.

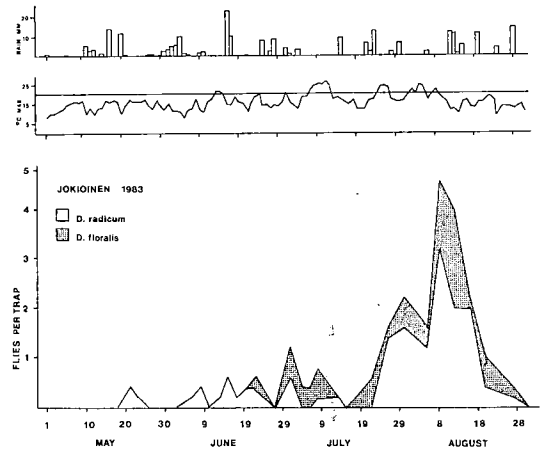


Fig. 3. Catches of male cabbage root flies from standard yellow water traps in southern Finland in 1983, with daily precipitation and maximum air temperatures.

The oviposition of *D. radicum* was at a low level in June 1981, with occasional peaks on rainless days (Fig. 4). Only after the emergence of the *D. floralis* population were eggs found in larger numbers. In 1982 the 1st generation of *D. radicum* again laid few eggs on cabbage. At the end of June a random sample of 100 rape roots from a nearby field in Vantaa contained a total of 28 *D. radicum* larvae on 16 plants. The numbers of *D. floralis* eggs oviposited on cabbage were more than ten times the previous year, up to 100 eggs/plant. In 1983 the peak of oviposition occurred later in the summer, coinciding with a warm and rainless period at the beginning of August.

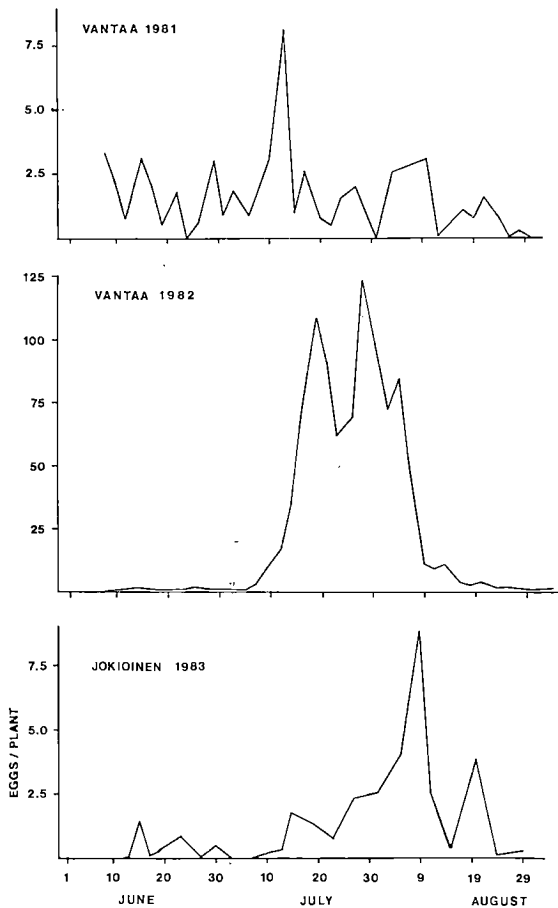


Fig. 4. Oviposition of cabbage root flies on cabbage in southern Finland in 1981—1983.

In central Finland, in Kuopio and Leppävirta, oviposition was at a rather low level, between five and ten eggs/plant (Fig. 5). Samples of these eggs were put into culture, and over 95 % of the emerged larvae proved to be *D. floralis*. The peak of oviposition occurred in the middle of August. At the two sites in Suonenjoki the flies laid many more eggs, up to 190 eggs/plant at the end of July (Table 1).

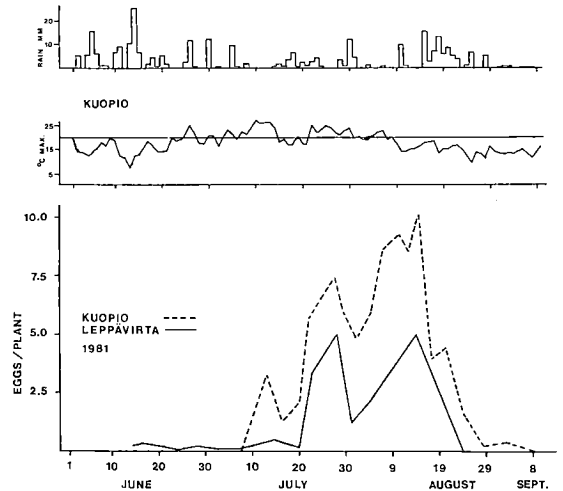


Fig. 5. Oviposition of cabbage root flies on cabbage in central Finland in 1981, with daily precipitation and maximum air temperatures.

Table 1. Oviposition of cabbage root flies on an organically cultivated (O1) and a conventionally cultivated (C1) farm in Suonenjoki. Figures are mean numbers of eggs/plant \pm S.E. ($n = 10$). For further details, see text.

Date	Farm O1	Farm C1
12. VI.	1,3 \pm 0,9*	0,2 \pm 0,2*
18. VI.	1,5 \pm 0,6	0,2 \pm 0,2
28. VI.	0,5 \pm 0,2	0,1 \pm 0,1
2. VII.	0,4 \pm 0,2	0,5 \pm 0,3
8. VII.	26,3 \pm 7,0	7,2 \pm 2,4
20. VII.	155,9 \pm 47,3	81,7 \pm 34,6
23. VII.	194,0 \pm 44,8	140,3 \pm 31,6
31. VII.	63,8 \pm 11,8	34,6 \pm 6,3
6.VIII.	27,0 \pm 12,1	25,7 \pm 10,0
17.VIII.	19,6 \pm 3,7	14,8 \pm 6,3

* $n = 5$

DISCUSSION

The trap catches of *D. radicum* males should closely reflect the flight activity of females (cf. DAPSIS and FERRO 1983, VINCENT and STEWART 1983), giving an indication of the intensity of oviposition to be expected. The same presumably holds true for *D. floralis*, too.

Heavy rain may slightly reduce the attractiveness of the trap when mud splashes on the lower outside edge of the vessel, and covers some of the attractive yellow colour. However, the large inner surface area remains clean and thus make this effect negligible. The traps were also cleaned every 2–3 days during rainy periods. On cloudy days the yellow colour is slightly less intense, but this is compensated by the increased contrast with the background. Low temperatures and windless conditions reduce the evaporation of water vapour which attracts the flies, but the yellow colour accounts for at least 7/8 of the attraction in *D. radicum* (FINCH & SKINNER 1982). It is concluded that the trap catches are representative of the flight activity at the trapping site.

Weather is an important factor in the timing and intensity of egg-laying (ABU YAMAN 1961). In June 1981 the low level of oviposition in Vantaa was partly due to unfavourable weather, partly to the population peak having been passed by the planting time. The latter is supported by the very low numbers of the 2nd generation the same summer. In addition, the rainy weather in June provided the young seedlings with ample water, reducing wilting and helping the plants to compensate for root damage (cf. WRIGHT 1953). Therefore the mortality of the young seedlings caused by cabbage maggots was very low (<0,5 %, HAVUKKALA 1983).

From the practical point of view, after warm springs it may be useful to delay planting time, if possible, in order to reduce attack. To assess the reliability of this pest control method more detailed data is needed of the local variation in

the emergence patterns in relation to temperature sums (cf. FINCH and COLLIER 1983).

A sharp rise in the oviposition of *D. floralis* and the 2nd generation of *D. radicum* can be expected after a prolonged period of rain, cold or very windy weather. If such periods coincide with the expected population peak this might be utilized by timing the control measures to immediately after such an unfavourable spell of weather. This is true in particular of the use of ash as an oviposition barrier (HAVUKKALA 1982 a), as ash is easily washed away by heavy rain. Such timing could be useful on swede, too, against *D. floralis* in central Finland, where this species cannot be controlled well by lindane dressing of seeds (VARIS and DALMAN 1980).

In 1982 the 1st generation of *D. radicum* was less abundant than the previous year, presumably owing to the small 2nd generation in 1981. Although oviposition on cabbage was not extensive, the second generation was surprisingly abundant. Apart from weather effects, this may have resulted from the oviposition of flies at the beginning of the summer on rape before the cabbage plants became available. MESSELIÈRE (1982) has recently reported that in France winter rape may be a reservoir for cabbage root flies, and the crop can even suffer heavily from root damage by maggots.

Even if the cabbage may look healthy, plants with five or more cabbage root fly pupae already show a reduction of over 10 % in cabbage head weight (HAVUKKALA 1983). However, in central Finland, where spring mortality of young plants due to *D. radicum* is low it will often be possible to obtain satisfactory yields of the early maturing varieties of cabbage even without control, since the small larvae of *D. floralis* do not have time to affect the growth of plants too much before cropping.

Acknowledgments. — We thank Professor M. Markkula from the Institute of Pest Investigation, Agricultural Research Centre and Professor L. Kärenlampi from the Department of Environmental Hygiene at the University of Kuopio for facilities. Useful comments were provided by Sirpa

Kurppa, Martti Markkula and Katri Tiitanen. Kerttu Lehtinen helped in the preparation of the figures. The study was financially supported by the National Research Council of Agriculture and Forestry of the Academy of Finland.

REFERENCES

- ABU YAMAN, I.K. 1961. Natural control in cabbage root fly populations and influence of chemicals. *Medd. Landb. Hogesschool Wageningen* 60: 1—57.
- ANON. 1981. Kuukausikatsaus Suomen ilmastoon. Ilmatieteen laitos. (Monthly review of Finnish climate. Institute of Meteorology.)
- 1982. Kuukausikatsaus Suomen ilmastoon. Ilmatieteen laitos. (Monthly review of Finnish climate. Institute of Meteorology.)
- 1983. Kuukausikatsaus Suomen ilmastoon. Ilmatieteen laitos. (Monthly review of Finnish climate. Institute of Meteorology.)
- DAPSIS, L.J. & FERRO, D.N. 1983. Effectiveness of baited cone and colored sticky traps for monitoring adult cabbage maggots: with notes of female ovarian development. *Ent. Exp. & Appl.* 33: 35—42.
- FINCH, S. & COLLIER, R.H. 1983. Emergence of flies from overwintering populations of cabbage root fly pupae. *Ecol. Ent.* 8: 29—36.
- & SKINNER, G. 1974. Some factors affecting the efficiency of water-traps for capturing cabbage root flies. *Ann. Appl. Biol.* 77: 213—226.
- & SKINNER, G. 1982. Trapping cabbage root flies in yellow traps baited with plant extracts and with natural and synthetic isothiocyanates. *Ent. Exp. & Appl.* 31: 133—139.
- , FREULER, J. & STÄDLER, E. 1980. Trapping *Hylemya brassicae* adults. Integrated control on *Brassica* crops. *W.P.R.S. Bulletin* 1980/III/I.
- HAVUKKALA, I. 1982 a. Detering oviposition of the cabbage root fly, *Delia radicum* (Diptera: Anthomyiidae) by non-chemical methods. *Acta Ent. Fenn.* 40: 9—15.
- 1982 b. Odour source finding behaviour of *Delia brassicae* in the field. *Proc. 5th Int. Symp. Insect-Plant Relationships*, Wageningen. p. 397—398. Pudoc.
- 1983. Naturliga bekämpningsmetoder mot kålflugor. (Non-pesticide control methods against cabbage root maggots). *Växtskyddsnotiser* 46: 90—93.
- HOLOPAINEN, J.K. 1983. Carabid beetles (Col., *Carabidae*) associated with cruciferous crops in organic and conventional farms in Central Finland. *Savonia* 6: 19—27.
- HUGHES, R.D. & SALTER, D.D. 1959. Natural mortality of *Erioischia brassicae* B. (Diptera: Anthomyiidae) during the immature stages of the first generation. *J. Anim. Ecol.* 28: 231—241.
- KANERVO, V. 1954. Grönsaksflugornas biologi och bekämpning. *Nord. Jordbr.forskn.* 36: 333—338.
- MESSELIÈRE, C. DE LA 1982. Les attaques de la mouche de chou sur colzas d'hiver. *Phytoma* 334 (Janvier): 22.
- VARIS, A.-L. 1967. Studies on the biology of the cabbage root fly (*Hylemya brassicae* Bouché) and the turnip root fly (*Hylemya floralis* Fall.). *Ann. Agric. Fenn.* 6: 1—13.
- & DALMAN, P. 1980. The efficacy of lindane and dimethoate against cabbage maggots in Finland. *J. Sci. Agr. Soc. Finland* 52: 7—13.
- & TIITANEN, K. 1982. Insect pests of vegetables in Finland and methods for their control. *Acta Ent. Fenn.* 40: 38—42.
- VINCENT, C. & STEWART, R.K. 1983. Évaluation de deux types de piège pour le dépistage des adultes de la mouche de chou, *Hylemya (Delia) brassicae* (Wiedemann). *Ann. Soc. Ent. Quebec* 26: 41—50.
- WRIGHT, D.W. 1953. The assessment of damage caused to some brassica crops by the cabbage-root fly. *Ann. Appl. Biol.* 40: 607—611.

Manuscript received September 1983

Ilkka Havukkala
Agricultural Research Centre
Institute of Pest Investigation
SF-31600 Jokioinen, Finland

Jarmo K. Holopainen
University of Kuopio
Ecological Laboratory,
Department of Environmental Hygiene
SF-70211 Kuopio 21, Finland

Marjatta Virtanen
University of Helsinki
Department of Zoology
SF-00100 Helsinki 10, Finland

SELOSTUS

Kaalikärpästen lentoajoista ja muninnasta Etelä- ja Keski-Suomessa

ILKKA HAVUKKALA, JARMO K. HOLOPAINEN
ja MARJATTA VIRTANEN

Maatalouden tutkimuskeskus

Kaalikärpäsen (*Delia radicum*) ja ison kaalikärpäsen (*D. floralis*) esiintymistä ja munintaa seurattiin keltamalja-pyydysten avulla ja ottamalla maanäytteitä 1981—1983 Etelä-Suomessa (Vantaa, Jokioinen) ja Keski-Suomessa (Kuopio, Leppävirta, Suonenjoki).

Sää vaikutti suuresti molempien lajien esiintymiseen ja munintaan. Pitkien epädullisten sääjaksojen jälkeen muninta on usein hyvin runsasta, mikä tulisi ottaa huomioon torjunnan ajoittamisessa.

Kaalikärpäsen ensimmäinen sukupolvi lensi Etelä-Suomessa kahtena lämpimänä keväänä jo toukokuun kolmannella viikolla. Tällaisina vuosina voi olla mahdollista vähentää kaalikärpästuhoja siirtämällä kaalin taimien istutusta myöhäisempään ajankohtaan. Muninnan pääosa rajoittuu noin kahden ja puolen viikon ajalle. Etelä-Suomessa kaalikärpänen munii myös rapsille, mikä voi lisätä toisen suku-

polven esiintymistä jonkin verran. Kaalikärpästä esiintyi hyvin vähän Kuopiossa ja Leppävirralla.

Ison kaalikärpäsen lentoaika Etelä-Suomessa oli pidempi, heinäkuun alusta elokuun loppuun; loppukesällä se lentää yht'aikaa kaalikärpäsen toisen sukupolven kanssa. Keski-Suomessa ison kaalikärpäsen lentoaika oli lyhyempi ja alkoi heinäkuun loppupuolella. Keski-Suomessa iso kaalikärpänen aloittaa munintansa niin myöhään, että esim. lantun siementen peittäus lindaanilla ei enää tehoa toukkiin. Toisaalta aikaiset kaalilajikkeet voivat siellä välttyä vioitukselta, jos ne on istutettu kyllin aikaisin.

Molempien lajien esiintymisessä on suuria ajallisia ja paikallisia eroja. Kosteusolosuhteet vaikuttavat oleellisesti tuhojen ilmenemiseen: sateisena kesänä selviytyvät nuoret taimet kuihtumatta suuristakin kaalikärpästoukkien aiheuttamista juuristovaurioista.

FEEDING REGIMEN AS A MEANS TO REDUCE THE USE OF PROTEIN IN POULTRY PRODUCTION

TUOMO KIIISKINEN

KIIISKINEN, T. 1984. Feeding regimen as a means to reduce the use of protein in poultry production. *Ann. Agric. Fenn.* 23: 8—25. (Agric. Res. Centre, Inst. Anim. Husb., 31600 Jokioinen, Finland.)

Three nutritional experiments were conducted using low energy, low protein (LE-LP) diets for replacement chickens and broilers and phased diets for laying hens. The LE—LP grower diets contained oats as the sole grain and their supplementary protein originated from either fish and soybean meal or pea meal. Two and three-phase feeding systems were compared with constant feeding on laying hens. The phased diets contained either chiefly fish and soybean meal or domestic protein sources as supplementary protein.

Six different combinations of ME and CP, including two ME:CP ratios (69 and 62 KJ/g CP) and two supplementary protein compositions were used in the third experiment on finishing broiler chicks.

The dietary treatments during the rearing period had no significant effect on the live weight of pullets or their subsequent laying performance. Up to 120 g protein per pullet could be saved by using the LE-LP diets ($P < 0,05$). Phased feeding and the replacement of imported protein chiefly by domestic protein did not significantly affect the performance of laying hens. The phased feeding systems saved up to 36 g protein per kilogram of eggs ($P < 0,05$). The results support the view that phased calcium and possibly also phosphorus is useful for egg shell quality. The growth rate of broiler chicks was satisfactory on all the ME—CP combinations. No significant differences were ascertained between the two ME:CP ratios and supplementary protein treatments.

Consumption and conversion of feed and ME were higher ($P < 0,05$) on the higher ME:CP ratio than on the lower ratio. The results confirm that it is advantageous to decrease both the dietary energy and protein level to maintain the optimum level of efficiency.

The results of the present study suggest that it is possible to maintain a satisfactory production level by diluting the diets and by combining their use with the production phase. These feeding regimens save mainly protein, which measure can be necessary and economic in certain circumstances.

Index words: replacement chickens, laying hens, broiler chicks, low energy, low protein diets, phased feeding, protein sources, egg production, growth rate, feed consumption, mortality.

INTRODUCTION

Studies dealing with ways of reducing of poultry feeding costs have become more and more important. Numerous feeding tests have been conducted to determine the level of energy and protein needed in a diet for the economically optimum performance of poultry of a given age. The nutrient requirements of the growing White Leghorn pullet are not well defined with regard to production goals, which are ultimately associated with subsequent laying performance. A number of quantitative and qualitative feed restriction methods have been tested to decrease body weight and to delay sexual maturity of the pullets or to reduce the cost of feeding and to achieve an improvement in subsequent laying performance. Most of the qualitative restriction studies have been performed with either low energy (LE) or low protein (LP) diets and only few with LE—LP diets (BERG and BEARSE 1958, BERG 1959, BULLOCK et al. 1963, LILLIE and DENTON 1966, ARMAS et al. 1972, KONDRA et al. 1974, PETER et al. 1976, CARLSSON and NELSSON 1981).

Dietary fillers or inert substances like oat hulls, wheat bran, alfalfa meal, ground wheat straw, sand or kaolin have often been used to dilute the diets in these studies. Nutrient dilution has not generally given satisfactory results in the reduction of body weight or the delaying of sexual maturity of the pullet. The pullets generally offset the treatment by increased consumption when feed is available. Sand and clay as dietary fillers have been proved to improve the feed and energy utilization of poultry (HARMS and DAMRON 1973, HOOGE et al. 1977, OLOUYEMI et al. 1978, SELLERS et al. 1980). The use of LE—LP diets during the growing period has not affected the subsequent laying performance.

Phased feeding of layers means adjusting the dietary nutrient content to correspond with the changing production stages. This feeding re-

gime usually concerns protein because of its economic importance, and most of the systems used periodically adjust the amounts of protein downward and calcium upward during the laying cycle. The effect of low protein content in the diet during the productive period of laying hens has been reported to have little effect on their egg production unless severe reductions are made or in particular, if diets are supplemented with methionine and lysine (OWINGS 1964, FISHER and MORRIS 1967, AITKEN et al. 1973, FERNANDEZ et al. 1973, KOLSTAD and LIEN 1974, KASHANI 1976, HAMILTON 1978, EL BOUSHY and MUILWIJK 1978). There is controversy over whether or not layers should be fed constant protein or amino acid levels during their whole production period or whether a phased feeding programme should be used. JENNINGS et al. (1972) reported that birds require more protein at the end of the laying year than at the beginning to sustain a given level of output. According to HARMS (1979), the amino acid requirements of laying hens do not decrease with age: however, the levels of amino acids can be lowered because the original recommendations contained a considerable margin of safety. MC-NAUGHTON et al. (1980) reported that a suitable phased feeding program offers an added benefit of decreasing dietary protein costs with maximum layer performance. The calculations of FEID and MAIORINO (1980) refer to a decreased protein requirement as the laying period progresses.

Increasing dietary calcium towards the end of the production period is aimed at improvement of shell quality, and also decreases overconsumption of feed. According to OUESTERHOUT (1981) phased feeding of protein and calcium saves energy consumed per gram of egg and is effective in improving shell quality in older hens. It has also been proposed that phosphorus should be phase fed (HARMS 1979,

MIKAELIAN and SELL 1981).

The highest rate of live weight gain and best feed conversion does not necessarily give the highest profitability in broiler production. Some studies have shown that low-protein broiler diets enriched with methionine and lysine can ensure good, though not maximal, performance by the birds (BRETTE and PICARD 1974, BORNSTEIN and LIPSTEIN 1975, LIPSTEIN and BORNSTEIN 1975, FONSECA et al. 1978, PROUDFOOT and HULAN 1978, KORELESKI and RYS 1979).

In any case the lower protein level means better protein conversion (FLACHOWSKY and HENNING 1973, KORELASKI and RYS 1979, EL BOUSHY et al. 1979). On the other hand, the increased energy:protein ratio increases fat deposition in broiler carcasses (FLACHOWSKY

and JEROCH 1973, FONSECA et al. 1978, KIRCHGESSNER et al. 1978, ROBBINS 1981, BRAY 1982).

The present study included three experiments with LE—LP diets. The objects of these experiments were to investigate the potential for reducing the input of protein and the need supplementary protein sources in order to improve the economy of poultry feeding. This was accomplished by feeding LE—LP diets to replacement chickens and broiler chicks and phased diets to laying hens. The majority or all fish and soybean meal was replaced with domestic protein sources (rape-seed meal, pea meal, Pekilo SCP product) to compare bird responses to the feeding regimens.

MATERIAL AND METHODS

Animals and management

Experiment 1. Day-old female White Leghorn chicks of a commercial strain (SK 51) were randomly distributed into rearing cages in three-tier batteries. The birds were kept in the middle tier for the first six weeks and then divided between the three tiers. Seventeen chicks were placed in each cage (1 m²). At the end of the growing period (18 weeks), pullets were transferred to cages in the layers' house. The laying period lasted approximately eleven months (11 × 28 days). The housing conditions during both the rearing and laying periods were conventional and controlled (KIISKINEN 1983 a).

Experiment 2. The trial was conducted on 1260 laying hens (WL, strain SK 51) from 20 to 68 weeks of age (i.e. twelve periods of 28 days). The environmental conditions were as above (Expt. 1).

Experiment 3. 1800 sexed day-old Pilch broiler chicks were placed in 36 floor pens with 50 birds (25 males, 25 females) each (6 m²). The chicks were housed for six weeks under the conditions described by KIISKINEN (1983 b).

Experimental design and diets

Experiment 1. Three main treatments were planned for the rearing period (Table 1). The control group received 20 % crude protein (CP) and 11,0 MJ/kg metabolizable energy (ME) in the starter diet (0—6 weeks) and 15 % CP and 10,9 MJ/kg ME in the grower diet (7—18 weeks). Two treatment groups were offered diets with reduced levels of ME and CP (LE—LP 1, LE—LP 2). Both LE—LP groups were fed the same starter diet (10 MJ/kg, 18 % CP) and different grower diets: 10,1 MJ/kg, 13,5 % CP (LE—LP 1); 9,7 MJ/kg, 12 % CP (LE—LP

Table 1. Composition and calculated contents of diets in Expt. 1.

	Starter diets (0—6 weeks)		Grower diets (6—18 weeks)			Layer diet
	Control	LE—LP ¹⁾	Control	LE—LP 1 subgroup 1/	LE—LP 2 subgroup 2	
Fish meal	6	5	3	2/0	1/0	3
Meat and bone meal	—	—	—	—	—	3
Soybean meal	17	15	6,5	4/0	2/0	7,5
Pea meal	—	—	—	0/20	0/10	—
Barley	43,5	28,5	52,4	—	—	52,7
Oats	30	40	35	86,7/72,5	85,6/78,5	26
Rapeseed oil	0,5	0,5	—	—	—	0,5
Dicalcium phosphate	1,5	1,5	1,8	2,1	2,1	—
Limestone, ground	0,7	0,7	0,5	0,5	0,5	6,5
Salt	0,35	—	—	—	—	—
Vitamin premix ²⁾	0,17	0,17	0,15	0,15	0,15	0,15
Mineral premix ³⁾	0,25	—	—	—	—	—
DL-methionine	0,03	0,03	0,03	0,06/0,10	0,10	0,05
Sand	—	8	—	4	8	—
ME MJ/kg	11,0	10,0	10,9	10,1	9,7	10,3
Crude protein %	20	18	15	13,5	12	15,5
Methionine %	0,39	0,37	0,30	0,30	0,30	0,32
Lysine %	1,13	1,00	0,73	0,65	0,54	0,76

1) LE—LP = low energy-low protein

2) Supplies per kilogram of starter/grower and layer diet: 17000/15000 IU vitamin A, 2000/1700 IU vitamin D₃, 23/20 mg vitamin E, 1,2/1,0 mg vitamin K, 3,5/3 mg riboflavin, 1,7/1,5 mg pyridoxine, 20/18 mg niacin, 12/10 µg B₁₂, 0,33/0,3 mg folic acid, 550/500 mg choline chloride, 5/5 mg Carophyll yellow (10 %)

3) Supplies per kilogram of diet: 20 mg Fe, 45 mg Zn, 50 mg Mn, 4 mg Cu, 0,7 mg Co, 0,5 mg I, 0,1 mg Se.

Table 2. The experimental design of Expt. 2.

Group number	Number of phases	Phase number	Age of birds (weeks)	Diet ¹⁾ number	CP (%)	Calculated ME (MJ/kg)
1	1		20—68	1	15,5	10,6
2 and 3	2 (a)	1	20—44	1	—	—
” ” ”	”(a)	2	45—68	4 and 5	13	9,7
4 and 5	”(b)	1	20—44	2 and 3	14	10,4
” ” ”	”(b)	2	45—68	6 and 7	12,5	9,7
6 and 7	3	1	20—36	1	15,5	10,6
” ” ”	”	2	37—52	2 and 3	14,0	10,4
” ” ”	”	3	53—68	6 and 7	12,5	9,7

1) Diet numbers 3, 5 and 7 contained domestic protein supplements.

2). In addition to this the LE—LP groups were divided into two subgroups and given either fish and soybean meal (FM—SBM) or pea meal (PM) as supplementary protein. The low energy concentrations were produced using sand as a dilutant and oats as the sole grain. The content of PM was 10 or 20 % depending on the dietary protein level. The methionine content of the grower diets was adjusted to the same level regardless of their energy and protein concentrations. Each main group included 24 replicate

cages of 17 chicks in order to check body weight and mortality. Feed consumption was measured per tier (6 cages), with four replicates per main treatment. During the laying period 12 replicates of 30 hens were allotted to each of the three main rearing treatments.

Experiment 2. This trial contained four main treatments planned according to the number of laying phases and dietary contents of CP and ME (Table 2). One treatment group (1) was fed a constant diet during the whole

laying period. The feeding of the other groups (2—7) was phased for two or three periods of 24 and 16 weeks, reducing the dietary CP, ME and phosphorus levels and increasing the calcium content towards the end of the experiment. Two different systems were used in two-phase feeding. They differed mainly in the dietary protein contents which were 15 and 13 %, and 14 and 12,5 % during the first and second phases, respectively. All phased feeding treatments consisted of two supplementary protein treatments which differed in the protein source (Tables 2 and 3). The first (groups 2, 4, 6) utilized imported protein ingredients (IP) and the second (groups 3, 5, 7) used mainly domestic ingredients (DP).

In the formulation of the diets more oats and oat hulls were used to produce the low energy concentrations of the diets for the later laying phases (Table 3). The increased concentration of limestone also contributed to this end. The purpose of the elevated concentration of calcium and reduced level of phosphorus in the later phases of the diets was to help

maintain the quality of the egg shells. Each group had six replicates of 30 hens each.

Experiment 3. This experiment on broiler chicks was performed at the age of 21—43 days. The experimental design included six combinations of ME (MJ/kg) and CP (%) 10,5/15, 10,5/17, 11,1/16, 11,1/18, 11,7/17, 11,7/19 (Table 4), thus comprising three ME levels and two ME:CP ratios (69 and 62 MJ/g protein). Each combination also used two different compositions of supplementary protein, the first consisting of imported protein (FM + SBM = IP) and the second including mainly domestic feedstuffs and fish meal (DP).

Thus the total number of groups was twelve with three replicate pens each. During the first three weeks all groups were fed a commercial starter feed which contained 22 % CP and 12,6 MJ ME/kg.

The ME contents of the finisher diets were arranged using different proportions of cereals and fat supplements, using oat hulls and wheat bran as dilutants. The same supplementary level of methionine was used in all diets.

Table 3. Composition and calculated contents % of the layer diet in Expt. 2.

ME MJ/CP % Diet nr	10,6/15,5		10,4/14		10,1/13		9,7/12,5	
	1	2	3	4	5	6	7	
Fish meal	3	2	2	1,5	-	-	-	
Meat and bone meal	3	3	3	3	3	2	2	
Soybean meal	7	4	-	3	-	6	-	
Rapeseed meal	-	-	3,5	-	4	-	4	
Pea meal	-	-	2	-	3	-	4	
Pekilo	-	-	1	-	1	-	1	
Barley	60,5	42	40,5	41,5	40,5	35,3	36	
Oats	18,5	41	40	40	39,5	41,5	40	
Oat hulls	-	-	-	2	-	5	3	
Rapeseed oil	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
Limestone, ground	5,5	5,5	5,5	6,8	6,8	7,5	7,5	
Dicalcium phosphate	0,5	0,5	0,5	0,2	0,2	0,5	0,5	
Salt	0,4	→						
Vitamin premix ¹⁾	0,5	→						
Mineral premix ¹⁾	0,5	→						
DL-methionine	0,035	0,07	→					
Methionine calc.	0,30	0,30		0,30		0,28		
Lysine calc.	0,76	0,66		0,59		0,57		
Calcium calc.	2,85	2,85		3,20		3,40		
Avail. phosphorus calc.	0,45	0,45		0,40		0,38		

1) Same supplies as in the layer diet of Expt. 1.

Table 4. Composition % of the broiler finisher diets (3—6 weeks) in Expt. 3.

ME MJ/CP % Diet number	10,5/15		10,5/17		11,1/16		11,1/18		11,7/17		11,7/19	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Fish meal	5	5	4	4	4,5	4,5	4	4	4	4	4	4
Soybean meal	8	-	15	-	11	-	17,5	-	15	-	21	-
Rapeseed meal	-	5	-	10	-	7,5	-	12,5	-	10	-	12,5
Pea meal	-	2	-	4	-	3	-	5	-	6	-	10
Pekilo	-	1	-	4	-	3	-	5	-	5	-	8
Wheat	-	-	-	-	10	10	10	10	20	20	20	20
Barley	38	36	42	38	45	47	45	40	54,5	47,7	48	37,3
Oats	38	35,5	30	27,7	21	10,5	16	10,7	-	-	-	-
Wheat bran	-	10	-	7	-	8	-	6	-	-	-	-
Oat hulls	6	-	4	-	3	-	2	-	-	-	-	-
Rapeseed oil	1	1,5	1	1,5	1,5	2,5	1,5	3	2,5	3,5	3	4,5
Dicalc. phosp.	1,6	1,4	1,6	1,4	1,6	1,4	1,6	1,4	1,6	1,4	1,6	1,3
Limestone, ground	0,8	→										
Salt	0,33	→										
Vitamin premix ¹⁾	0,5	→										
Mineral premix ²⁾	0,5	→										
DL-methionine	0,07	→										
Methionine calc. %	0,39	0,40		0,38		0,42		0,40		0,43		
Lysine calc. %	0,83	0,96		0,90		1,02		0,95		1,10		
KJ ME/g protein	69	62		69		62		69		62		

1) Supplies per kg of diet: 17500 IU vitamin A, 1700 IU vitamin D₃, 24 mg vitamin E, 1,5 mg vitamin K, 3,5 mg riboflavin, 1,5 mg pyridoxine, 22 mg niacin, 15 µg B₁₂, 0,6 mg folic acid, 500 mg choline chloride

2) Same supplies as in Expt. 1.

Measurements and post mortem investigations

Experiment 1. The body weight of chicks was recorded as the total weight of the birds in each cage (replicate), at one day, six weeks and 12 and 18 weeks of age. Feed consumption was also recorded during the same periods, but the measurements were performed per tier (6 cages).

Egg production and mortality records were maintained on a daily basis and feed consumption and egg weight according to four-week periods. The final body weight of the hens was measured at 64 weeks of age. The Haugh unit and specific gravity of the eggs were measured three times at 27, 41 and 63 weeks of age.

Experiment 2. Egg production, feed consumption and mortality were recorded as in Experiment 1. The birds were weighed at 20 and 68 weeks of age and the egg quality tests were performed at 26, 46 and 66 weeks of age. At the end of the trial, the thyroid glands and livers from 30 randomly selected birds from

each supplementary protein treatment (IP and DP) and the abdominal fat from 30 hens each from the one and two-phase (2 b) feeding treatments were removed and weighed. Approximately half of the dead birds were sent to the National Veterinary Institute for diagnosis.

Experiment 3. The following traits were measured and recorded: total weight of day-old chicks per pen; individual weights of chicks at three and six weeks of age; feed consumption per pen between weighings, total slaughter weight of both sexes per pen, mortality and incidence of leg weakness per pen, thyroid, liver and abdominal fat weight of eight birds and predicted value for abdominal fat of 42 birds per ME—CP combination by caliper technique (PYM and THOMSON 1980). In the slaughterhouse, eight sample carcasses taken from each of three rapeseed meal levels (0, 5—7,5 and 10—12,5 %) for a taste panel test. The carcasses were handled and the test performed using 15 tasters as described earlier (KIISKINEN 1983 b).

Analyses, ME determinations and statistics

Proximate analysis was performed for each supplementary protein source and each lot of the experimental diets. Amino acid contents of the supplementary proteins and a common sample of each diet were determined with a gas chromatograph (HP 1570). Calcium was analysed with an atomic absorption spectrophotometer and phosphorus with a photometer after a colour reaction with ammonium vanadate. Total glucosinolates in rapeseed meal were determined as their desulphonated silyl derivatives using quartz capillary column (50 m, SE

30, 170—270°C). The analysis was performed in the Department of General Chemistry of the Faculty of Agriculture and Forestry of the University of Helsinki. Tannins in the pea meal were analysed using the FOLIN-DENIS method in the State Institute of Agricultural Chemistry (HERRMANN 1963). The ME concentrations of the layers' diets in Experiment 2 were determined experimentally using difference method of total excreta collection (5 hens per diet).

The data for each experiment were analysed using analysis of variance, and differences in treatment means were studied by Tukey and t-test (STEEL and TORRIE 1960).

RESULTS

Analyses of ingredients and diets

Proximate analyses of fish meal revealed that its crude protein content was low (55 %) and ether extract correspondingly high (12,3 %; Table 5). Rapeseed meal also had a relatively

low content of crude protein (32,6 %) and, according to the total content of glucosinolates (35,4 $\mu\text{mol/g}$ fat free dm) the RSM used can be classified as an HG meal (OLSEN and SØRENSEN 1980). Pea meal contained 0,7 % tannins and the meal apparently derived from

Table 5. Chemical composition of the protein ingredients.

	Fish meal	Meat and bone meal	Soybean meal	Rapeseed meal ¹⁾	Pea meal ²⁾	Pekilo
Proximate analysis (%)						
dry matter	86,7	88,5	88,2	88,4	85,7	88,3
crude protein	55,0	42,0	44,3	32,6	24,2	53,6
ether extract	12,3	7,4	1,5	4,5	1,1	1,8
crude fibre	—	—	6,1	12,5	5,8	5,6
ash	18,9	36,9	5,6	7,1	3,0	3,4
Amino acids (g/16 gN)						
Methionine	2,1	1,3	1,6	1,9	0,7	1,5
Cystine	0,6	0,4	1,1	1,3	1,2	0,6
Lysine	6,1	4,5	6,3	5,7	6,0	6,8
Arginine	4,5	7,6	7,8	5,9	8,5	6,6
Histidine	1,5	1,0	2,2	2,0	2,9	2,2
Leucine	7,0	5,7	7,8	7,2	6,4	6,9
Isoleucine	4,0	2,6	3,8	5,3	3,3	4,1
Phenylalanine	3,7	3,1	5,4	3,9	4,0	4,1
Tyrosine	2,9	1,8	4,0	3,0	3,0	3,4
Threonine	3,7	3,0	3,9	4,9	2,9	4,3
Valine	4,5	3,5	4,3	6,6	3,6	4,9
Glycine	7,1	14,0	4,3	4,8	3,8	4,3
Calcium (%)	3,63	15,2	—	—	—	—
Phosphorus (%)	2,63	7,0	—	—	—	—

1) Total glucosinolates 35,4 $\mu\text{mol/g}$ fat free dm

2) Tannins 0,7 %

food cultivars (AULIN 1979). The cystine level in the analysed amino acid contents of the supplementary proteins was lower than the table values in all cases.

The analysed CP values of the diets in Experiments 1 and 2 were without exception lower than the calculated values, mainly as a result of the low protein content of FM (Table 6). The contents of methionine and lysine in the diets of the above-mentioned experiments were also lower than expected. The determined ME values of the layer diets in Expt. 2 exceeded the calculated values by 0,2—0,3 MJ.

Performance of birds

Experiment 1. Feeding with the LE—LP starter diet resulted in no significant reduction in average body weight at six weeks of age as compared with the control diet (Table 7). The consumption of the LE—LP starter diet was approximately 7 % higher ($P < 0,05$) than that of the control diet but the relationship in energy and protein intake was reverse, although the 2 and 3 % lower. ME and protein intakes of the LE—LP groups did not significantly differ

from those of the control group.

The feeding regimen had no significant effect on weight gain from 6 to 19 weeks of age, but feed intake was significantly higher ($P < 0,05$) in the LE—LP groups than in the control group. The consumption of ME and protein during this period decreased in the LE—LP groups compared to the control group and the total protein intakes during the rearing period were 1064, 1021 and 943 g ($P < 0,05$) in the control, LE—LP 1 and LE—LP 2 groups respectively. Pea meal as the sole supplementary protein source in the LE—LP grower diets did not significantly affect growth or feed intake. Mortality was not significantly affected by the feeding regimens during the starting or growing period (Table 7).

The use of low energy and low protein levels or PM as the sole supplementary protein source during the rearing period of pullets did not affect production, mortality or egg quality during the subsequent laying period (Table 8, Fig. 1). The hens of the PM groups consumed slightly less feed and protein ($P < 0,05$) and gained less weight ($P < 0,05$) than the hens of the FM—SBM groups.

Table 6. Average analytical values of the diets (Experiments 1—3).

	Dry matter	Crude protein	Ether extr.	Met-hionine	Lysine %	Arginine	Iso-leuc.	Threonine	Calcium	Phosphorus	AME _N MJ/kg \pm SD
Expt. 1											
Starters Control	87,1	18,4	4,1	0,37	0,99	1,04	0,98	0,64	0,84	0,77	—
LE—LP	88,2	16,5	4,0	0,33	0,91	1,02	0,99	0,68	0,84	0,72	—
Growers Control	87,8	14,8	3,0	0,28	0,70	0,80	0,50	0,44	0,81	0,73	—
LE—LP 1	89,0	13,3	3,9	0,26	0,63	0,84	0,61	0,43	0,80	0,73	—
LE—LP 2	89,3	11,6	3,9	0,25	0,55	0,71	0,49	0,35	0,78	0,72	—
Layer diet	88,5	14,6	3,5	0,26	0,69	0,86	0,70	0,55	2,90	0,69	—
Expt. 2											
Layer diet 1	88,1	14,5	3,3	0,26	0,70	0,81	0,55	0,52	2,83	0,71	10,85 \pm 0,17
" 2 and 3	88,2	13,0	3,8	0,26	0,55	0,70	0,64	0,49	2,85	0,72	10,62 \pm 0,15
" 4 and 5	88,7	12,0	3,7	0,23	0,46	0,67	0,46	0,42	3,02	0,62	10,37 \pm 0,15
" 6 and 7	88,9	11,6	3,6	0,23	0,51	0,59	0,42	0,39	3,24	0,60	10,00 \pm 0,11
Expt. 3											
Broiler finisher											
" 1 and 2	86,9	14,9	4,5	0,39	0,81	0,99	0,65	0,52	0,90	0,82	—
" 3 and 4	86,2	16,9	4,5	0,40	0,87	1,05	0,81	0,62	0,85	0,78	—
" 5 and 6	86,4	16,0	4,7	0,42	0,87	0,92	0,99	0,51	0,80	0,75	—
" 7 and 8	86,7	18,2	4,6	0,42	0,93	1,15	1,08	0,56	0,85	0,83	—
" 9 and 10	86,1	17,0	5,2	0,40	0,82	0,94	1,10	0,53	0,85	0,76	—
" 11 and 12	85,9	18,6	6,0	0,43	1,10	1,30	1,26	0,63	0,89	0,81	—

Table 7. Performance of the chickens during the rearing period (Expt. 1).

	Control	LE-LP		FM-SBM ¹⁾	PM ²⁾	SE ³⁾
ME/CP in starter " in grower	11,0/18,4 10,9/14,8	1 10,0/16,5 10,1/13,3	2 10,0/16,5 9,7/11,6	10,0/16,5 9,9/12,5	10,0/16,5 9,9/12,5	
Body weight (g)						
6 weeks	470	464	457	461	460	2,1
12 "	1042	1028	1027	1033	1022	3,5
18 "	1329	1314	1305	1309	1309	4,8
Feed intake (kg/bird)⁴⁾						
0-6 weeks	1,15 ^a	1,23 ^b	1,23 ^b	1,26	1,21	0,012
6-12 "	2,90 ^a	3,05 ^b	3,21 ^c	3,11	3,14	0,019
12-18 "	2,86 ^a	3,09 ^b	3,19 ^b	3,08	3,20	0,031
0-18 "	6,91 ^a	7,37 ^b (7,02)	7,63 ^b (7,02)	7,45 (6,98)	7,55 (7,07)	0,045
Energy intake (MJ ME/bird)						
0-6 weeks	12,60	12,34	12,34	12,58	12,10	0,128
6-12 "	31,68	30,95	30,99	30,80	31,14	0,594
12-18 "	31,16	31,32	30,87	30,50	31,70	0,313
0-18 "	75,44	74,61	74,19	73,87	74,93	0,456
Protein intake (g/bird)						
0-6 weeks	211	204	204	208	200	2,1
6-12 "	430 ^a	406 ^b	370 ^c	390	386	2,5
12-18 "	423 ^a	411 ^a	369 ^b	386	393	3,7
0-18 "	1064 ^a	1021 ^b	943 ^c	984	979	5,7
Mortality (%)						
0-6 weeks	5,8	6,5	4,7	5,4	5,8	0,69
6-18 "	0,5	0,2	0,8	0,5	0,6	0,15

1) FM-SBM = fish and soybean meal

2) PM = pea meal

3) SE = standard error of mean

a-c Means with a different superscript letter within a row are significantly different ($P < 0,05$).

If no letters are used the differences are non-significant.

4) Figures in parenthesis show feed intake minus sand content.

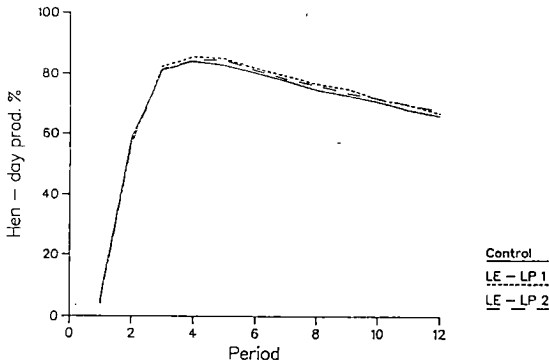


Fig. 1. Egg production of pullets during the laying period (Expt. 1).

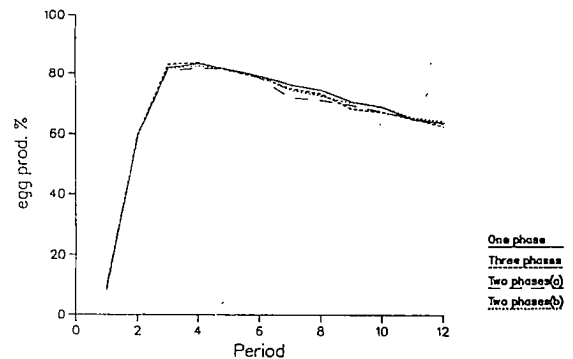


Fig. 2. Egg production % in Expt. 2.

Experiment 2. With regard to the parameters of egg production no significant differences were ascertained between the treatments (Table 9). The average egg weight of the phased groups was, however, 0,7-1,1 g lower than that of the control group. The hen-day production

curves of the constant and phased feeding groups were fairly similar (Fig. 2). Feed consumption in the two-phase group (2 b) which received diets with the lowest ME and protein concentrations was significantly higher ($P < 0,05$) than that in the other groups. This

Table 8. Performance of the laying hens and egg quality as a response to the dietary treatments during the rearing period (Expt. 1).

Dietary regimen	Control	LE 1	LP 2	FM-SBM	PM	SE
Age at 50 % laying days	169	170	171	170	171	0,40
Egg output						
kg/housed hen	12,68	12,88	12,69	12,73	12,85	0,080
% (hen-day)	74,3	75,6	75,1	75,5	75,3	0,35
g/hen/day	42,2	42,7	42,7	42,9	42,6	0,20
Egg weight g	56,8	56,4	56,9	56,8	56,6	0,10
Feed intake g/h/d	113,5	114,7	113,9	115,3	113,3	0,44
kg/kg eggs	2,69	2,69	2,67	2,69	2,66	0,011
Protein intake g/h/d	16,4	16,5	16,4	16,7	16,3*	0,06
g/kg eggs	388	388	385	389	384	1,6
ME intake KJ/h/d	1172	1185	1176	1191	1170	7,2
MJ/kg eggs	27,80	27,81	27,50	27,78	27,54	0,13
Final body weight g	1865	1875	1847	1883	1841	8,0
Weight gain %	39,5 ^a	41,9 ^b	39,5 ^a	42,0	39,5 ^a	0,43
Mortality %	5,0	5,8	8,3	8,1	6,1	0,82
Haugh Unit 27 weeks	93,0	92,8	93,0	93,0	92,8	0,27
" 41 "	83,7	84,3	84,2	84,1	84,4	0,33
" 63 "	74,8	76,2	76,3	75,4	77,3	0,47
Spec.gravity 27 weeks	1,0893	1,0905	1,0901	1,0905	1,0901	0,00026
" 41 "	1,0847	1,0852	1,0847	1,0854	1,0844	0,00026
" 63 "	1,0813	1,0817	1,0815	1,0817	1,0815	0,00032

a-b, * P < 0,05

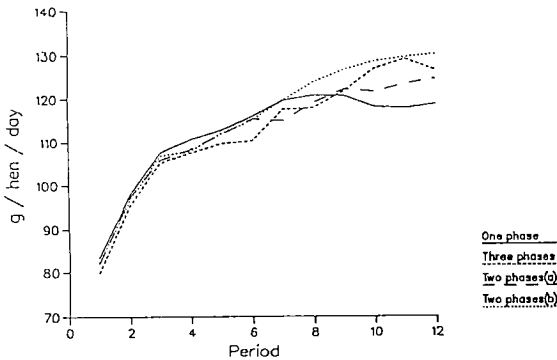


Fig. 3. Feed intake in Expt. 2.

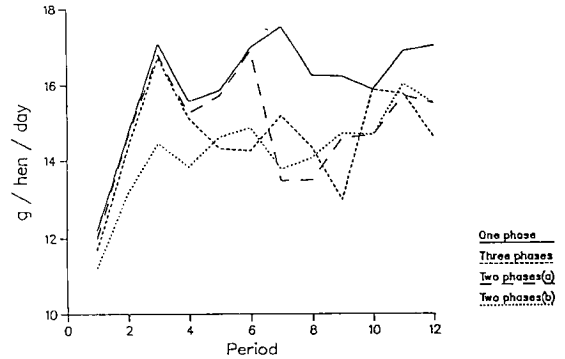


Fig. 4. Protein intake in Expt. 2.

becomes particularly visible during the second phase when the group was fed a diet with 9,7 MJ/kg and 11,6 % CP (Fig. 3). Feed conversion in the phased groups was 3—5 % poorer than in the control group but the differences were not significant. Daily protein supply was relatively low (Table 9, Fig. 4) and the differences between the constant feeding and phased feeding were significant ($P < 0,05$). The use of phased feeding saved an average of 25 g protein in the production of one kilogram of eggs ($P < 0,05$). Daily ME intake of the phased

groups was also lower than that in the control group but no significant differences could be ascertained in it or in the ME conversion. The differences in intake of nutrients between the supplementary protein treatments (IP, DP) were very slight.

Final body weight and percentage weight gain of hens fed phased or DP diets were significantly ($P < 0,05$) lower than those of the corresponding controls (Table 9). No significant differences in mortality were observed between the treatments.

Table 9. Performance and egg quality data for hens fed phased diets and different supplementary proteins (Expt. 2).

Dietary regimen	Number of phases			Supplementary protein ¹⁾			
	1	2(a)	2(b)	3	IP	DP	SE
Egg output	(control)						
kg/housed hen	12,77	12,21	12,81	12,50	12,54	12,47	0,092
%	73,3	72,1	72,9	72,3	72,3	72,8	0,36
g/hen/day	42,9	41,7	42,1	41,8	41,8	41,9	0,26
Egg weight g	58,5	57,8	57,8	57,4	57,8	57,6	0,15
Feed intake g/h/d	114,4 ^a	114,7 ^a	117,7 ^b	115,0 ^a	115,7	115,9	0,42
" kg/kg eggs	2,67	2,75	2,80	2,76	2,77	2,77	0,014
Protein intake g/h/d	16,3 ^a	15,2 ^b	14,5 ^b	14,8 ^b	14,7	14,9	0,11
" g/kg eggs	381 ^a	364 ^b	345 ^c	356 ^{bc}	353	357	2,5
ME intake KJ/h/d	1219	1191	1180	1174	1184	1179	4,4
" MJ/kg eggs	28,4	28,6	28,0	28,1	28,4	28,2	0,13
Final body weight	1921 ^a	1829 ^b	1822 ^b	1771 ^b	1829	1785 [*]	7,0
Weight gain %	36,7 ^a	31,8 ^b	30,0 ^b	29,7 ^b	32,0	29,0 [*]	0,40
Mortality %	7,2	10,0	4,7	6,9	5,4	8,5	0,85
Haugh unit 26 weeks	96,4	94,7	95,7	94,8	95,2	94,8	0,28
Haugh unit 46 weeks	79,6 ^{ab}	80,0 ^{ab}	77,7 ^a	80,5 ^b	79,2	79,3	0,34
Haugh unit 66 weeks	68,8	72,6	69,9	70,8	71,6	70,8	0,47
Spec.gravity 26 weeks	1,0899	1,0893	1,0891	1,0889	1,0893	1,0889	0,00024
Spec.gravity 46 weeks	1,0853 ^a	1,0835 ^b	1,0850 ^{ab}	1,0842 ^{ab}	1,0843	1,0842	0,00021
Spec.gravity 66 weeks	1,0813	1,0826	1,0831	1,0823	1,0827	1,0826	0,00026

^{a-c} P < 0,05

1) IP = mainly imported protein ingredients
 DP = mainly domestic ingredients

Feeding a diet containing domestic supplementary protein had no significant effect on the interior quality or shell strength of the eggs laid, as measured by Haugh units and specific gravity (Table 9). The second determination of egg quality (40 weeks) showed a lower HU for one of the two-phase groups (2 b) than for the other groups and the difference was significant (P < 0,05) in comparison with the three-phase group. However the specific gravity of eggs in the other two-phase group (2 a) differed significantly (P < 0,05) from that of the control group.

Experiment 3. Chicks fed the 19 % protein and 11,7 MJ/kg finisher diet had a higher rate of weight gain (P < 0,05) than those fed other diets, excluding birds on the other extreme diet with 15 % protein and 10,5 MJ ME/kg (Table 10). No significant differences were ascertained in growth results between the two ME:CP

ratios and supplementary protein treatments. There were significant interactions (P < 0,05) of supplementary protein × KJ/g CP and sex × KJ/g CP (Table 11). The average slaughter weights on the highest energy diets were bigger than on the other diets but a significant difference (P < 0,05) was found only between the 11,7/19 and 11,1/16 diets.

The daily feed intake (121—131,5 g) was very high and the ME—CP combination 10,5/15 differed significantly (P < 0,05) from the combinations 11,1/18 and 11,7/19. The difference between the two ME:CP ratios was also significant (P < 0,05). Feed conversion of the 10,5/15 diet was significantly (P < 0,05) poorer and that of the 11,7/19 diet significantly (P < 0,05) better than that of the other ME—CP combinations. Feed efficiency was better on the lower ME:CP ratio than on the higher ratio (P < 0,05).

Table 10. Performance of broiler chicks (Expt. 3).

Dietary treatment	ME—CP combinations						KJ/g CP Suppl. prot.				SE
	10,5/15	10,5/17	11,1/16	11,1/18	11,7/17	11,7/19	69	62	IP	DP	
Initial body weight (3 wks) g	653	651	647	646	655	653	652	650	651	651	1,5
Final body weight (5 wks) g	1698 ^b	1678 ^a	1666 ^a	1672 ^a	1681 ^a	1716 ^b	1682	1689	1685	1685	5,0
Weight gain (3—6 wks) g	1045 ^{ab}	1027 ^a	1019 ^a	1026 ^a	1026 ^a	1063 ^b	1030	1039	1034	1034	3,8
Slaughter weight g	1040 ^{ab}	1036 ^{ab}	1026 ^a	1033 ^{ab}	1052 ^{bc}	1062 ^{bc}	1039	1043	1042	1041	3,6
Feed intake (3—6 wks)g/bird/day	131,5 ^a	125,2 ^{ab}	125,7 ^{ab}	120,8 ^b	124,6 ^{ab}	121,2 ^b	127,2	122,4 [*]	124,9	124,8	0,97
kg/kg weight gain	2,81 ^a	2,68 ^b	2,67 ^b	2,63 ^b	2,65 ^b	2,49 ^c	2,71	2,60 [*]	2,65	2,67	0,022
Protein intake (3—6 wks) g/bird/day	19,6 ^a	21,2 ^{ab}	20,1 ^a	22,0 ^b	20,3 ^a	22,5 ^b	20,1	21,9 [*]	20,8	21,2	0,31
g/kg weight gain	418 ^a	454 ^{bc}	427 ^{ab}	479 ^c	432 ^{abc}	459 ^{bc}	426	464 [*]	444	446	5,9
ME intake (36 wks) KJ/bird/day	1381 ^a	1315 ^b	1395 ^a	1341 ^{ab}	1458 ^c	1437 ^c	1411	1364 [*]	1388	1388	13,1
MJ/kg weight gain	29,5 ^{ab}	28,1 ^a	29,6 ^{ab}	29,2 ^{ab}	31,0 ^b	29,1 ^{ab}	30,0	28,8 [*]	29,4	29,5	0,22
Mortality % (3—6 wks)	2,4	0,7	0,7	2,0	2,0	1,3	1,7	1,3	1,3	1,7	0,27
Leg weakness %	1,66	0,67	1,66	1,33	2,00	1,00	1,78	1,00	1,55	1,22	0,26
Fat deposition											
Abdominal fat %	171 ^{ab}	1,76 ^{ab}	1,54 ^a	1,40 ^a	2,08 ^b	1,95 ^b	1,75	1,70	1,83	1,66	0,076
Caliper mm	3,81 ^{ac}	3,59 ^{ab}	3,73 ^{ac}	3,33 ^b	4,13 ^c	3,54 ^{ab}	3,89	3,49 ^{***}	3,72	3,66	0,045

a - c P < 0,05

* P < 0,05

***P < 0,001

Table 11. Analysis of variance (F-values) in Expt. 3.

Dietary treatment	d.f.	Final weight	Weight gain	Daily feed intake	Feed Conversion	Fat deposition	
						Abdominal fat	Caliper mm
ME—CP comb.	5	7,58 ^{***}	8,17 [*]	2,57 [*]	9,62 ^{***}	2,45 [*]	6,51 ^{***}
KJ/g CP	1	2,29	3,40	4,19 [*]	8,45 ^{**}	0,09	20,8 ^{***}
Suppl. prot.	1	0,05	0,00	0,00	0,13	1,26	0,43
Suppl. prot. × KJ/g CP	1	4,33 [*]	4,62 [*]	4,39 [*]	0,23	0,07	0,29
Sex	1	2030 ^{***}	1449 ^{***}	—	—	15,2 ^{***}	3,46
Sex × ME—CP	5	1,92	2,06	—	—	2,22	1,08
Sex × KJ/g CP	1	5,53 [*]	5,56 [*]	—	—	4,09 [*]	1,63
Sex × suppl. prot.	1	0,04	0,07	—	—	0,58	0,08
d.f. of error		1759—1767		30—34		70—78	251—259

* P < 0,05

** P < 0,01

*** P < 0,001

Daily protein supply and protein conversion increased (P < 0,05) when the ME:CP ratio decreased, and, on the other hand the ME intakes decreased (P < 0,05) with the decreasing ME:CP ratio.

With regard to the supplementary protein treatments the differences in feed and nutrient intake were not significant. There was a significant interaction of supplementary protein × KJ/g CP in daily feed intake (Table 11). No significant differences were ascertained in

mortality or incidence of leg problems between the treatments (Table 10).

Post mortem examinations and off-flavor of broiler meat

Fat deposition in broilers (Expt. 3) measured as a content of abdominal fat or as a rectal caliper value did not increase consistently with energy level (Table 10). Abdominal fat content on the

Table 12. Results of the post mortem examinations (Experiments 2 and 3).

Dietary treatment	Thyroid weight (mg/100 g live wt.)		Liver weight (g/100 g live wt.)		Abdominal fat (% of live wt.)		Fatty and haemorrhagic livers/ obducted hens	
	IP (RSM 0)	DP (RSM+)	IP (RSM 0)	DP (RSM+)	One phase	Two phases (2 b)	IP	DP
Expt. 2								
N = 30	9,63±2,35	14,30±5,19	2,47±0,47	2,54±0,47	7,05±2,21	5,98±2,15	4/15	18/26
F-ratio		29,7***		0,36		3,37		
Expt. 3								
N = 24	10,28±2,73	14,64±4,96	1,83±0,42	1,93±0,35	—	—	—	—
F-ratio		23,2***		1,53				

*** P < 0,001

highest ME level was, however, significantly higher ($P < 0,05$) than on the medium level and the larger ME:CP ratio produced higher ($P < 0,001$) caliper values than the lower ratio. According to the abdominal fat weight measurements the difference in fat deposition was significant ($P < 0,001$) between sexes (Table 11). In Experiment 2 abdominal fat did not differ significantly between the constant and two-phase (2 b) feeding although it was higher in the hens of the former treatment (Table 12).

The thyroid weight of the hens fed the DP diets (RSM) was approximately 1,6 times higher in Experiment 2 than the thyroid weight on the IP diets and that of the broilers in Experiment 3 1,4 times higher than on the IP

diet (Table 12). There was a clear difference in the incidence of fatty and haemorrhagic livers in the obducted hens between the two supplementary protein treatments.

Carcasses of broilers which had received 10—12,5 % RSM in their diet showed a tendency towards a higher incidence of off-flavours than those of birds which were fed the lower levels (Table 13).

Table 13. Preference of the taste panel and observed off-flavours in broiler meat (Expt. 3).

RSM level in diet %	0	5—7,5	10—12,5
Number of 1st place	7	3	5
" " "	3	8	4
" " "	5	4	6
Observations of off-flavours	2	1	6

DISCUSSION

Feeding replacement WL chickens a starter diet containing 16,5 % protein and 10 MJ ME per kilo and two grower diets with 13,3 and 11,6 % protein and 10,1 and 9,7 MJ ME per kilogram resulted in a non-significant decrease in body weight at 18 weeks of age (Expt. 1). This result agrees with the earlier studies, which report that no or only slight decrease in body weight of egg-type pullets is produced at fairly low dietary energy levels or by using moderate amounts of inert substances to dilute diet (HILL and DANSKY 1954, BERG and BEARSE 1956, BERG 1959, LILLIE and DENTON 1966,

ANDREWS et al. 1972, SLOAN and HARMS 1973, PETER et al. 1976).

This is due to the increased feed intake, which was also confirmed in the present study. If the proportion of sand is excluded, the differences in the feed intake are small. The slight tendency towards decreased ME consumption on the LE—LP diets does not mean an improvement in the energy conversion expressed as MJ per kilogram weight gain but can mean a small saving in producing a laying pullet, although the LE—LP 1 group indicated compensatory feed intake and growth during

the subsequent laying period. However the savings in protein consumption of 40 and 120 g per pullet because of the LE—LP diets were noticeable. Because the composition of the LE—LP diets differed considerably from that of the control diets the possible improvement in energy utilization as a consequence of sand supplementation could not be ascertained.

The results of replacing fish and soybean meal by pea meal in the LE—LP grower diets showed that replacement chickens can be successfully fed a diet which is formulated from oats, pea meal and methionine, vitamin and mineral supplements. This type of diet could be prepared using a special premix, for example on a farm which cultivates oats and pea together.

The fact that the use of the LE—LP diets during the rearing period had no adverse effect on the subsequent laying performance agrees with most of the earlier results (BERG and BEARSE 1958, BERG 1959, LILLIE and DENTON 1966, ARMAS et al. 1972, PETER et al. 1976).

It was surprising that no appreciable differences appeared in egg production between the constant feeding and the phased feeding systems (Expt. 2). The protein content of the phased diets was extremely low and in spite of the low energy content feed intake of the phased groups, excluding the two-phase group with the lowest ME and CP contents (2 b), did not notably exceed that of the control group. Therefore daily protein intake of 14,5 — 15 g was quite marginal and could have produced a deficiency in one or more amino acids. On the other hand, according to some reports, 14 — 14,5 g protein per hen per day is adequate to support egg production and egg weight (THAYER et al. 1974, REID 1976, EL BOUSHY and MUILWIJK 1978).

In the present study, daily lysine intakes calculated according to the analyses and feed intake were below 650 mg in the phased groups after 36 weeks of age. In the other two-phase group (2 b) daily lysine intake at 28 — 36 weeks

of age was only 530 — 590 mg. McNAUGHTON et al. (1980) suggest a lysine requirement of 750 — 623 mg/hen/day depending on the laying phase. According to HURWITZ (1980), and taking into consideration the ME intake in this experiment, 580 — 600 mg lysine/hen/day should have been adequate.

The lower — though not significantly smaller — egg weight on the phased feeding regimens was apparently due to the decreased supply of protein and metabolizable energy, which produced the smaller body weight and weight gain in the phased groups than in the control group.

The major advantage of the phased feeding was the better efficiency of protein conversion. CAVE and HAMILTON (1982) also presented the same conclusion. No improvement in the conversion of ME could be shown in this experiment although the phased groups apparently deposited less body fat. There is evidence that laying hens fed a medium or high-energy diet *ad libitum* take in more ME than is needed for a maximum rate of laying or is desirable for the greatest economic return (McGINNIS and DRONAVAT 1967, PETERSON 1971, AUCKLAND et al. 1973).

Although the specific gravity values of eggs laid by hens of the phased groups were not significantly higher than those of the control group at the end of the experiment, the results suggest that phase-fed calcium can improve shell quality, as OUSTERHOUT (1981) has reported. Unfortunately the calcium levels and differences between the diets were relatively small in the present study. The phased phosphorus may also have positively affected shell quality.

The almost equal results on the two supplementary protein regimens tell that the low protein diets in the phased feeding system can be based on domestic protein sources. This agrees with an earlier study on laying hens (KIISKINEN 1983 c). Mortality in the DP groups was somewhat higher than that in the

IP groups apparently as a result of the use of the HG—RSM. This view is supported by the higher incidence of fatty and haemorrhagic livers in the former groups.

In conclusion, phased feeding systems can clearly offer an opportunity to reduce the protein requirement for egg production and to increase the level of national selfsufficiency in the protein supply for laying birds.

Average weight gain during the finishing period (3 — 6 weeks) and slaughter weight of broiler chicks were satisfactory on all ME—CP combinations, although the protein content varied from 15 to 18,6 % and the calculated ME concentration from 10,5 (2,5) to 11,7 MJ (2,8 Mcal) per kilogram of diet (Expt. 3). Thanks to the fish meal and supplemented methionine the contents of the amino acids were obviously adequate and the birds were able to eat a surprisingly high amount of feed to satisfy their requirements for energy and protein. KONDRA et al. (1974) refer to the chicken's capacity for a high degree of anatomical and physiological adaptation to compensate for variations in the nutrient concentration of their diets.

The larger ME:CP ratio caused higher feed and ME intakes and poorer efficiency than the smaller ratio. This agrees with the results of GERUM and KIRCHGESSNER (1977) and KIRCHGESSNER et al. (1978). It seems that on low dietary protein levels, the feed intake of chicks is more affected by the dietary protein than the energy content. In general, the energy content is regarded as a main factor determining feed consumption. ALMQVIST (1952) has stated that "if a slight amino acid deficit exists, the animal will attempt to compensate by consuming more of the diet, in which case the rate of growth may attain the maximum but the efficiency of the diet may not". DONALDSON et al. (1956) reported that the energy intake and carcass fat of broilers increased as the calorie: protein ratio increased.

As a counterbalance to the poorer feed and

energy efficiency, approximately 40 g protein was saved per kilogram of weight gain by increasing the ME:CP ratio from 62 to 69 KJ/g CP. Considering both energy and protein efficiency, it seems that if low energy finisher diets are used protein content should also be reduced or vice versa. With regard to body weight gain and composition, an energy: protein ratio of 130—160 kcal/% CP is recommended for broilers of 3 — 5 weeks of age, which corresponds to 54 — 67 KJ/g CP (GERUM and KIRCHGESSNER 1977, KIRCHGESSNER et al. 1978). The sex × ME/CP interaction can be explained by the fact that the response of sexes to the varying ME:CP ratio is different (KAZEMI and AMIN 1977). Male chicks grew better on the higher ME:CP ratio than on the lower ratio, and among females the weight gain was equal.

The response of broiler chicks to the supplementary protein treatments was the same. This suggests 5 — 12 % HG—RSM can be included in the broiler finisher diets without any adverse effects on the rate of growth although the goitrogenic effect of RSM was very clearly shown in the thyroid weight. The higher incidence of off-flavours found in broiler meat on the highest level of HG—RSM may have been partly due to the more abundant use of rapeseed oil to adjust the energy levels of the diets.

With regard the deposition of abdominal fat, the differences between the ME:CP ratios and the supplementary protein treatments were relatively small. The caliper technique seems to give results relatively comparable to the abdominal fat weight measurements as reported by PYM and THOMPSON (1980).

The results on broiler chicks suggest that satisfactory final weights of broiler chicks can be achieved by using low energy, low protein diets. This means reduced protein requirements and obviously under certain circumstances, reduced costs.

REFERENCES

- AITKEN, J. R., DICKERSON, G. E. & GOWE, R. S. 1973. Effect of intake and source of protein on laying performance of seven strains under single and double cage housing. *Poult. Sci.* 52: 2127—2134.
- ALMQVIST, H. J. 1952. Utilization of amino acids by chicks. *Arch. Biochem. Biophys.* 59: 197—202.
- ANDREWS, T. L., DAMRON, B. L. & HARMS, R. H. 1972. Influence of dietary fillers on the performance of a phosphorus assay diet. *Poult. Sci.* 51: 1171—1174.
- ARMAS, A. E., GONZALES, D. A., KLEIN, L. & CHILLO, C. F. 1970. Crecimiento y postura inicial bajo dietas variables en energia fibra y proteina. *Asociacion Latinoamericana de Produccion Animal Memoria*. 5: 55—66 (ref. *Nutr. Abstr. & Rev.* 42: Abstr. 2382).
- AUCKLAND, J. N., FULTON, R. B. & KIRKPATRICK, H. R. 1973. The effect of dietary energy concentration on voluntary metabolizable energy intake and egg production. *Record of Agric. Res.* 21: 19—21.
- AULIN, H. 1979. Tanniinipitoisuuden muuntelusta ja siihen vaikuttavista tekijöistä herneen (*Pisum sativum* L.) siemenissä. Maatalouden tutkimuskeskus, Kasvinjalostuslaitoksen tiedote 12. 34 p.
- BERG, L. R. 1959. Protein, energy and method of feeding as factors in the nutrition of developing White Leghorn pullets. *Poult. Sci.* 38: 158—165.
- & BEARSE, G. E. 1958. Protein and energy studies with developing White Leghorn pullets. *Poult. Sci.* 37: 1340—1346.
- BORSTEIN, S. & LIPSTEIN, B. 1975. The replacement of some of the soybean meal by the first limiting amino acids in practical broiler diets. 1. The value of special supplementation of chick diets with methionine and lysine. *Br. Poult. Sci.* 16: 177—188.
- BRAY, T. 1982. Fat deposition in broilers. *Cleadthorpe. Poultry Booklet* 9: 18—23.
- BRETTE, A. & PICARD, M. 1974. XV World Poultry Congr. New Orleans p. 473 (Ref. Koreleski J. & Rys, R. 1979).
- BULLOCK, D. W., MORRIS, T. R. & FOX, S. 1963. Protein and energy restriction for replacement pullets. *Br. Poult. Sci.* 4: 227—237.
- CARLSON, C. W. & NELSON, R. A. 1981. Grower diets and their effects upon subsequent performance of layer type pullets. *Poult. Sci.* 60: 1272—1281.
- CAVE, N. A. & HAMILTON, R. M. G. 1982. The effect of phase-feeding on egg production and egg quality of winter-housed White Leghorn hens. *Can. J. Anim. Sci.* 62: 887—897.
- DONALDSON, W. E., COMBS, G. F. & ROMOSER, G. L. 1956. Studies on energy levels in poultry rations. 1. The effect of caloric:protein ratio on growth, nutrient utilization and body composition of chicks. *Poult. Sci.* 35: 1100—1105.
- EL BOUSHY, A. R. & MULWIJK, I. 1978. Effect of varied protein levels with synthetic amino acids on performance of layers and egg quality. *Feedstuffs* 50, October 23: 15, 16, 50.
- , POEL, A. F. B., van der & ROODBEEN, A. E. 1979. Broiler response to low-protein diets supplemented with oleandomycin in relation to synthetic methionine and lysine *Feedstuffs* 51, August 20: 20—21.
- FERNANDEZ, R., SALMAN, A. J. & McGINNIS, J. 1973. Effect of feeding different protein levels and of changing protein level on egg production. *Poult. Sci.* 52: 64—69.
- FISHER, C. & MORRIS, T. R. 1967. Some effects of changing protein levels during the pullet laying year. *Br. Poult. Sci.* 8: 153—161.
- FLACHOWSKY, G. & HENNIG, A. 1973. Nährstoffökonomische Untersuchungen an Broilern bei variierendem Energie- und Rohproteingehalt im Mischfutter. *Arch. Tierernähr.* 23: 397—405.
- & JEROCH, H. 1973. Der Einfluss eines variierenden Energie- und Rohproteingehaltes im Mischfutter auf die Ausschachtungsergebnisse, die chemische Körperzusammensetzung und die Fleischqualität männlicher und weiblicher Broiler. *Arch. Tierernähr.* 23: 385—395.
- FONSECA, J. B., JUNQUEIRA, O. M., SOARES, P. R., SILVA, M. A. & ROSTAGNO, H. S. 1978. Influencia do nivel de proteina sobre o desempenho e composicao da carcaca de frangos de corte. (Protein level effect on broilers performance and carcass composition). XVI World's Poultry Congr. Rio de Janeiro. p. 502—506.
- GERUM, J. & KIRCHGESSNER, M. 1977. Wachstum und Futtermittelverwertung von Broilern bei unterschiedlicher Energie- und Eiweißversorgung. *Arch. Geflügelk.* 41: 256—265.
- HAMILTON, R. M. G. 1978. The effects of dietary protein level on productive performance and egg quality of four strains of White Leghorn hens. *Poult. Sci.* 57: 1355—1364.
- HARMS, R. H. 1979. Revised specifications for feeding commercial layers based on daily feed intake. *Feedstuffs* 51, October 8: 27—28.
- & DAMRON, B. L. 1973. The influence of various dietary fillers on the utilization of energy by poultry. *Poult. Sci.* 52: 2034.
- HERMANN, K. 1963. *Deutsche Lebensmittel-Rundschau* 59: 309—317.
- HILL, F. W. & DANSKY, L. M. 1954. Studies of the energy requirement of chickens. 1. The effect of dietary energy level on growth and feed consumption. *Poult. Sci.* 33: 112—119.

- HOOGE, D. M., ROWLAND, L. O., Jr. & BRADLEY, J. W. 1977. The influence of dietary sand on energy metabolism by laying hens. *Poult. Sci.* 56: 1724.
- HURWITZ, S. 1980. Protein and amino acid requirements of poultry. 3rd EAAP symp. on protein metabolism and nutrition. Braunschweig, 9 p.
- JENNINGS, R. C., FISHER, C. & MORRIS, T. R. 1972. Changes in the protein requirements of pullets during the first laying year. *Br. Poult. Sci.* 13: 279—281.
- KASHANI, A. B. 1976. Effects of strain on response to low protein and amino acid supplementation. *Poult. Sci.* 56: 2051.
- KAZEMI, R. & AMIN, M. 1977. The significance of calorie-protein ratio of the ration on growth, feed efficiency and organ weights of broiler chicks. *Arch. Geflügelk.* 41: 97—100.
- KIISKINEN, T. 1983 a. Effects of Regent rapeseed meal fed during the rearing and laying period on the performance of chickens. *Ann. Agric. Fenn.* 22: 221—231.
- , 1983 b. The effect of diets supplemented with Regent rapeseed meal on performance of broiler chicks. *Ann. Agric. Fenn.* 22: 206—213.
- , 1983 c. Use of Tower rapeseed meal separately and together with pea meal to replace fish and soybean meal in layers diet at varying protein concentrations. *Ann. Agric. Fenn.* 22: 195—205.
- KIRCHGESSNER, M., ROTH-MAIER, D. A. & GERUM, J. 1978. Körperzusammensetzung und Nährstoffansatz 3—5 Wochen alter Broiler bei unterschiedlicher Energie — und Eiweißversorgung. *Arch. Geflügelk.* 42: 62—69.
- KONDRA, P. A., SELL, J. L. & GUENTER, W. 1974. Response of meat — and egg-type chickens to a high fiber diet. *Can. J. Anim. Sci.* 54: 651—658.
- KORELESKI, J. & RYS, R. 1979. Effect of reduced dietary protein and amino acid levels on the performance of broiler chickens. *Feedstuffs* 51, September 17: 39—42.
- LILLIE, R. S. & DENTON, C. A. 1966. Effect of nutrient restriction on White Leghorns in the grower and subsequent layer periods. *Poult. Sci.* 45: 810—818.
- LIPSTEIN, B. & BORNSTEIN, S. 1975. 2. Special additions of methionine and lysine as partial substitutes for protein in finisher diets. *Br. Poult. Sci.* 16: 189—200.
- MCGINNIS, J. & DRONOWAT, M. 1967. Do laying hens need all of the feed they consume? *Feedstuffs* 39, June 17: 18, 22.
- MCNAUGHTON, J. L., DEATON, J. W. & REECE, F. N. 1980. Lysine and sulfur amino acid requirements of egg-type laying hens. *Feedstuffs* 52, December 29: 17—18.
- MIKAELIAN, K. S. & SELL, J. L. 1981. Performance of laying hens fed various phosphorus levels continuously or phase-fed decremental phosphorus levels. *Poult. Sci.* 60: 1916—1924.
- OLSEN, O. & SØRENSEN, H. 1980. Sinalbin and other glucosinolates in seeds of double low rape species and *Brassica napus* cv. Bronowski. *J. Agric. Food. Chem.* 28: 43—48.
- OLUYEMI, J. A., ARAFA, A. S. & HARMS, R. H. 1978. Influence of sand and grit on the performance of turkey poults fed on diets containing two concentrations of protein. *Br. Poult. Sci.* 19: 169—172.
- OUSTERHOUT, L. E. 1981. The effects of phased feeding protein and calcium on egg weight and shell quality with four strain of White Leghorn hens. *Poult. Sci.* 60: 1036—1042.
- OWINGS, W. J. 1964. The effects of lowering dietary protein level of laying hens during the production period. *Poult. Sci.* 43: 831—833.
- PETER, V., CHRAPPA, V. & RESOVSKY, S. 1976. The effect of feed restriction systems in pullets of different genotypes, light, medium and heavy hens on their subsequent production. 5th European Poult. Conf. Malta, p. 82—91.
- PETERSON, C. F. 1971. The effect of different energy levels and ambient temperature on egg production of White Leghorn hens. *World's Poultry. Sci. J.* 27: 161—162.
- PROUDFOOT, F. H. & HULAN, H. W. 1978. The interrelated effects of feeding diet combinations with different protein and energy levels to males and females of commercial broiler genotypes. *Can. J. Anim. Sci.* 58: 391—398.
- PYM, R. A. E. & THOMPSON, J. M. 1980. A simple caliper technique for the estimation of abdominal fat in live broilers. *Br. Poult. Sci.* 21: 281—286.
- REID, B. L. 1976. Estimated daily protein requirements of laying hens. *Poult. Sci.* 55: 1641—1645.
- & MAIORINO, P. M. 1980. Interaction of dietary metabolizable energy and protein in laying hen diets. *Poult. Sci.* 59: 1451—1454.
- ROBBINS, K. R. 1981. Effects of sex, breed, dietary energy level, energy source and calorie: protein ratio on performance and energy utilization by broiler chicks. *Poult. Sci.* 60: 2306—2315.
- SELLERS, R. S., HARRIS, G. C. & WALDROUP, P. W. 1980. The effects of various dietary clays and fillers on the performance of broilers and laying hens. *Poult. Sci.* 59: 1901—1906.
- SLOAN, D. R. & HARMS, R. H. 1973. The effect of incorporating hen manure into the diets of chicks. *Poult. Sci.* 52: 803—805.
- THAYER, R. H., HUBBELL, G. E., KASBOHM, J. A., MORRISON, R. D. & NELSON, E. C. 1974. Daily protein intake requirement of laying hens. *Poult. Sci.* 53: 354—364.

Manuscript received December 1983

Tuomo Kiiskinen
Agricultural Research Centre
Institute of Animal Husbandry
SF-31600 Jokioinen, Finland

SELOSTUS

Eräiden ruokinnallisten menetelmien soveltuvuus siipikarjan valkuaisen käytön ja lisävalkuaisstarpeen vähentämiseen

TUOMO KUUSKINEN

Maatalouden tutkimuskeskus

Kolme ruokintakoetta suoritettiin käyttämällä energiasisällöltään ja valkuaispitoisuudeltaan alhaisia (LE—LP) rehu-seoksia kananpoikasten ja broilereiden kasvatuksessa sekä jakso- eli faasiruokintaa muniville kanoille.

Ensimmäisessä kokeessa munijakanoiksi kasvatettavien poikasten lähtörehu (0—6 vk) sisälsi muuntokelpoista energiaa (ME) 11,0 ja 10,0 MJ/kg sekä vastaavasti valkuaista (CP) 18,4 ja 16,5 %. Kasvatusrehujen ME/CP-pitoisuudet olivat 10,9/14,8 (kontrolli), 10,1/13,3 (LE—LP 1) ja 9,7 MJ/11,6 % (LE—LP 2). Molemmat LE—LP kasvatusrehut sisälsivät ainoana viljana kauraa sekä lisävalkuaisena joko kalajauhoa ja soijaa tai hernejauhoa. Rehujen laimentajana käytettiin hienoa hiekkaa.

Toisessa kokeessa munivien kanojen vuoden pituinen koekausi jaettiin kahteen tai kolmeen samanpituiseen jaksoon ja rehujen ME-, CP- ja fosforipitoisuutta laskettiin sekä kalsiumpitoisuutta nostettiin tuotantokauden loppua kohden. Jaksoryhmien lisävalkuainen oli joko pääasiassa kala- ja soijajauhoa tai kotimaisia valkuaisrehuja. Kolmannen kokeen broilerit saivat kasvatuskauden toisella puoliskolla (3—6 vk) koerehuja, joihin sisältyi kuusi eri ME—CP-yhdistelmää, kaksi ME:CP-suhdetta (69 ja 62 KJ/g CP) sekä kaksi lisävalkuaiskoostumusta. Valkuaispitoisuus vaihteli 15—18,6 % ja ME-pitoisuus 10,5—11,7 MJ/kg.

Kasvatuskauden rehun väkevyys ei vaikuttanut merkittävästi nuorikoiden painoihin eikä niiden myöhempään munantuotantoon. Käytettäessä LE—LP-seoksia voitiin säästää valkuaista 120 g:aan saakka nuorikkoa kohden.

Koetulosten mukaan vähävalkuaisin kasvatusrehu voidaan tehdä yksinomaan kaurasta ja herneestä sopivalla esi-seoksella (+ metioniini) täydennettynä.

Jaksoruokinta ja käytetyt lisävalkuaiskoostumukset eivät vaikuttaneet merkittävästi kanojen tuotantoon. Jaksoruokinnalla valkuaisen päiväkulutus oli eläintä kohden 14,5—15 g ja vertailuruokinnalla 16,3 g. Valkuaisen säästö munakiloa kohden oli 17—36 g. Tulokset antavat tukea myös sille käsitykselle, että kalsiumin ja mahdollisesti fosforin saannin jaksoitus on hyödyllisintä munankuoren laadun kannalta.

Broilerin kasvutulokset olivat tyydyttäviä kaikilla ME—CP-yhdistelmillä, vaikka tilastollisesti merkitseviä eroja niiden välillä oli todettavissa. Kahden ME:CP-suhteen ja lisävalkuaiskoostumuksen välillä ei ollut merkitseviä eroja kasvussa. Rehunkulutus oli suurempi, rehun ja ME:n hyväksikäyttö huonompi, mutta valkuaisen hyväksikäyttö parempi käytettäessä suurempaa ME:CP-suhdetta. Tuloksista voidaan myös päätellä, että energia- ja valkuaishyötysuhteen kannalta broilerrehun energia- tai valkuais-tason alentamiseksi tarvitaan myös toisen tekijän pitoisuuden pienentämistä.

Tutkimuksen tulokset viittaavat siihen, että tyydyttävää tuotantoa voidaan ylläpitää energiasisällöltään ja valkuaispitoisuudeltaan melko "laimeilla" rehuseoksilla sovitamalla niiden käyttö tuotantovaiheen mukaisesti. Näin säästetään lähinnä valkuaista, mikä voi määräoloissa olla tarpeellista ja taloudellista.

METABOLIZABLE ENERGY VALUE AND DIGESTIBILITY OF
SOME PROTEIN SOURCES FOR POULTRY

TUOMO KIISKINEN and LEA HUIDA

KIISKINEN, T. & HUIDA, L. 1984. Metabolizable energy value and digestibility of some protein sources for poultry. *Ann. Agric. Fenn.* 23: 26—38. (Agric. Res. Centre, Inst. Anim. Husbandry, 31600 Jokioinen, Finland.)

Apparent metabolizable energy (AME), AME corrected to nitrogen equilibrium (AME_n) and digestibility of the main chemical constituents were determined for high glucosinolate and low glucosinolate rapeseed meals (HG—RSM, LG—RSM), whole and ground rapeseeds (HG—RS Span, LG—RS Ante), peas, horse beans (HB), wheat protein concentrate (WPC), single cell proteins (Pekilo and Silva), meat and bone meals (MBM) and dried skimmed milk (DSM). White Leghorn chicks 4—8 weeks of age, laying hens and mature young cocks were used. Some of the determinations were performed with both chicks and hens, using difference method of total excreta collection.

The AME values of ingredients were: RSM 7,00—10,21, RS (ground) 17,11—18,97, pea 11,69—13,23, HB 12,57—13,39, WPC 14,96, Pekilo 10,59—11,42, Silva 12,11, MBM 7,35—12,36 and DSM 12,24 MJ/kg DM.

The large variation in the ME of RSM was mainly due to the variation in its fat content: the correlation coefficient between the AME and crude fat values of RSM was 0,67 ($P < 0,001$). The results suggest that the protein of HG—RSM is more poorly digested than that of LG—RSM.

Grinding of rapeseed improved its ME value by 30 % ($P < 0,001$). The increase in the energy value was chiefly caused by an improvement in fat digestibility ($P < 0,001$).

Significant differences were found in digestibility and ME values between rapeseed, pea and horse bean cultivars. Silva's fat and carbohydrates were significantly better digested than those of Pekilo by the hens. Carbohydrates of DSM (lactose) are relatively poorly digested (69,8 %) by poultry.

Significant differences between chicks and hens were confirmed in the AME_n values of rapeseed, pea and meat and bone meal. The adult hens digested the organic matter and protein of rapeseed better ($P < 0,01$) than chicks six weeks of age.

Index words: metabolizable energy value, digestibility, protein sources, chick, hen, cock.

INTRODUCTION

In Finland metabolizable energy (ME) has only recently been accepted as an official energy value for poultry feed. However, it has been used as a worldwide standard for the last 15—20 years. Metabolizable energy of a diet is defined as its gross energy minus the energy in faeces and urine derived from the same quantity of the diet. It is relatively easy to determine with poultry because faeces and urine are evacuated together. The metabolizable energy is generally determined as the apparent ME value (AME), because it also includes endogenous energy (metabolic faecal and endogenous urinary energy). SIBBALD (1975) developed the true metabolizable energy (TME) bioassay that corrects the energy in excreta for endogenous energy as measured from fasting birds. This method is still under discussion and the AME values are used in the analysis tables.

It has been customary to correct the conventional AME values for nitrogen (N) retention or loss. The correction is considered to represent the energy content of excretory materials containing N but retained in the

body. In applying N correction, one or the other of two factors, 8,22 (HILL and ANDERSON 1958) or 8,73 kcal/g N (TITUS et al. 1959), have been used. The latter factor perhaps represents more truly the excretory products of protein metabolism because it takes into consideration the fact that uric acid is not the sole N excretion product in the chicken.

Because of the relatively simple methods for determining ME values of poultry feeds, digestibility values are very seldom given. This has been partly due to the complicated determination of nitrogen digestibility, which involves either colostomised hens or chemical methods to distinguish urinary nitrogen and faecal nitrogen (EKMAN et al. 1949, HARTFIEL 1963, TERPSTRA and HART 1974).

The present investigation includes some occasional AME and digestibility determinations with domestically produced protein sources. The determinations were performed during 1978—1983 and most of the test ingredients were included in the diets of feeding experiments on growing and laying (breeding) birds.

MATERIAL AND METHODS

Birds and housing

White Leghorn laying hens, chicks and mature young cocks of two different strains (SK 12 in Experiments 1 and 2 and SK 51 in Experiments 3—5) were housed in wire cages in rooms with lighting, heating and ventilation. The birds, their initial age and average weight in the five experiments were:

Expt. 1. laying hens	36 weeks	1980 ± 112 g
" 2. " "	64 "	1760 ± 96 "
" 2. female chicks	7 "	710 ± 66 "
" 3. male	" 5 "	475 ± 60 "
" 4. "	" 6 "	700 ± 57 "

" 4. laying hens	30 weeks	1645 ± 123 g
" 5. cocks	24 "	1810 ± 114 "

One bird was put in each cage, except in Experiments 2 and 3 which had two chicks per cage. The cages were furnished with external feed troughs and nipple waterers, apart from those for chicks, which had water cups. The size of the cages for chicks was 36×43×30 cm. The cocks were kept in larger cages (with horizontal net floor : 31×45×52 cm), than hens (32×40×48 cm: with slanting floor). Room temperature was 17—19°C for adults birds and 19—23°C for chicks. Relative humidity ranged from 50 to 80 %.

Test ingredients and experimental procedures

The apparent ME (AME) and digestibility of the ingredients were determined by the indirect (difference) method of total excreta collection. The test ingredients and their concentrations in the assay (basic) diets are shown in Table 1. Two Finnish single cell protein products (Pekilo and Silva) were tested and two meat and bone meal (MBM) samples were received from the two biggest producers in Finland. Wheat protein concentrate (WPC) is a by-product of the Finnish wheat starch industry;

the horse-bean Mikko, pea cultivars Jo 7636 and Jo 6728 and low glucosinolate rapeseed cultivar Vankka have been bred in Finland.

The test ingredients replaced 25—50 % of the whole basal diet (Expt. 1) or 20—40 % of the protein-grain premix (Experiments 2—5, Table 2). The test ingredients were used as such or ground like the other components of the diet to pass through a 3—4 mm screen. The rapeseeds were ground by a KT-sako mill (2,0 mm). Six to eight replicate birds or pairs of chicks were allotted to each experimental diet.

The birds were adapted to the diets for four or five days before the excreta collection period

Table 1. Test ingredients and their proportions in the assay (basic) diets.¹⁾

Expt. 1		Expt. 3	
LG—RSM (<i>Brassica napus</i> L. cv. Tower)	30 %	Dried skimmed milk (spray dried)	25 %
Pea (<i>Pisum sativum</i> L., sorting waste)	50 "	WPC	"
Horse bean (<i>Vicia faba</i> L., cv. Arla and Mikko)	35 "	Pekilo	"
Pekilo (<i>Paecilomyces varioti</i>)	25 "		
Silva (chiefly <i>Candida utilis</i>)		Expt. 4	
		HG—RSM (<i>B. campestris</i> L.)	"
Expt. 2		HG—RS (cv. Span)	"
LG—RSM (<i>B. napus</i> L., cv. Regent)	20 "	LG—RS (<i>B. campestris</i> L., cv. Ante)	"
HG—RSM (<i>B. campestris</i> L., cv. Span + Torch)	"	Pea (cv. Jo 7636 and 6728)	40 "
Pea (sorting waste)	"		
MBM 1 and 2	"	Expt. 5	
		HG—RSM 1 and 2 (<i>B. campestris</i> L.)	25 "
		LG—RSM 3 (<i>B. campestris</i> L., cv. Sigga) and 4	"
		(<i>B. campestris</i> L., cv. Vankka)	"

- 1) LG—RSM = low glucosinolate rapeseed meal
 HG—RSM = high " " "
 RS = rapeseed MBM = meat and bone meal
 WPC = wheat protein concentrate

Table 2. Composition of the basic diets.

Expt. 1	%	Expt. nr	Layers		Chicks		Cocks	
			2	4	2	3	4	5
Soybean meal	12	Protein-grain premix ¹⁾	91	91	96	96,5	95	96 (barley)
Barley	55	Mineral-vitamin premix ²⁾	9	9	4	3,5	5	4
Oats	23	1) Composition %						
Ground limestone	6	Fish meal	4	4	6	3	4	
Dicalcium phosphate	2	Soybean meal	11	11	14	9	11	
Salt	0,5	Barley	85	85		80	88	85
Mineral premix	0,5							
Vitamin "	1,0	2) Composition (%)						
DL-methionine	0,05	Ground limestone		58	—	15	10	20
		Dicalcium phosphate		22	44	60	40	40
		Celite 545		13	25	—	20	—
		Salt		3,5	10	12	8	9
		Mineral premix		1,5	10	7	10	12,5
		Vitamin "		1,5	9	4,5	10	12,5
		DL-methionine		0,5	2	1,5	2	3
		L-lysine		—	—	—	—	3

of four or five days. Daily feed was rationed to 100—150 g for adults birds and 60—70 g for chicks, and feed intake was measured daily. Feed samples were taken immediately after diet preparation and dried in an air oven (60°C, 16 h) and then stored in plastic sample boxes for later determinations. Excreta was collected daily from polythene trays beneath the cages of the individual birds (pairs).

Feathers, scales and spilled feed were removed. Spilled feed was weighed and its dry matter content determined. The excreta was frozen every day, melted and weighed prior to analysis.

Chemical analyses

The proximate analysis was performed on each test ingredient, basal and test diet according to the standard methods used in the Institute of Animal Husbandry of the Agricultural Research Centre. Materials were hydrolysed with 3N HCl before ether extraction. Samples of excreta were subjected to analyses of moisture, total nitrogen, ether extraction after hydrolysis, faecal N content by the uranyl acetate method described by HARTFIEL (1973) in Experiment 1 and by the AG — Hg — urate method according to TERPSTRA and HART (1974) in the other experiments. The rest of the excreta was dried in an air oven at 60°C for 16

hours and the proximate analysis was done as above. The gross energy of the feed and excreta samples was measured with an IKA adiabatic bomb calorimeter.

Calculation

The apparent ME (AME) and digestibility values of the test ingredients were calculated from the differences in the values between the basal diet or the protein-grain premix and the test diet and extrapolation to 100 % test ingredient. Corrected ME for nitrogen balance (AME_N) was calculated using 8,73 kcal (36,55 kJ) per g retained N (TITUS 1959). In the case of laying hens correction for 33 % N-retention was used because as a rule hens deposit approximately 1/3 (30—33 %) of digestible N in the eggs (ERIKSSON and HARTFIEL 1967). In the calculation of digestible organic matter urine N in the excreta was divided by 0,333 (HÄRTEL et al. 1977). The digestibility of carbohydrates in dried skimmed milk was calculated on the basis of the values for organic matter and protein by giving a value of 75 % for the small amount of fat.

Analysis of variance as well as correlation analyses between AME_N and chemical constituents of RSM were performed. Differences between means of the test ingredients were determined by the t-test.

RESULT AND DISCUSSION

Chemical composition of ingredients

The gross chemical composition and energy content of the test ingredients are shown in Tables 3 and 4. Total glucosinolate contents of rapeseed meals and tannin contents of pea and horse bean are also given in the notes to the tables. The crude protein content of the rapeseed meals ranged from 36 to 41 % and

crude fat (ether extract) from 2,8 to 8,1 % in dry matter. The Span rapeseed contained more protein and less fat than seed of the Ante cultivar (Expt. 4). Horse bean Arla and Mikko (Expt. 1) and pea cultivars Jo 7636 and Jo 6728 had almost equal compositions and gross energy values. Pekilo's crude fibre was higher and ash content lower than Silva's, typical differences in these SCP products (Expt. 1).

Pekilo in Experiment 3 was from a different lot and contained more protein than the former lot. The meat and bone meals differed considerably in their crude fat and ash content and this was reflected in the gross energy values.

Total glucosinolates of HG—RSM were 37—47 μmol and those of LG meals 11—28 μmol per g fat free dry matter. The Sigga meal had the lowest content of glucosinolates. The tannin content of pea and horse bean in Experiment 1 was 0,5—0,9 %. The pea cultivars in Experiment 4 differed markedly in their tannin content (1,60/0,96).

ME value and digestibility of rapeseed products

The N-corrected AME value of HG—RSM ranged from 7,00 to 9,51 (1,67—2,27) and that of LG—RSM from 8,92 to 10,21 MJ (2,13—2,44 Mcal) per kilogram dry matter (Tables 5 and 6). According to some earlier reports the AME value of HG—RSM varies within very

wide limits 5,0—9,6 MJ (1,2—2,3 Mcal) per kg DM (LODHI et al. 1969 a and 1970, RAO and CLANDININ 1970, SETH and CLANDININ 1973, MARCH et al. 1973, BAYLEY et al. 1974, LIPINSKA 1978 b, NWOKOLO and BRAGG 1978). A review by CLANDININ and ROBBLEE (1983) states that the AME_n value of LG—RSM varies between 7,3 and 10,8 MJ (1,75—2,60 Mcal) per kg DM.

It is obviously too simple to conclude on the basis of the results that LG—RSM contains more metabolizable energy than HG—RSM, because the large variation in ME values is very typical for RSM because of several factors like differences in chemical composition, processing, experimental procedures and age of the experimental birds. The most important factor is the fat content of meals which has been stated to be responsible for 50—60 % of the observed variation in their (BAYLEY et al. 1974, NWOKOLO and BRAGG 1978). In the present study the correlation coefficient between the crude fat content and AME_n value of RSM was 0,67 ($P < 0,001$, Table 7).

The content of available carbohydrate also

Table 3. Chemical composition of test ingredients used in Experiments 1—3.

	Dry matter %	% in dry matter				Ash	Gross energy	
		Crude protein	Ether extract	Ether extract (3NHCl)	Crude fibre		MJ/lkg	Mcal/kg DM
Expt. 1								
LG—RSM (Tower) ¹	87,2	40,9	1,9	3,4	13,0	8,4	19,46	4,64
Pea ²	84,7	26,2	1,4	2,5	6,8	3,3	18,69	4,46
Horse bean (Arla) ²	91,6	32,2	1,5	2,0	7,2	3,7	18,44	4,40
" " (Mikko) ²	91,1	31,3	1,4	2,5	7,5	4,0	18,31	4,37
Pekilo	89,1	51,9	1,1	4,4	8,9	5,0	21,08	5,03
Silva	91,5	51,6	1,5	5,9	4,5	8,0	20,75	4,95
Expt. 2								
LG—RSM (Regent) ¹	89,9	40,2	8,1	—	13,0	7,7	21,07	5,03
HG—RSM (Span, Torch) ¹	90,8	38,5	2,8	—	13,3	8,4	19,83	4,73
Pea	90,4	28,4	1,9	—	7,9	3,4	18,73	4,47
MBM 1	95,9	46,2	14,5	—	1,8	33,7	17,08	4,08
" 2	96,6	47,5	5,4	—	2,1	45,1	12,62	3,01
Expt. 3								
Dried skimmed milk	95,4	37,2	0,04	0,5	0,8	8,2	18,09	4,32
WPC	93,0	44,6	6,3	7,0	3,7	2,2	21,50	5,13
Pekilo	89,4	54,7	2,5	4,6	6,5	6,7	20,38	4,87

1) Total glucosinolates $\mu\text{mol/g}$ fat free DM: LG—RSM (Tower) 27,9, LG—RSM (Regent) 19,7, HG—RSM (Span, Torch) 44,3 (unpubl.)

2) Tannins %: pea 0,5, HB Arla 0,8, HB Mikko 0,9 (unpubl.).

Table 4. Chemical composition of rapeseed products and peas used in Experiments 4 and 5.

	Dry matter %	% in dry matter		Ether extract (3 N/HCL)	Crude fibre	Ash	Gross energy	
		Crude protein	Ether extract				MJ/kg	Mcal/kg DM
Expt. 4								
HG—RSM ²⁾	89,4	36,9	5,3	6,9	14,1	7,9	20,43	4,88
HG—RS (Span)	94,2	24,3	40,7	43,2	8,4	5,2	27,65	6,60
LG—RS (Ante)	95,6	22,4	42,1	44,5	8,8	5,2	27,84	6,65
Pea (Jo 7636) ¹⁾	89,9	24,1	1,3	2,6	6,5	2,8	18,64	4,45
Pea (Jo 6728) ¹⁾	88,8	23,6	1,3	2,8	6,5	2,6	18,66	4,46
Expt. 5 ²⁾								
RSM 1 (HG)	88,7	38,4	2,3	4,2	13,7	7,8	19,55	4,67
" 2 (HG)	89,4	36,1	6,7	8,3	14,1	7,4	20,39	4,87
" 3 (Sigga LG)	88,8	36,6	6,3	8,2	12,0	7,9	20,11	4,80
" 4 (Vankka LG)	90,9	36,9	4,9	6,9	10,7	8,4	10,74	4,71

1) Tannins %: Jo 7637 1,60, Jo 6728 0,96 (AULIN 1979)

2) Total glucosinolates $\mu\text{mol/g}$ fat free DM: HG—RSM 35,4, RSM 1 46,6, RSM 2 37,1, RSM 3 11,1, RSM 4 27,3 (unpubl.).

plays a significant role in determining the ME of RSM (LODHI et al. 1969 b, RAO and CLANDININ 1972, NWOKOLO and BRAGG 1978). SETH and CLANDININ (1973) reported that hull and fibre content depressed the ME value of RSM. In the present study a significant ($P < 0,001$) negative correlation (-0,45) was ascertained between the crude fibre content and AME_n of RSM (Table 7). NWOKOLO and BRAGG (1978) presented a corresponding coefficient -0,66 ($P < 0,01$). The recent results suggest that hull tannins of LG—RSM have no deleterious effect on the nutritive value of the meal (MITARY et al. 1983). On the other hand, YAPAR and CLANDININ (1972) found that extraction of tannins improved the ME of RSM for chicks by 0,5—0,7 Mcal/kg and slightly increased N absorption.

LODHI et al. (1970) reported that the ME of RSM was depressed by its goitrogen content, and GUILLAUME and GOMEZ (1980) found a notable difference in the protein digestibility (64/77) of two meals with different glucosinolate contents. The results of the present study also suggest that poultry digest the protein of LG meals better than that of HG meals (Expt. 5, Table 9). The average protein digestibility of HG—RSM was 75 % and that of LG—RSM 80 % ($P < 0,05$). The protein digestibility of

RSM ranged from 69 % to 80 % and the digestibility of organic matter from 47 to 58 % in this study. On the whole, values for protein have varied between the limits of 65—80 %, which are 5—8 % lower than those of soybean meal (LODHI et al. 1970, TAO et al. 1971, RAO and CLANDININ 1972, LIPINSKA 1978 a, GUILLAUME and GOMEZ 1980, THOMKE et al. 1983).

Digestibility of RSM crude fat was 54—79 % and that of carbohydrates 24—40 %. Recently THOMKE et al. (1983) reported values of 46—117 % for fat and 12—55 % for carbohydrates. The digestibility of carbohydrates is low because most of them are arabinogalactanes and xyloglucanes (ANJOU et al. 1977).

The AME_n content of ground rapeseed was on an average of 17,8 (17,11—18,97) and that of whole seed 13,6 (12,34—16,11) MJ/kg DM ($P < 0,001$, Tables 6 and 10). The results agree with those of MUZTAR et al. (1978), and MUZTAR and SLINGER (1980), who presented values of 18,00—18,71 MJ/kg DM for ground seed and 12,14—15,20 MJ/kg DM for whole seed of Tower and Candle LG cultivars. In the present study grinding improved the metabolizability of rapeseed's gross energy by 30 %. This was mainly due to the improvement in crude fat digestibility ($P < 0,001$, Table 10). The digesti-

Table 5. Apparent metabolizable energy content (\pm SD) of the protein sources (Experiments 1—3).

	N	AME /kg DM MJ	AME _n /kg DM MJ	(Mcal)	AME _n % from GE	Feed cons g DM/b/d
Expt. 1 laying hens						
Basic diet	8	12,31 \pm 0,18	12,18 \pm 0,15	(2,91)	66,9	96,2 \pm 21,5
LG—RSM (Tower)	8	8,35 \pm 0,55	8,92 \pm 0,52	(2,13)	45,8	119,2 \pm 22,6
Pea	8	12,20 \pm 0,35	12,44 \pm 0,37	(2,97)	66,6	86,9 \pm 15,3
Horse bean (Arla)	8	13,06 \pm 0,51	13,39 \pm 0,32	(3,20)	72,6	108,2 \pm 20,1
" (Mikko)	8	12,24 \pm 0,33	12,57 \pm 0,28	(3,00)**	68,7	101,2 \pm 20,2
Pekilo	6	11,14 \pm 0,48	11,42 \pm 0,45	(2,73)	54,2	91,2 \pm 15,0
Silva	6	12,03 \pm 0,81	12,11 \pm 0,85	(2,98)	58,4	95,5 \pm 29,8
Expt. 2						
Basic diet chicks	6	12,67 \pm 0,11	12,20 \pm 0,09	(2,91)	66,6	53,5 \pm 1,1
" hens	6	11,86 \pm 0,17	11,78 \pm 0,17	(2,81)	68,9	94,2 \pm 18,3
LG—RSM chicks	6	10,20 \pm 0,26	9,67 \pm 0,32	(2,31)	45,9	50,9 \pm 1,1
(Regent) hens	5	9,15 \pm 1,08	9,86 \pm 0,94	(2,35)	46,8	81,0 \pm 17,3
HG—RSM chicks	6	7,41 \pm 0,85	7,00 \pm 0,77	(1,67)***	35,3	50,7 \pm 0,8
Pea chicks	6	12,16 \pm 1,24	11,69 \pm 1,12	(2,79)	62,4	58,0 \pm 1,0
" hens	6	12,56 \pm 1,39	12,76 \pm 1,32	(3,05)	68,1	84,3 \pm 20,4
MBM 1 chicks	6	10,62 \pm 0,21	10,06 \pm 0,17	(2,40)	58,9	50,7 \pm 0,9
" hens	6	11,86 \pm 0,93	12,36 \pm 0,74	(2,95)	68,5	96,0 \pm 24,8
" 2 hens	6	6,77 \pm 0,67	7,35 \pm 0,53	(1,75)***	52,6	116,0 \pm 10,5
Expt. 3 chicks						
Basic diet	6	12,89 \pm 0,22	12,76 \pm 0,21	(3,05)	69,7	59,2 \pm 4,7
Dried skimmed milk	5	12,46 \pm 0,71	12,24 \pm 0,72	(2,92)	67,7	54,4 \pm 4,5
WPC	6	15,17 \pm 0,54	14,96 \pm 0,48	(3,57)	69,6	51,4 \pm 7,3
Pekilo	5	10,70 \pm 0,41	10,59 \pm 0,35	(2,53)	52,0	48,0 \pm 7,8

** P < 0,01 Significant difference: Arla vs. Mikko

*** P < 0,001 Significant difference: LG—RSM vs. HG—RSM
MBM 1 vs. MBM 2

bility of organic matter was also significantly ($P < 0,001$) improved by grinding. According to SHEN et al. (1983) not only good grinding but some type of heat treatment is necessary in order to obtain the maximum response with canola seeds (LG—RS).

The Span rapeseed had a higher ME value than the Ante seed and the difference was significant ($P < 0,001$) in hens (Tables 6 and 10). This was due to the better digestibility of the fat of the former cultivar ($P < 0,001$). On the contrary hens digested protein of Ante better ($P < 0,001$) than that of Span, a finding which supports the results with cocks in Experiment 5.

Protein digestibility of ground seed varied greatly (59—78 %), fat digestibility was 77—86 % and carbohydrate digestibility 20—29 %. THOMKE et al. (1983) reported corresponding values of 65 %, 94 % and 14 % for LG—RS.

ME and digestibility of leguminous seeds and wheat protein concentrate (WPC)

The AME_n value of pea meal determined on hens was 12,41—13,23 MJ/kg DM (Tables 5 and 6). These values are lower than the Swedish results of 13,7—15,1 MJ/kg DM from a low-tannin Lotta (white flowers) (LINDGREN 1975, AHLSTRÖM 1978). The cultivar Jo 7636, which contains more tannins than Jo 6728, had a lower ME value ($P < 0,001$), protein digestibility ($P < 0,05$) and fat digestibility ($P < 0,001$) than the latter (Table 10). LINDGREN (1975) showed a strong correlation between the digestion coefficient of crude protein and the content of tannins in peas. The 73,3 % digestibility of pea protein in Experiment 1 was relatively low, and the values of 79,7 and 83,0 % in Experiment 4 agreed better with those (80—88 %) reported by LINDGREN (1975),

Table 6. Apparent metabolizable energy content (\pm SD) of the protein sources (Experiments 4 and 5).

	AME /kg DM N MJ	AME _n /kg DM MJ	(Mcal)	AME _n % from GE	Feed cons. g DM/b/d
Expt. 4					
Chicks:					
Basic diet	6 13,34 \pm 0,09	13,12 \pm 0,05	(3,13)	70,5	50,9 \pm 2,1
Whole HG—RS (Span)	6 13,58 \pm 0,80	13,39 \pm 0,80	(3,20)	48,4	50,9 \pm 2,6
Ground HG—RS (")	6 17,36 \pm 0,66	17,34 \pm 0,62	(4,14)	62,7	42,5 \pm 2,9
Whole LG—RS (Ante)	6 12,48 \pm 0,81	12,34 \pm 0,83	(2,95)	44,3	51,3 \pm 2,5
Ground LG—RS (")	6 17,18 \pm 0,46	17,11 \pm 0,48	(4,09)	61,5	44,7 \pm 2,8
Hens:					
Basic diet	6 13,42 \pm 0,36	13,27 \pm 0,32	(3,17)	70,0	81,6 \pm 8,8
Whole HG—RS (Span)	6 16,18 \pm 1,73	16,11 \pm 1,33	(3,85)	58,3	60,9 \pm 13,7
Ground HG—RS (")	6 18,84 \pm 0,56	18,97 \pm 0,73	(4,53)	68,6	45,1 \pm 15,8
Whole LG—RS (Ante)	5 12,70 \pm 0,44	12,71 \pm 0,12	(3,04)	45,7	71,9 \pm 20,1
Ground LG—RS (")	5 18,07 \pm 0,42	17,82 \pm 0,51	(4,26)	64,0	64,7 \pm 21,7
HG—RSM	6 8,95 \pm 0,42	8,80 \pm 0,37	(2,10)	43,1	68,1 \pm 14,4
Pea 1 (Jo 7637)	6 12,44 \pm 0,25	12,41 \pm 0,28	(2,96)	66,6	77,1 \pm 18,1
Pea 2 (Jo 6728)	6 13,16 \pm 0,27	13,23 \pm 0,24	(3,16)	70,9	75,2 \pm 11,1
Expt. 5 cocks					
Basic diet	6 13,46 \pm 0,03	13,41 \pm 0,04	(3,20)	73,3	77,9 \pm 8,1
RSM 1 (HG)	6 7,45 \pm 0,46	7,59 \pm 0,04	(1,81) ^a	38,8	83,0 \pm 2,3
RSM 2 (HG)	6 9,34 \pm 0,53	9,51 \pm 0,50	(2,27) ^{bc}	46,6	72,0 \pm 12,9
RSM 3 (Sigga)	6 10,31 \pm 0,14	10,21 \pm 0,14	(2,44) ^b	50,8	75,9 \pm 6,4
RSM 4 (Vankka)	6 9,85 \pm 0,62	9,87 \pm 0,63	(2,36) ^{cd}	50,0	73,1 \pm 8,5

a-d Means with a different superscript letter are significantly ($P < 0,05$) different

KESTING (1977) and AHLSTRÖM (1978). The 72—73 % digestibility of organic matter was clearly lower than the 80—81 % reported by LINDGREN (1975) and AHLSTRÖM (1978).

Horse bean Arla had higher ($P < 0,001$) ME value than the Mikko cultivar (Table 5). Tannin levels were approximately same in each bean. The AME_n values 13,39 and 12,57 MJ/kg DM are approximately same as LINDGREN (1975) and MATEOS and PUCHAL (1981) reported but higher than WARING and SHANNON (1969) GUILLAUME (1978) presented. The digestibility of organic matter, crude fat and carbohydrates of the Mikko cultivar were significantly lower than those of the Arla cultivar. Protein digestibility was 2—7 % units lower than some earlier studies have reported (WARING and SHANNON 1969, LINDGREN 1975, HERSTAD 1978, GRUHN et al. 1982).

Wheat protein concentrate had a relatively high ME value (14,96 MJ/kg DM), i.e. approximately 70 % of GE (Table 5). Digestibility of organic matter was 79,4 and its constituents 78,3—81,4 % (Table 8).

ME and digestibility of Pekilo and Silva

The ME value of Silva was somewhat higher than that of Pekilo (12,11/11,42) in Experiment 1 (Table 5), the former being 58 % and the latter 54 % of the GE value. This was due to the higher digestibility of fat ($P < 0,001$) and carbohydrates ($P < 0,001$) in Silva, which also caused the higher digestibility of organic matter ($P < 0,05$, Table 8). The protein digestibility of Pekilo and Silva were 84,4 and 82,8 % respectively, corresponding to the values of 80—85 % reported for SCP products by WEERDEN et al. (1970, 1977), GREIFE et al. (1979, 1981) and GUILLAUME and GOMEZ (1980). BJØRNSTAD (1977) determined the protein digestibility of Pekilo as 81,3 % in laying hens. The digestibility of carbohydrates was low of 26 % and the 32 % value for Silva was apparently due to the different carbohydrate compositions. According to SALO (1977), Silva contains more sugar and less cellulose than Pekilo.

The ME value of Pekilo (10,59 MJ/kg DM,

Table 7. Correlation coefficients of some chemical constituents on metabolizable energy of rapeseed meals.

Chemical constituent (% in dry matter \pm SD)	Correlation coefficient
Crude protein (38,0 \pm 1,66)	-0,25 P = 0,045*
Crude fat (6,53 \pm 2,22)	0,67 P = 0,00***
Crude fibre (12,99 \pm 1,09)	-0,45 P = 0,001***

Table 8. Apparent digestibility (%) of protein sources (Experiments 1 and 3).

	Org. matter	Crude protein	Crude fat	Carbo- hydrates
<u>Expt. 1 hens</u>				
Basic diet	75,3 \pm 2,5	72,1 \pm 2,3	76,6 \pm 3,3	76,1 \pm 2,7
LG—RSM (Tower)	53,2 \pm 2,8	74,0 \pm 2,9	64,6 \pm 3,7	34,4 \pm 4,4
Pea	72,3 \pm 2,4	73,3 \pm 2,1	77,5 \pm 2,3	71,7 \pm 3,3
Horse bean (Arla)	74,5 \pm 3,0	78,0 \pm 3,5	81,1 \pm 1,7	72,6 \pm 3,1
" " (Mikko)	72,1 \pm 2,2**	75,1 \pm 2,8	77,8 \pm 1,3***	70,4 \pm 4,3*
Pekilo	60,5 \pm 2,1	84,4 \pm 4,2	77,6 \pm 1,1	26,4 \pm 3,6
Silva	64,3 \pm 3,0*	82,8 \pm 3,1	90,2 \pm 1,2***	31,9 \pm 3,5**
<u>Expt. 3 chicks</u>				
Basic diet	73,3 \pm 1,0	73,6 \pm 3,4	67,5 \pm 2,0	74,4 \pm 2,8
Dried skimmed milk	75,2 \pm 3,0	83,2 \pm 4,1	(75)	69,8 \pm 2,7
WPC	79,4 \pm 2,1	80,3 \pm 3,4	81,4 \pm 5,0	78,3 \pm 2,0
Pekilo	59,9 \pm 2,6	77,0 \pm 1,3	66,3 \pm 3,4	32,0 \pm 6,7

* P < 0,05 Arla vs. Mikko, Pekilo vs. Silva

** P < 0,01 " " " "

*** P < 0,001 " " " "

Expt. 3) evaluated on the chicks agrees with the corresponding result of BJØRNSTAD (1977), which was 10,5 MJ/kg DM. The protein digestibility 77 % was lower than that determined on hens, but the Pekilo samples originated from different lots. Digestibility of organic matter was approximately the same in each experiment.

ME and digestibility of animal products

On the basis of chemical composition it was expected that the ME value of MBM 1 would be appreciably higher than that of MBM 2 (Expt. 2). The values determined on laying hens were 12,36 and 7,35 MJ/kg DM (P < 0,001), which represented 69 % and 53 % of GE, respectively (Table 5). Meat and bone meals which contain 45—50 % protein and

10—20 % fat in dry matter have been shown to contain 10,1—13,4 MJ/kg DM (LEESON et al. 1974, SUNDSTØL et al. 1976, JANSSEN et al. 1979). The values of meals which resemble MBM 2, and contain more fat, range from 7,4 to 8,6 MJ/kg DM (HÄRTEL et al. 1977, SALO et al. 1982, ANON 1983).

The AME_n value of dried skimmed milk (DSM) was 12,24 MJ/kg DM (Table 5). Analysis table values range from 11,3 to 13,3 MJ/kg DM (HÄRTEL et al. 1977, SUNDSTØL et al. 1977, SALO et al. 1982, ANON 1983). The energy value on DSM for poultry is relatively low because lactose is not completely digested and mature hens have less tolerance to lactose than young birds (ATKINSON 1957). LENKEIT and BECKER (1939) and FOX and BRIGGS (1959) reported that approximately 50 % of the lactose was absorbed in chickens and laying hens and HÄRTEL (1977) showed a digestibility

Table 9. Apparent digestibility (%) of protein sources (Experiments 4 and 5).

	Org. matter	Crude protein	Crude fat	Carbo-hydrates
Expt. 4				
Chicks:				
Basic diet	74,5±0,3	75,6±1,6	60,6±2,5	76,1±3,2
Whole HG—RS (Span)	49,0±2,6	60,0±3,4	59,1±5,1	21,0±10,9
Ground HG—RS (")	58,3±3,0	61,6±5,2	81,3±5,6	21,8±5,0
Whole LG—RS (Ante)	45,3±6,3	64,3±6,9	52,9±5,4	20,0±14,6
Ground LG—RS (")	57,8±1,5	58,8±5,6	77,8±2,9	27,3±5,2
Hens:				
Basic diet	75,0±1,3	73,3±2,4	69,7±2,4	75,5±1,6
Whole HG—RS	53,4±3,4	64,3±3,1	69,5±6,5	21,8±7,2
Ground "	63,4±2,3	68,0±3,1	85,9±2,5	29,4±6,1
Whole LG—RS	48,4±2,4	70,1±1,3	49,1±3,4	27,2±5,0
Ground "	62,3±2,4	78,0±2,6	77,0±1,6	28,5±5,6
HG—RSM	47,0±2,8	69,1±2,2	53,7±6,2	29,5±7,1
Pea 1 (Jo 7636)	71,5±1,8	79,7±2,1	45,2±3,1	70,7±2,0
" 2 (Jo 6728)	73,2±1,0	83,0±2,6	66,5±9,6	72,2±1,4
Expt. 5 cocks				
Basic diet	78,0±0,2	72,6±1,7	57,8±0,7	79,5±0,05
RSM 1 (HG)	48,0±4,8 ^a	75,8±1,6 ^a	56,8±5,2 ^a	23,6±12,5 ^a
RSM 2 (HG)	54,7±4,6 ^b	74,6±4,0 ^a	78,7±2,2 ^b	35,6±7,2 ^{ab}
RSM 3 (Sigga)	57,9±2,2 ^b	79,5±2,0 ^b	66,5±3,1 ^c	39,6±3,6 ^b
RSM 4 (Vankka)	57,7±3,4 ^b	80,3±1,8 ^b	71,9±3,9 ^d	38,4±5,9 ^b

a-c P < 0,05 see Table 6.

of 61 % for sugars of dried skimmed milk determined on laying hens. In the present study a value of 69,8 % was obtained on chicks.

Digestibility of DSM crude protein was 83,2 % in the present study and is lower than the few published values 85—89 % (SUNDSTØL et al. 1976, HÄRTEL et al. 1977).

ME and digestibility of ingredients by chick vs. hen

In Experiment 2 the ME value of the pea was 11,69 for chicks and 12,76 MJ/kg DM for hens (P < 0,001, Tables 5 and 10). A significant (P < 0,001) difference between chicks and hens was also ascertained in the AME_n value of MBM 1 (10,06/12,36). PETERSEN et al. (1976) have shown that mature hens have the ability to utilize a greater percentage of the energy

available in numerous feeds than young chicks. For example the ME contents of the pea were 9,1 and 11,9 MJ/kg DM and those of meat meal 10,4 and 12,5 MJ/kg DM for chicks and hens, respectively.

With regard to the rapeseed products some researchers have reported that the ME of RSM increased with the age of the chicken (LODHI et al. 1969 a, RAO and CLANDININ 1970, MARCH et al. 1973, BAYLEY et al. 1974). The difference in the AME_n values of LG-RSM determined on chicks and hens was small and non-significant (Tables 5 and 10), but with regard to rapeseed significant differences were found between chicks and hens in terms of AME_n, digestibility of organic matter and crude protein (Tables 6, 9 and 10). The crude fat and carbohydrates of the HG-seed were also significantly better digested by hens than chicks.

Table 10. Statistical significance of differences between ingredients, whole vs. ground rapeseed and chick vs. hen in Experiments 2 and 4.

	AME _n	Digestibility			
		Org. matter	Crude protein	Crude fat	Carbo-hydrates
Expt. 2 chick vs. hen					
LG—RSM	NS	—	—	—	—
Pea	**	—	—	—	—
MBM 1	***	—	—	—	—
Expt. 4					
Chicks					
Whole vs. ground RS	***	***	NS	***	NS
HG—RS vs. LG—RS	NS	NS	NS	*	NS
Hens					
Whole vs. ground RS	***	***	**	***	NS
HG—RS vs. LG—RS	***	*	***	***	NS
Pea 1 vs. Pea 2	***	NS	*	***	NS
Chick vs. hen					
HG—RS	***	**	**	**	*
LG—RS	*	**	***	NS	NS
Whole RS	*	*	*	NS	NS
Ground RS	***	***	***	NS	NS

NS = non-significant

* P < 0,05

** P < 0,01

*** P < 0,001

REFERENCES

- AHLSTRÖM, A. 1978. Jämförelse av kok- och foderarters smältbarhet och energivärde till värphöns. Sveriges Lantbruksuniv. Inst. husdjurens utfodring och vård. Rapp. 55: 1—8.
- ANJOU, K., LÖNNERDAL, B., UPPSTRÖM, B. & ÅMAN, P. 1977. Composition of seeds from some *Brassica* cultivars. Swed. J. Agric. Res. 7: 169—178.
- ANON, 1983. Feedstuffs Ingredient Analysis Table: 1983 edition. Feedstuffs 55, 30: 25—30.
- ATKINSON, R. I., KRATZER, F. H. & STEWART, G. F. 1957. Lactose in animal and human feeding: a review. J. Dairy. Sci. XL: 1114—1132.
- AULIN, H. 1979. Tanniinipitoisuuden muuntelusta ja siihen vaikuttavista tekijöistä herneen (*Pisum sativum* L.) siemenissä. Maatalouden tutkimuskeskus. Kasvinjalostuslaitoksen Tiedote 12. 28 p.
- BAYLEY, H. S., SLINGER, S. J., SUMMERS, J. D. & ASHTON, G. C. 1974. Factors influencing the metabolizable energy value of rapeseed meal: Level in diet, effects of steampelleting, age of chick, length of time on diet, variety of rapeseed and oil extraction procedure. Can. J. Anim. Sci. 54: 465—480.
- BJØRNSTAD, J. 1977. Biological evaluation of protein quality with particular reference to the availability of amino acids. Techn. Rep. Nr 253. Norwegian Agr. Res. Council. Oslo.
- CLANDININ, D. R. & ROBBLEE, A. R. 1983. Apparent and true metabolizable energy values for low glucosinolate-type rapeseed meal. Feedstuffs 55, January 31: 20.
- EKMAN, P., EMANUELSSON, H. & FRANSSON, A. 1949. Investigations concerning the digestibility of protein in poultry. Ann. R. Agric. Coll. Sweden 16: 749—777.
- ERIKSSON, S. & HARTFIEL, W. 1967. Über den N-Ausgleich bei der Bestimmung der umsetzbaren Energie von Futtermitteln für Hühner. Arch. Geflügelk. 31: 45—50.
- FOX, MR. S. & BRIGGS, G. M. 1959. Effects of dietary lactose upon chicks fed a purified diet. Poult. Sci. 38: 964—968.
- GREIFE, H. A., MOLNAR, S. & GÜNTHER, K.-D. 1979. Proteinqualität des H₂-oxidierenden Bakterienstammes *Alcaligenes eutrophus* in der Broilermast 1. Mitt. Arch. Geflügelk. 43: 129—138.
- , MOLNAR, S. & GÜNTHER, K.-D. 1981. Weitere Untersuchungen zur N-Verwertung des H₂-oxidierenden Bakterienstammes *Alcaligenes eutrophus* und alimentärer Ribonukleinsäure durch wachsende Broiler. Arch. Geflügelk. 45: 57—68.
- GRUHN, K., HASNISH, S. & RICHTER, G. 1982. Bestim-

- mung der Verdaulichkeit der Rohrnährstoffe und Aminosäuren zweier Ackerbohnsorten (*Vicia faba* L.) an kolostomierten Legehennen. Arch. Tierernähr. 32: 651—658.
- GUILLAUME, J. 1978. Digestibilité des protéines, de l'amidon et des lipides de deux types de féverole (*Vicia faba* L.) crue ou autoclavée chez le poussin. Arch. Geflügelk. 42: 179—182.
- & GOMEZ, J. 1980. Digestibilité de la protéine brute de quelques matières premières chez le coq. II Résultats sur 14 produits Moyenne et variabilité. Arch. Geflügelk. 44: 55—56.
- HARTFIEL, W. 1973. Richtlinien zur Durchführung von Bilanzversuchen mit Hühnern. Arch. Geflügelk. 37: 49—57.
- HERSTAD, O. 1978. Åkerbønner (*Vicia faba* L.) som for til kyllingar. Meld. fra Norges Landbrukshøgskole 57. 41. 13 p.
- HILL, F. W. & ANDERSON, D. L. 1958. Comparison of metabolizable energy and productive energy determinations with growing chicks. J. Nutr. 64: 587—603.
- HÄRTEL, H., SCHNEIDER, W., SEIBOLD, R. & LANTZSCH, H. J. 1977. Beziehungen zwischen der N-korrigierten umsetzbaren Energie und den Nährstoffgehalten des Futters beim Huhn. Arch. Geflügelk. 41: 152—181.
- JANSSEN, W. M. M., TERPSTRA, K., BEEKING, F. F. E. & BISALSKY, A. J. N. 1979. Feeding values for poultry. Second edition. Beekbergen. 59 p.
- KESTING, U. 1977. Futterwertveränderungen durch Entschälen grossamiger Leguminosen. Arch. Tierernähr. 27: 586—587.
- LEESON, S., BOORMAN, K. N. & LEWIS, D. 1974. Metabolizable energy studies with turkeys: metabolizable energy of dietary ingredients. Br. Poultry Sci. 15: 183—189.
- LENKAIT, W. & BECKER, M. 1939. Beitrag zur Verwertung des Milchzuckers beim Geflügel. Z. Tierernähr. Futtermittelk. 2: 15—26.
- LINDGREN, E. 1975. The nutritive value of pea and field beans for hens. Swed. J. Agric. Res. 5: 159—161.
- LIPINSKA, H. 1978 a. Rapeseed oil meals in feeding poultry. II Rapeseed meals from continuous and discontinuous extractions. Roczn. Nauk. Zoot. 10: 17—67.
- 1978 b. Rapeseed oil meals in feeding poultry. III Detoxicated rapeseed meals. Roczn. Nauk. Zoot. 10: 69—128.
- LODHI, G. N., RENNER, R. & CLANDININ, D. R. 1969a. Studies on the metabolizable energy of rapeseed meal for growing chickens and laying hens. Poultry Sci. 48: 964—970.
- , RENNER, R. & CLANDININ, D. R. 1969. Available carbohydrate in rapeseed meal and soybean meal as determined by a chemical method and a chick bioassay. J. Nutr. 99: 413—418.
- , RENNER, R. & CLANDININ, D. R. 1970. Factors affecting the metabolizable energy value of rapeseed meal. 2. Nitrogen absorbability. Poultry Sci. 49: 991—993.
- MARCH, B. E., SMITH, T. & EL-LAKANY, S. 1973. Variation in estimates of the metabolizable energy value of rapeseed meal determined with chickens of different ages. Poultry Sci. 52: 614—618.
- MATEOS, G. G. & PUCHAL, F. 1981. Raw broad beans (*Vicia faba* L.) as an energy and protein source for broiler chicks. Poultry Sci. 60: 2486—2493.
- MITARY, B. N., BLAIR, R., BELL, J. M. & REICHERT, R. 1983. Effect of canola hulls on growth, feed efficiency, and protein and energy utilization in broiler chickens. Can. J. Anim. Sci. 63: 655—662.
- MUZTAR, A. J., LIKUSKI, H. J. & SLINGER, S. J. 1978. Metabolizable energy content of Tower and Candle rapeseeds and rapeseed meals determined in two laboratories. Can. J. Anim. Sci. 58: 485—492.
- & SLINGER, S. J. 1980. Apparent amino acid availability and apparent metabolizable energy values of Tower and Candle rapeseeds and rapeseed meals. Poultry Sci. 59: 1430—1433.
- NWOKOLO, E. & BRAGG, D. B. 1978. Factors affecting the metabolizable energy content of rapeseed meals. Poultry Sci. 57: 954—958.
- PETERSEN, C. F., MAYER, G. B. & SAUTER, E. A. 1976. Comparison of ME values of feed ingredients for chicks and hens. Poultry Sci. 55: 1163—1165.
- RAO, P. V. & CLANDININ, D. R. 1970. Effect of method of determination on metabolizable energy value of rapeseed meal. Poultry Sci. 49: 1069—1074.
- & CLANDININ, D. R. 1972. Role of protein content nitrogen absorbability and availability of carbohydrates in rapeseed meal on its metabolizable energy value for chicks. Poultry Sci. 51: 2001—2006.
- SALO, M.-L. 1977. The carbohydrate composition and solubility of Pekilo protein and two yeasts. Acta Agr. Scand. 27: 77—80.
- , TUORI, M. & KIISKINEN, T. 1982. Rehutaulukot ja ruokintanormit. Vahvistettu maatilahlitukseksessa 23.11.1982. Helsinki. 70 p.
- SETH, P. C. C. & CLANDININ, D. R. 1973. Metabolizable energy value and composition of rapeseed meal and of fractions derived therefrom by air-classification. Br. Poultry Sci. 14: 499—505.
- SHEN, H., SUMMERS, J. D. & LEESON, S. 1983. The influence of steam pelleting and grinding on the nutritive value of Canola rapeseed for poultry. Anim. Feed Sci. Technol. 8: 303—311.
- SIBBALD, I. R. 1976. A bioassay for true metabolizable energy in feeding stuffs. Poultry Sci. 55: 303—308.
- SUNDSTØL, F., HONGSLO, T., HERSTAD, O. & HAUGLAND, E. 1976. Forverditabell for kraftfor M. M. 6. utgave.

- Oslo. 12 p.
- TAO, R., BELZILE, R. J. & BRISSON, G. J. 1971. Amino acid digestibility of rapeseed meal fed to chickens. Effect of fat and lysine supplementation. *Can. J. Anim. Sci.* 51: 705—709.
- TERPSTRA, K. & HART, N., de. 1974. The estimation of urinary nitrogen and faecal nitrogen in poultry excreta. *Z. Tierphysiol. Tierernähr. u. Futtermittelk.* 32: 306—320.
- THOMKE, S., ELWINGER, K., RUNDGREN, M. & AHLSTRÖM, B. 1983. Rapeseed meal of Swedish low-glucosinolate type fed to broiler chickens, laying hens and growing-finishing pigs. *Acta Agr. Scand.* 33: 75—96.
- TITUS, H. W., MEHRING, A. L. jr., JOHNSSON, D. jr., NESBITT, L. L. & TOMAS, T. 1959. An evaluation of M.C.F. (Micro-Cel-Fat), a new type of fat product. *Poult. Sci.* 38: 1114—1119.
- WARING, J. J. 1969. The nutritive value of fish meal, meat and bone meal and field bean meal as measured by digestibility experiments on the adult colostomised fowl. *Br. Poult. Sci.* 10: 155—163.
- & SHANNON, E. W. F. 1969. Studies on the energy and protein values of soya bean meal and two varieties of field beans using colostomised laying hens. *Br. Poult. Sci.* 10: 331—336.
- WEERDEN, E. J. van, SHACKLADY, C. A. & WAL, P. van der, 1970. Hydrocarbon yeast in ration for chicks. *Br. Poult. Sci.* 11: 189—195.
- , SHACKLADY, C. A., WAL, P. & SCHUTTE, J. B. van der, 1972. Metabolizable energy of yeast grown on pure n-paraffins and its use in rations for broiler chicks. *Arch. Geflügelk.* 36: 1—4.
- YAPAR, Z. & CLANDININ, D. R. 1972. Effect of tannins in rapeseed meal on its nutritional value for chicks. *Poult. Sci.* 51: 222—228.

Manuscript received January 1984

Tuomo Kiiskinen
Agricultural Research Centre
Institute of Animal Husbandry
SF-31600 Jokioinen, Finland

SELOSTUS

Eräiden valkuaisrehujen sulavuus ja energia-arvo siipikarjalla

TUOMO KIISKINEN ja LEA HUIDA

Maatalouden tutkimuskeskus

Kotimaassa tuotettujen valkuaisrehujen muuntokelpoisen energian arvoa (ME) ja sulavuutta selvitettiin käyttämällä ulosteiden kokonaiskeräilyyn perustuvaa erotusmenetelmää, jossa tutkittavaa rehua sekoitetaan tiettyssä suhteessa perusrehuun. Kokeissa käytettiin sekä täyskasvuista siipikarjaa että poikasia, ja tutkittavina rehuina olivat: rypsi-(rapsi-) jauhot, rypsinsiemenet, palkokasvien siemenet (herne, härkäpapu), yksisol Valkuaiset (Pekilo, Silva), vehnävalkuaisiiviste, lihaluurehujauhot ja kurrijauho.

Muuntokelpoista energiaa rehut sisältävät seuraavasti: rypsi-(rapsi-) jauhot 7,00—10,21 MJ (1,67—2,44 Mcal), rypsinsiemenet (jauhetut) 17,11—18,97 (4,09—4,53), herne 11,69—13,23 (2,79—3,16), härkäpapu 12,57—13,39 (3,00—3,20), vehnävalkuaisiiviste 14,96 (3,57), Pekilo 10,59—11,42 (2,53—2,73), Silva 12,11 (2,98), lihaluurehujauhot 7,35—12,36 (1,75—2,95) ja kurrijauho 12,24 MJ (2,92 Mcal) kilossa kuiva-ainetta.

Rypsi-(rapsi-) jauhojen ME-arvon suuri vaihtelu johtui pääasiassa sen rasva-(öljy-) pitoisuuden vaihteluista, jota ilmensi voimakas korrelaatio (0,67) niiden välillä. Kaksinollalajikkeiden valkuaisen sulavuus vaihteli 75—80 ja yksinollalajikkeiden 70—75 %.

Rypsinsiementen jauhaminen lisäsi niiden ME-arvoa noin 30 %:lla. Lisäys johtui pääasiassa rasvan sulavuuden parantumisesta. Merkitseviä eroja sulavuudessa ja ME-arvossa todettiin rypsi-, herne- ja härkäpapulajikkeiden välillä. Kanat sulattivat Silva-tuotteen rasvaa ja hiilihydraatteja paremmin kuin Pekilon. Kurrijauhon energia-arvoa siipikarjalle alentaa laktoosin verrattain huono sulavuus (69,8 %).

Poikasilla saadut rypsinsiementen, herneen ja lihaluurehujauhon ME-arvot olivat merkitsevästi pienempiä kuin kanoilla määritetyt arvot. Täyskasuiset kanat sulattivat rypsinsiementen orgaanista ainetta ja valkuaista paremmin kuin poikaset.

RESEARCH NOTE
PESTS OF CULTIVATED PLANTS IN FINLAND IN 1983

MARTTI MARKKULA

MARKKULA, M. 1984. Pests of cultivated plants in Finland in 1983. Ann. Agric. Fenn. 23: 39—42. (Agric. Res. Centre, Inst. Pest Inv., SF-31600 Jokioinen, Finland.)

The damage caused by about fifty insects and other animal pests on cereals, forage plants, root crops, vegetables, rape, sugar beet, pea, apple, berries and other cultivated plants in Finland in 1983 is reported from the results of questionnaire surveys.

The growing period was warmer than normal and partly dry, too. The answers to inquiries showed that the average abundance of all pests, in terms of a 1—5 value scale, was 2.5, which is slightly less than during the ten-year period 1965—1974 (2.6).

Meligethes aeneus was very abundant on cultivations of oil seed rape. It also caused extensive damage to maturing cauliflower and gnawed the leaves of cabbage and swede.

Trioza apicalis and *Psila rosae* caused more damage than usual. The numbers of these pests seem to be rising.

The most important apple pests, *Cydia pomonella* and *Argyresthia conjugella* were very scarce. In apple orchards *Microtus agrestis* and *Arvicola terrestris* caused more severe damage than usual.

Index words: plant pests, severity of damage, frequency of damage, 1983, Finland, *Meligethes aeneus*, *Trioza apicalis*, *Psila rosae*, *Cydia pomonella*, *Argyresthia conjugella*, *Microtus agrestis*, *Arvicola terrestris*.

The survey is based on replies to inquiries sent to the advisers at Agricultural Advisory Centres. The network of 200 advisers covers all 461 municipalities. Four inquiries were sent to the advisers during the growing season, and replies were received as follows:

	Replies	%	Municipalities	%
Spring inquiry	117	62	158	34
First summer inquiry	114	60	166	36
Second summer inquiry	102	54	144	31
Autumn inquiry	104	55	127	28

Each inquiry requested an estimate of the severity and frequency of damage caused by the insects and other pests specified in the questionnaire. A scale of 0—10 was used to estimate the severity of damage, and the frequency of damage was estimated as the percentage of cultivations in which damage had occurred in each observation area.

In the autumn inquiry the advisers were also asked to make a general estimate of the abundance of each pest throughout the growing

season. A scale of 1—5 was employed for this: very sparse, sparse, normal, abundant, very abundant. The same inquiry requested an estimate of the percentage of apples damaged by *Argyresthia conjugella* and *Cydia pomonella*, and of pea pods damaged by *Cydia nigricana*.

Altogether 212 municipalities were reported on by the advisers.

Spring and early summer were warmer than usual. The termic growth period began early in almost all parts of the country, in southern and western Finland already around April 18, i.e. 10—18 days earlier than usual. The weather continued to be warm, and in the latter half on the summer it was estimated from the accumulated day-degrees that the growing season was one to two weeks ahead of normal. Frost damaged cultivations in several locations in June and August. The rainfall during the growing season was approximately normal.

In spite of the warm and partly dry growing season most pests occurred in small numbers. The average abundance of pests, in terms of the 1—5 scale, during the entire growing season was 2,5, i.e. slightly less than during the ten-year period 1965—1974 (2,6), but clearly greater than the previous year (2,0) (MARKKULA 1983).

Only some pests caused more than average damage during the ten-year period 1965—1974 (Table 1). There were only a few pests in cereal and forage crops in particular.

In four successive summers *Meligethes aeneus* has caused economically significant damage of a novel kind. At the end of the summer it has moved from ripening rape to cauliflower cultivations and started to feed on maturing cauliflower heads. The small, tightly packed gnawed holes soon blacken and reduce the sales value. Up to 30 percent of the crop has deteriorated from first to second class quality or even become unmarketable. In 1983 excellent control was achieved in an experimental field of trap crops, sunflower, *Helianthus annuus*, *Calendula officinalis* and rape.

In some locations in southern and south-western Finland large numbers of *Meligethes* beetles were encountered feeding on the leaves of cabbage and swede. This kind of feeding behaviour is quite new in Finland, as was the switch to cauliflower four years ago.

The higher abundance and new feeding habits of *M. aeneus* are at least partly due to the recent increase in the cultivation of rape. On the other hand it should be noted that the abundance of other rape pests has not changed appreciably.

Pests attacked sugar beet and peas only slightly. According to the inquiry results, *Cydia nigricana* damaged only 5 % of the pea pods; the average for 1965—1974 was 14 %.

The most important pests of carrot, *Trioza apicalis* and *Psila rosae*, caused more damage than usual. It seems that their abundance is now increasing after many years of low population levels. In the experimental plots of the Department of Pest Investigation the infestation by *T. apicalis* was so heavy that clear results could be obtained: from companion plant experiments cultivation of onion and carrot in alternate rows did not reduce carrot damage by *T. apicalis*. Onion has been advocated by the proponents of biodynamic and biological farming as an effective control method; our experiment showed it to be clearly inefficient.

Apple production was not largely affected by pests in 1983. Especially noteworthy was the scarcity of the two most important apple pests, *Cydia pomonella* and *Argyresthia conjugella*. Both species were much less abundant than the average for 1965—1974 (Table 1). The advisers' estimates of damage to apples indicated the following:

	percentage of apple damaged			replies
	1983	1982	1965—74	
<i>Argyresthia conjugella</i>	6	46	31	15
<i>Cydia pomonella</i>	6	21	22	15

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

	Number of	Severity of damage		Frequency of damage	
	observations	1983	1965—74	1983	1965—74
CEREALS					
<i>Rhopalosiphum padi</i> (L.)	82	1,1	1,2	23	18
<i>Sitobion avenae</i> (F.)	71	1,1	1,4	22	22
<i>Oscinella frit</i> (L.)	103	0,6	1,0	9	13
<i>Elateridae</i>	43	0,4	1,1	5	15
<i>Phyllotreta vittula</i> (Redtb.)	78	0,4	1,0	8	18
FORAGE PLANTS					
<i>Amaurosoma</i> spp.	55	1,0	1,5	19	28
<i>Apion</i> spp.	31	0,5	1,0	15	16
RAPE AND TURNIP RAPE					
<i>Meligethes aeneus</i> (F.)	55	2,3	1,8	75	40
<i>Phyllotreta</i> spp.	44	1,1		37	
<i>Ceutorhynchus assimilis</i> (Payk.)	18	0,4		18	
<i>Dasineura brassicae</i> (Winn.)	15	0,3		14	
SUGAR BEET					
<i>Pegomya betae</i> (Curt.)	81	1,4	1,8	39	48
<i>Chaetocnema concinna</i> (March.)	46	1,4	1,7	42	40
<i>Lygus rugulipennis</i> Popp.	27	1,2	1,9	35	43
<i>Aclypea opaca</i> (L.)	22	0,8	1,4	16	33
PEA					
<i>Cydia nigricana</i> (F.)	35	1,0	1,9	27	37
ROOT CROPS AND VEGETABLES					
<i>Pieris brassicae</i> (L.) etc.	44	2,3	1,7	39	29
<i>Plutella xylostella</i> (L.)	53	2,3	1,6	35	21
<i>Delia radicum</i> (L.) and <i>D. floralis</i> (Fall.)	87	1,9	2,0	28	28
<i>Phyllotreta</i> spp. on crucifers	72	1,6	2,0	37	38
<i>Trioza apicalis</i> (Först.)	57	1,4	1,3	27	21
<i>Psila rosae</i> (F.)	42	1,1	0,8	13	10
<i>Delia antiqua</i> (Mg.)	43	1,0	1,9	13	21
<i>Brevicoryne brassicae</i> (L.)	29	1,0	0,8	8	14
<i>Phaedon cochlearie</i> (F.)	27	0,8	1,1	13	19
APPLES					
<i>Microtus agrestis</i> (L.) stem damages	47	1,7	1,1	14	8
<i>Lepus europaeus</i> Pallas and <i>L. timidus</i> L.	50	1,4	1,6	19	15
<i>Yponomeuta padellus malinellus</i> Zell.	20	1,1	1,6	21	23
<i>Aphis pomi</i> (Deg.)	31	0,9	1,5	22	24
<i>Arvicola terrestris</i> (L.) root damages	39	0,9	0,5	10	4
<i>Cydia pomonella</i> (L.)	45	0,8	2,5	17	42
<i>Panonychus ulmi</i> (Koch.)	46	0,7	1,3	11	21
<i>Argyresthia conjugella</i> Zell.	44	0,5	3,4	9	46
<i>Psylla mali</i> (Schmidbg.)	30	0,5	0,9	12	13
<i>Xyleborus dispar</i> (F.)	25	0,3	0,5	2	4
BERRIES					
<i>Cecidophyopsis ribis</i> (Westw.)	72	1,9	2,2	23	30
<i>Tarsonemus pallidus</i> Bks.	49	1,8	2,0	31	28
<i>Byturus tomentosus</i> (Deg.)	43	1,7	1,7	20	29
<i>Anthonomus rubi</i> (Hbst.)	42	1,6	1,6	22	26
<i>Nematus ribesii</i> (Scop.) and <i>Pristiphora pallipes</i> Lep.	50	1,4	1,7	16	16
<i>Pachynematus pumilio</i> Knw.	41	1,3	1,3	15	21
<i>Lampronia capitella</i> Cl.	53	1,2	1,9	23	22
Aphididae on <i>Ribes</i> spp.	40	1,2	1,8	24	26
<i>Tetranychus urticae</i> (Koch.)	30	1,1	1,3	13	21
<i>Zophodia convolutella</i> (Hbn.)	34	0,5	0,9	7	12
PESTS ON SEVERAL PLANTS					
<i>Hydraecia micacea</i> (Esp.)	39	1,0	1,2	21	21
<i>Deroceras agreste</i> (L.) etc.	32	1,0	1,3	27	24

Microtus agrestis and *Arvicola terrestris* caused more damage in apple during the winter than in the period 1965—1974. *Lepus timidus*

was very scarce in apple orchards.

There were only slight pest attacks on berries.

REFERENCES

MARKKULA, M. 1983. Pests of cultivated plants in Finland in 1982. *Ann. Agric. Fenn.* 22: 40—43.

Manuscript received January 1984

Martti Markkula
Agricultural Research Centre
Institute of Pest Investigation
SF-31600 Jokioinen, Finland

SELOSTUS

Viljelykasvien tuhoeläimet 1983

MARTTI MARKKULA

Maatalouden tutkimuskeskus

Kasvukausi oli huomattavasti normaalia lämpimämpi ja osin poutainenkin. Sen vuoksi odotettiin, että tuholaiset aiheuttaisivat suuria taloudellisia vahinkoja. Maatalouskeskusten piiriagrologien esittämien arvioiden mukaan tuhojen ankaruus jäi kuitenkin alle tavanomaisen. Tuholaiden runsausluku oli katsausvuotena 2,5 ja vertailukautena 1965—1974 2,6.

Rapsikuoriaiset (*Meligethes aeneus*) esiintyivät edellisvuottakin runsaslukuisempina Etelä- ja Lounais-Suomessa ja aiheuttivat myös uudenlaista vioitusta: kalvoivat keräkaalin ja lantun lehtiä. Rapsikuoriaisen joukkoesiintyminen ja uudenlainen käyttäytyminen olivat ilmeisesti yhteydessä pääravintokasvin, rypsin viljelyn yleistymiseen ja siihen, että rypsin loppukesällä tuleentuessa uuden polven kuoriais-

ten on löydettävä nopeasti uutta ravintoa.

Porkkanan pahimmat tuholaiset, porkkanakemppi (*Triosa apicalis*) ja porkkanakärpänen (*Psila rosae*) tekivät tavanomaista pahempaa jälkeä porkkanaviljelyksillä. Näyttää siltä, että ne ovat monien vuosien jälkeen nousemassa uudelleen merkittävimpien tuholaiden joukkoon.

Omenakääriäisen (*Cydia pomonella*) ja pihlajanmarjakoin (*Argyresthia conjugella*) esiintyminen oli poikkeuksellisen niukkaa. Vioitukset jäivät huomattavasti vähäisemmiksi kuin edellisvuotena ja kymmenvuotiskautena 1965—1974. Marjakasveissa oli vähän tuholaisia.

Katsaus on julkaistu laajempuna Maaseudun Tulevaisuuden liitteessä Koetoiminta ja Käytäntö 31.1.1984.

LUETTELO VUONNA 1983 JULKAISTUISTA
MAATALOUSALAN TUTKIMUKSISTA
JA KOETULOKSISTA

List of agricultural papers published in 1983

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

Agricultural Research Centre

Kasvinjalostusosasto, Jokioinen

Institute of Plant Breeding, Jokioinen

FOLDÖ, N. E., MIETTINEN, E., ROER, L., ERJEFÄLT, L., JUNBACK, C. G., OLAFSSON, S. & UMAERUS, M. Samarbete i nordisk potatisförädling. Nordiska ämbetsmannakommittén för jordbruksfrågor (NÄJS) Nov. 1983, SNP nr 9. 76 p.

KASEVA, J. Jokioisten Luja-kevätheinä. Maatalous-Yhteishyvä 6: 7.

MANNER, R. Kevätheinän jalostustavoitteista ja lajiketilan- teesta. Kylvösiemen 23, 3: 13—15.

— Jokioisten Arra-ohra aikainen, satoisa ja viljelyvarma lajike. Kylvösiemen 23, 3: 24—26.

— & KASEVA, A. Jokioisten Kilta — uusi hyvälaatuinen entsyymimallasohra. Kylvösiemen 23, 1: 20—21.

— & PUURUNEN, T. Jokioisten Arra-ohra — lupaava uutuus. Koetoim. ja käyt. 20.12.1983. p. 69.

MULTAMÄKI, K. & KASEVA, A. Kotimaiset lajikkeet. Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 7/83. 10 p.

RAVANTTI, S. Riikka ensimmäinen suomalainen englannin raiheinälajike. Koetoim. ja käyt. 19.4.1983. p. 29.

— Riikka — ensimmäinen suomalainen englannin raiheinälajike markkinoilla. Kylvösiemen 23, 5: 35—36.

— Kan vallväxternas förädlingstid förkortas. Nord. Jordbr. forskn. 65, 2: 275.

SAASTAMOINEN, M. Kaurasadon määrä ja laatu lajiketta valittaessa. Maatalous-Yhteishyvä 1: 6—7.

— Jokioisten aikainen Veli-kaura. Maatalous-Yhteishyvä 6: 10.

— Kuoreton kaura mahdollinen proteiinikasvi. Käytännön Maamies 32, 3: 39—40.

— 1982. *Oat Breeding at the Institute of Plant Breeding at Jokioinen in Finland after the Second World War.* Oat Newsletter 33. p. 23.

— *Relationship between DBC value and grain weight in two Finnish barley land race populations.* Acta Agr. Scand. 33: 383—388.

Kasvinviljelyosasto, Jokioinen

Institute of Plant Husbandry, Jokioinen

ERVIÖ, L-R. Mitä rypsin rikkayrttien torjuntaan ensi väänän? Kasvinsuojeluseuran 18. rikkakasvipäivä. p. A 21—22.

— Syysviljojen rikkakasvintorjunta-aineet ja lajisto. Kasvinsuojeluseuran 18. rikkakasvipäivä. p. A 25—27.

— Rikkakasvien esiintyminen ja torjunta 1983. Koetoim. ja käyt. 20.9.83. p. 57.

— *Competition between barley and annual weeds at different sowing densities.* Ann. Agric. Fenn. 22:232—239.

— Förekomsten av gräsogräs på odlingarna. Grasarter som ugras. NJF seminar Nr 52, p. 4—7.

JUNNILA, S. Kevätviljojen rikkakasvilajisto ja kemiallinen torjunta. Kasvinsuojeluseur. Rikkakasvipäivä 18: A33—A39.

— Klorisulfuronin rörlighet och persistens i jord. Ogräs och ogräsbekämpning 1: 302—307.

— *Persistence and movement of chlorsulfuron in soil.* Weeds and Weed Control 1: 296—301.

— Uutuus kevätiljojen rikkakasvien torjuntaan. Koetoim. ja käyt. 17.5.1983. p. 44.

KOMMERI, M. & KONTTURI, M. 1981. Kokoviljasäilörehun sadot, säilöntä ja rehuarvo. Kotieläinhoidon tutkimuslaitoksen tiedote n:o 15: 1—24.

KONTTURI, M. Mallasohra — kirjallisuuskatsaus. Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 2/83. 42 p.

— Mallasohra. Koetoim. ja käyt. 8.3.1983. p. 11.

— Hernettä viljan joukossa. Koetoim. ja käyt. 22.3.1983. p. 16.

— Viljan korjuu kokoviljaksi. Koetoim. ja käyt. 14.6.1983. p. 46.

MUKULA, J. Jatkosota rikkakasvitutkimuksen puolesta. Kasvinsuojelulehti 16: 64.

— Torjunta-aineiden virallinen tarkastus Japanissa. Kasvinsuojelulehti 16: 65—69.

— Reunavesakoiden merkityksestä — Kantslyet på gätt och ont. Teollisuuden Metsäviesti — Skogsaktuell 2: 12—14.

— Voidaanko metsämarjojen satoa lisätä. Käytännön Maamies 32, 12: 57—59.

MUSTONEN, L. Odlings- och skördeteknikens inflytande på lagringsresultatet. Nord. Jordbr.forskn. 65, 4: 614—615.

— Lajikevalinnan merkitys. Peruna. Peltokasvilajikkeet 1983. Tieto Tuottamaan 24: 7—10, 47—56.

— Perunan viljelyohjeita. Koetoim. ja käyt. 19.4.1983. p. 31.

— Perunan varastoinnin perusteita. Kauppa ja Koti.

— Saturna tärkkelysperunan yleislajike. Tärkkelysperuna 1: 26—29.

— Perunalajikkeiden kasvutiheysvaatimukset. Suomen Pe-

- runaseuran kevätseminaari 1983. Mimeogr.
- , PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1975—1982. Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 4/83. 186 p.
- , PULLI, S., RANTANEN, O. & KONTTURI, M. Tärkeimmät peltokasvilajikkeet. Maatalouskalenteri 1984. Peltopirkan päivätieto 1984: 79—85.
- , PULLI, S., RANTANEN, O. & KONTTURI, M. Sortbeskrivning. Lantbrukskalender 1984: 74—80.
- NIEMELÄINEN, O. Virallisten lajikekokeiden tuloksia: Tamisto ja Boris siementuotannon satoisimmat. Koetoim. ja käyt. 18.10.1983. p. 61.
- Sortens betydelse vid vallfröodling. LOA 64, 11: 511—512.
- Nurmikkoheinien siemenviljelyssä on lajike yksi riskitekijä. Käytännön Maamies 32, 12: 22—25.
- Lajike merkityksellinen puna-apilan siementuotannossa. Koetoim. ja käyt. 20.12.1983. p. 73.
- Koiranheinän siemenviljely vaikeaa. Koetoim. ja käyt. 20.12.1983. p. 73.
- Englanninraiheinän siemennurmi lyhytikäinen. Koetoim. ja käyt. 20.12.1983. p. 74.
- PAHKALA, K. Kaupan olevat puutarhaviljelysten rikkakasvihävitteet. Puutarhakalenteri 1983, 42: 334—338.
- Rikkakasvihävitteiden vaikutus puutarhatuotteiden laatuun. Kasvinsuoj.seur. Rikkakasvipäivä 18: A14—A17. Kasvinsuojelulehti 16: 70—73.
- Kaalikasvien rikkakasvien torjunta. Puutarha-Uutiset 20: 571.
- Porkkanan rikkakasvien torjunta. Puutarha-Uutiset 20: 575.
- Sipulin rikkakasvien torjunta. Puutarha-Uutiset 20: 579—580.
- Monivuotiset rikkakasvit marjatarhassa. Koetoim. ja käyt. 29.11.1983. p. 66, 68.
- Rikkakasvit. Puutarhan kasvinsuojelu. p. 23—45. Helsinki.
- PESSALA, B. Sateen vaikutus ruiskutusulokseen. Kasvinsuoj.seur. Rikkakasvipäivä 18: A44—A45.
- Kaksisirkkaisviljelysten juolavehnan torjunta. Kasvinsuoj.seur. Rikkakasvipäivä 18: B1—B4.
- Glyfosaattivalmiste Roundup viljoilla. Kasvinsuoj. seur. Rikkakasvipäivä 18: B12—B14.
- Sään vaikutus juolavehnan ja hukkakauran torjunta-aineiden tehoon. Kasvinsuoj.seur. Rikkakasvipäivä 18: B25—B26.
- Finska resultat från försök med selektiva medel mot skadegräs i tvåhjärtbladiga kulturer. Ogräs och ogräsbekämpning. Rapp. 1: 80—86.
- Suunnitelmallinen juolavehnan torjunta. Käytännön Maamies 32, 2: 48—51.
- Sään vaikutus rikkakasvien torjunta-aineiden tehoon. Käytännön Maamies 32, 4: 39—40.
- Kaikin keinoin hukkakauraa vastaan. Käytännön Maamies 32, 6: 22—24.
- Hukkakauran torjunta. Koetoim. ja käyt. 17.5.1983, p. 42.
- Bekämpning av flyghavre i vårsädda grödor. Grasarter som ugras. Kompendium p. 113—114.
- *A comparison of weed control on southern and Nordic weather conditions in cereals and sugarbeet.* Aspects of Applied Biology 4. Influence of environmental factors on herbicide performance and crop and weed biology. p. 511—519.
- PULLI, S. *Photosynthetic efficiency of clover-grass stand. Photosynthesis and Plant productivity.* p. 87—88. Joint Meeting of OECD and studienzentrum Weikusheim, Ettlingen Cassle Oct. 11.—14.1981. Ed. Helmut Metzner — Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft 1983. 340 p.
- *Productivity and forage quality of couch grass (Agropyron repens).* p. 263—267. Proceedings of the 9th General Meeting of the European Grassland Federation. Occasional symposium No 14. British Grassland Society. 352 p.
- Nurmiviljelyn perusteet. Peltokasvilajikkeet 1983—84. Tieto Tuottamaan 24: 56—59.
- Nurmikasvit. Peltokasvilajikkeet 1983—84. Tieto Tuottamaan 24: 59—66.
- Puna-apilan viljelyvarmuus. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied. 3: 30—35.
- Nurmikasvien alueellinen siementuotanto. Käytännön Maamies 32, 3: 28—29.
- Nurmen talvehtiminen. Sampsan Kasvintuotantokerho. Nurmiviljelypäivä 6.4.1983. Kuopio. Mimeogr. 6 p.
- Nurmen perustaminen ja kasvukunto. Koetoim. ja käyt. 19.4.1983. p. 29—30.
- Puna-apilan karaistuminen ja talvehtiminen. Suomen Itsenäisyyden Juhlavuoden 1967 Rahasto. Biologisen typensidonnän ja ravinnetyypen hyväksikäytön projektin Seminaari Hanasaareissa 12.—13.12.1983. Esitelmän tiivistelmä p. 20. SITRA 1983. 29 p.
- & RANTANEN, O. Syysviljojen viljelyvarmuus. Leipä leveämmäksi 31, 3: 5—6.
- & TURTOLO, A. Puna-apilan menestyminen ja viljelytekniikka suomalaisilla maataloilla. Suomen Itsenäisyyden juhluvuoden 1967 Rahasto. Biologisen typensidonnän ja ravinnetyypen hyväksikäytön projekti. SITRAN Julkaisu No 3. 159 p.
- Råg- och hostvetesorternas vinterhärdighet. Föredrag og forskningsrapporter under Nordiska Jordbrugsforskernes Förenings syttende kongress, del I. Nord. Jordbr.forskn. 65, 2: 269—270.
- Punanadan siemenmuodostus ja valkotähkäisyys. Koetoim ja käyt. 20.9.1983. p. 59.
- RANTANEN, O. Rukiin viljelytekniikka. Rukiin viljely. Tieto tuottamaan 27: 19—28.
- Kevätvehnälaajikkeiden laadun vaihtelut 1971—1982.

- Koetoim. ja käyt. 22.2.1983. p. 8.
- Sääolot ja kevätilviljan viljely. Leipä leveämmäksi 31, 2: 5—6.
 - Rehuviljojen laatu. Koetoim. ja käyt. 8.3.1983. p. 12.
 - & SIMOJOKI, P. Peltokasvilajikkeet. Peltokasvilajikkeet 1983—84. Tieto Tuottamaan 24: 23—37.
- VESTMAN, E. Öljykasvien lajikevalikoima runsas. Koetoim. ja käyt. 8.3.1983. p. 10.
- Voidaanko juurikasvien viljelyllä lisätä tilakohtaista omavaraisuutta. Koetoim. ja käyt. 12.4.1983. p. 24.
 - Mitä kuivuus tekee kevätrypsilille. Käytännön Maamies 32, 5: 22—23.

Kasvitautilosasto, Jokioinen

Institute of Plant Pathology, Jokioinen

- BREMER, K. Herukan ja karviaisen virustaudit. Puutarha 86: 134—136.
- *Viral diseases occurring on Ribes species in Finland*. Ann. Agric. Fenn. 22: 104—109.
 - Ett latent virus på *Fuchsia* sp. Nord. Jordbr.forskn. 65: 533.
- HOLLO, J. *The genetics of Rhizoctonia solani with reference to plant disease resistance*. Nordic graduate course in plant pathology 1983. Resistance against plant pathogens. Norway, Honne, Biri 10.—17.11.1983. Mimeogr. p. 35—37.
- KURPPA, A. *Potato viruses in Finland and their identification*. J. Scient. Agric. Soc. Finl. 55: 183—301.
- ELISA-test. Nord. Jordbr.forskn. 65: 532.
 - Potatis bladrollvirus. Nord. Jordbr.forskn. 65: 532.
- KURTTO, J. Viljat, härkäpapu, rypsi, hedelmä- ja marjakasvit, vihanneskasvit. Kasvitautilien torjunta-aineet. Koe-tulokset 1982. Kasvitautilien tutkimuslaitoksen tiedote 39: 3, 13, 16—20.
- Heinän härmät ja taudinkestävyyssjalostus. Kanta-Hämeen kesäyliopisto, Maatalouden tutkimus- ja tuotantopäivät Jokioisilla 1.—3.8.1983. Mimeogr. p. 1/3—4/3.
- MÄKELÄ, K. Förekomst av svampar i gräsfrö producerat sommaren 1981 i Finland. Nord. Jordbr.forskn. 65, 3: 534.
- Utvintringssvamper i rosor. Nord. Jordbr.forskn. 65, 3: 534.
 - Förekomst av jordsvamper i sträsäd. Nord. Jordbr.forskn. 65, 3: 534.
 - Förekomst av utvintringsskador i nordliga vallar. Nord. Jordbr.forskn. 65, 3: 535.
 - Yllätyskesän 1982 kasvitaudeista. Koetoim. ja käyt. 25.1.1983. p. 1.
 - Peittaus helpottaa oraan alkukehitystä. Koetoim. ja käyt. 17.5.1983. p. 44.
- Ruosteet — tämän kesän yllättäjät. Koetoim. ja käyt. 20.9.1983. p. 57.
 - Viljan ruosteet ja härmä tämän kesän yllättäjät. Kylvösiemen 22, 4: 19—22.
 - Ohran rengaslaikku. Kylvösiemen 22, 4: 23.
 - Avomaan koristekasvien tauteja. Taudinaiheuttajien säilyminen. Puutarha 86: 10—11.
 - Avomaan koristekasvien tauteja. Talvituhosienet taimitarhoissa. Puutarha 86: 74—75.
 - Avomaan koristekasvien tauteja. Kesäkukkien siemenlevintäisiä tauteja. Puutarha 86: 162—163.
 - Avomaan koristekasvien tauteja. Koristepensaiden talvituhot. Puutarha 86: 202—203.
 - Avomaan koristekasvien tauteja. Lehtihomeet. Puutarha 86: 287.
 - Avomaa koristekasvien tauteja. Ruosteet. Puutarha 86: 348—349.
 - Avomaan koristekasvien tauteja. Härmät. Puutarha 86: 392—393.
 - Avomaan koristekasvien tauteja. Lehtilaikkutaudit. Puutarha 86: 443.
 - Avomaan koristekasvien tauteja. Nurmikon taudit. Puutarha 86: 498—499.
 - Avomaan koristekasvien tauteja. Hopeakiulto ja mesisieni. Puutarha 86: 552.
 - Avomaan koristekasvien tauteja. Versojen mustuminen. Puutarha 86: 605.
 - Avomaan koristekasvien tauteja. Katajan taudit. Puutarha 86: 675—676.
 - Avomaan kukkien ajankohtaisia tauteja. Hortensis 1, 2: 9—11.
 - Koristekasvien taudeista. 4. Kasvitautil- ja tuhoeläinpäivä 12.1.1983 Viikissä. Kasvinsuojeluseura r.y. Mimeogr. p. 49—53.
 - Kun kukka sairastaa. Pellervo 84, 6: 62—63.
 - Hometta vai härmää. Pellervo 84, 8: 38—39.
 - Paras torjuntakeino: taudinkestävät lajikkeet. Pellervo 84, 10: 24—26.
 - Puutarhan monet vaivat. Pellervo 84, 11: 62—63.
 - Loppukesä kasvimaalla: virheistä oppia. Pellervo 84, 12: 14—15.
 - Ettei tauti tarttuisi. Pellervo 84, 13: 64, 65.
 - Viljojen taudit. Ammattikasvatushallitus, opetussarja 8p., 79 diaa, 9 kalvoa.
 - Heinien kasvitaudit. Ammattikasvatushallitus, opetussarja 5p, 34 diaa.
- OSARA, K. Sipulin *Fusarium*-mätä. Puutarha 86: 20—21.
- Tomaatin-syöpä kasvihuonetomaatin tuhoajana. Puutarha-Uutiset 35: 281, 285.
 - Mustajuurimätä kasvihuonekurkkukasvustojen tuhoajana. Puutarha-Uutiset 35: 282—284.
 - *Pythium*-sienten aiheuttama kasvihuonekurkun tyvimätä. Puutarha-Uutiset 35: 284—285.
 - Kasvihuonetomaatin tautien torjunta. Puutarha-Uutiset

- 35: 288—291.
- Kasvihuonekurkun tautien torjunta. Puutarha-Uutiset 35: 294—297.
 - Persiljan, tillin, retiisin ym. pikkuvihannesten tautien torjunta. Puutarha-Uutiset 35: 298.
 - Salaatin tautien torjunta. Puutarha-Uutiset 35: 299—300.
 - Kaalikasvien tautien torjunta. Puutarha-Uutiset 35: 569—570.
 - Porkkanan tautien torjunta. Puutarha-Uutiset 35: 573—575.
 - Sipulin tautien torjunta. Puutarha-Uutiset 35: 577—578.
 - *The distribution of Allium White Rot in Finland*. Proc. Second Intern. Workshop *Allium White Rot*. p. 13—14. Beltsville.
 - Lökvitrota och dess bekämpning. Nord. Jordbr.forskn. 65: 336.
 - Sipulin pahkamätä ongelma Suomessa. Puutarha 86: 616—617.
- PARIKKA, P. Ilmankosteuden merkitys kasvitautien leviämislle. Puutarha-Uutiset 11: 300.
- Kasvihuonekoristekasvien kasvinsuojelu. Kasvitaudit. Puutarha-Uutiset 16: 432—453.
 - Svampar som försäkrar rottröta på jordgubbe i Finland. Nord. Jordbr.forskn. 65, 2: 337.
 - *Factors affecting resistance to root rot pathogens on red clover*. Nordic graduate course in plant pathology 1983. Resistance to plant pathogens. Norway, Honne, Biri 10.—17.11.1983. Mimeogr. p. 66—67.
 - Kasvitautilien torjunta-aineiden koetulokset 1982. Harmaahomeen torjunta verenpisaralla ja tulppaanilla. Kasvitautilien tutkimuslaitoksen tiedote 39. p. 21—22.
- SEPPÄNEN, E. *Fusariums of the potato in Finland VI. Varietal tuber resistance to Fusarium species*. Ann. Agric. Fenn. 22: 8—17.
- *Fusariums of the potato in Finland VII. Yield decrease caused by pathogens of dry rots and gangrene*. Ann. Agric. Fenn. 22: 110—114.
 - *Fusariums of the potato in Finland VIII. Occurrence of the pathogens causing potato dry rot and gangrene*. Ann. Agric. Fenn. 22: 115—119.
 - *Different tolerances of 14 Fusarium spp. to thiophanate-methyl*. Ann. Agric. Fenn. 22: 120—121.
 - *Varietal tuber resistance to Fusarium and Phoma spp. In reports*. Potato Res. 26: 397—398.
 - Perunarupi vuoden 1982 vitsaus. Koetoim. ja käyt. 25.1.1983. p. 4.
 - Onko ennustepalvelusta apua rutontorjunnassa? 4. Kasvitauti- ja tuhoeläinpäivä. 12.1.1983. Kasvinsuojeluseura. Mimeogr. p. 15—17.
 - Perunarupi on vaikeasti torjuttava. Käytännön Maamies 32, 4: 57—58.
 - Kasvinsuojeluseuran taloudesta vuosina 1931—82. Kasvinsuojelulehti 16: 82—87.
- Sortiresistens hos potatis mot *Fusarium* och *Phoma*. Nord. Jordbr.forskn. 65, 2: 340.
- TAHVONEN, R. 1982. *The suppressiveness of Finnish light coloured Sphagnum peat*. J. Scient. Agric. Soc. Finl. 54: 225—244.
- 1982. *Preliminary experiments into the use of Streptomyces spp. isolated from peat in the biological control of soil and seed-borne diseases in peat culture*. J. Scient. Agric. Soc. Finl. 54: 357—369.
 - *Rhizoctonia* rotbrand på ryps och dess betydelse i Finland. Nord. Jordbr.forskn. 65, 3: 533.
 - Viljelykasvien taudit ja tuholaiset. Biologinen torjunta. Uuden lukion biologia 3, kurssi B 4: 69—77.
 - & HOLLO, J. Rypsin ja rapsin taudit. Koetoim. ja käyt. 8.3.1983. p. 10—11.
 - & VESTBERG, M. Juurikkaan taimipolte. Koetoim. ja käyt. 19.4.1983. p. 30—31.
 - & LAHDENPERÄ, M.-L. Kasviturpeen taudinestovaikutus ja sen hyväksikäyttö. Koetoim. ja käyt. 3.5.1983. p. 36.
 - & UOTI, J. *The use of Streptomyces sp. as a biological control agent*. 10th Intern. Congr. Pl. Protect. 1983, 2: 795.
- YLIMÄKI, A. Eino Armas Jamalainen. Muistopuhe. *Memorial address*. Acad. Scient. Fenn. Vuosik. — Year Book 1982—1983: 96—101.
- , TOIVIAINEN, A., KALLIO, H. & TIKANMÄKI, E. *Survival of some plant pathogens during industrial-scale composting of wastes from a food processing plant*. Ann. Agric. Fenn. 22: 77—85.

Kotieläinhoito-osasto, Jokioinen

Institute of Animal Husbandry, Jokioinen

- ATASPÄÄ, M. & LAMPILA, M. Juottoajan vaikutus pikkuvaskan kasvuun. Koetoim. ja käyt. 20.12.1983. p. 71.
- HEIKKILÄ, T. Viljajäännöksen rehuarvo. Koetoim. ja käyt. 14.6.1983. p. 46.
- KIISKINEN, T. *Urea phosphate as a source of supplemental phosphorus for poultry*. Ann. Agric. Fenn. 22: 86—92.
- *Use of Tower rapeseed meal separately and together with pea meal to replace fish and soybean meal in layers' diet at varying protein concentrations*. Ann. Agric. Fenn. 22: 195—205.
- *The effect of diets supplemented with Regent rapeseed meal on performance of broiler chicks*. Ann. Agric. Fenn. 22: 206—213.
- *Wheat protein concentrate as a supplementary protein source for broiler chicks*. Ann. Agric. Fenn. 22: 214—220.
- *Effects of Regent rapeseed meal fed during the rearing*

- period on the performance of chickens. Ann. Agric. Fenn. 22: 221—231.
- Siipikarjan rehautalukko ja normit. Broileruutiset 1: 15—18.
- Broilereiden pehkuaineista. Broileruutiset 2: 5—7.
- Rapsijauhon (Regent) käyttö kanojen kasvatus- ja munitusrehussa. Siipikarja 7—8: 186—187.
- & ANDERSSON, P. *Nutritional and toxicological evaluation of Pekilo. An experiment with hen for two laying and breeding periods.* Ann. Agric. Fenn. 22: 93—103.
- LAMPILA, M. Laskelmien aika käsillä. Siipikarja 64, 10: 239—240.
- Ammoniakki, urea ja ureafosfaatti korsirehun säilönässä. Karjalalous 59, 6—7: 27—28.
- Lisää voimavaroja toivoo kotieläinhoidon tutkimus Jokioisissa. Karjalalous 59, 12: 12—14.
- Karjan ruokinta on nyt kotimaisen valkuaisen varassa. Nautakarja 13, 4: 3—5.
- Säilöntäaineos tuorerrehun ja sentapaisen säilöntää varten. Suomalainen patentti n:o 63328.
- SORMUNEN-CRISTIAN, R. Karitsan kasvatus luonnonlaitumella. Koetoim. ja käyt. 12.4.1983. p. 18. Lammastalous 2: 13—16.
- Niittoruoho karitsoiden kasvatuksessa. Koetoim. ja käyt. 14.6.1983. p. 47.
- Karitsoiden keinoruokinta. Koetoim. ja käyt. 18.10.1983. p. 61.
- Ensikkouuhien ravinnontarve. Koetoim. ja käyt. 20.12.1983. p. 72.
- SULKA, M., KOMMERI, M. & LAMPILA, M. Ammoniakki, urea ja urea + ureafosfaattiseos kokoviljojen säilönässä ja olkien käsittelyssä. Koetoim. ja käyt. 12.4.1983. p. 20.
- Miten viljasta tehdään kokoviljasäilörehua. Lihantuottaja 4/1983. p. 24.
- VARVIKKO, T. Tuleentumisvaiheen vaikutus kokoviljasäilörehun sulavuuteen ja laatuun. Koetoim. ja käyt. 16.8.1983. p. 56.
- & LAMPILA, M. Maitohappobakteeriviljelmä nurmisäilörehun säilöntäaineena. Koetoim. ja käyt. 12.4.1983. p. 17.
- & LAMPILA, M. Väkiheinä lähes säilörehun veroista rehua. Koetoim. ja käyt. 20.12.1983. p. 70.
- , LINDBERG, J. E., SETÄLÄ, J. & SYRJÄLÄ-QVIST, L. *The effect of formaldehyde treatment of soya-bean meal and rapeseed meal on the amino acid profiles and acid-pepsin solubility of rumen undegraded protein.* J. Agric. Sci. Camb. 101, p. 603—612.
- Verianalyysin käyttö nautakarjan jalostuksessa. Karjalalous 59, 12: 6.
- LEUKKUNEN, A. Maidontuotannon rehukustannukset ja eläinjalostus. Karjalalous 59, 2: 31.
- *Progeny testing A.I. boars on the basis of their daughters farrowing results.* 34. Ann.Meet. EAAP, Summaries, Vol. 1: 12.
- MAIJALA, K. Millainen maidon koostumus tavoitteeksi? Karjalalous 59, 2: 44—46.
- Motiv för bevarande av genresurser. RALA Rapport No. 100: 3—9.
- *Conservation of animal genetic resources in Europe. Final report of a working party. (Summary)* 34. Ann.Meet. EAAP, Summaries, Vol. 1: 47.
- *Comparative study of oestrus and ovarian activity of Finnish Landrace ewes raised under the subtropical Egyptian conditions and their half-sibs raised in Finland. (Summary)* 34. Ann.Meet. EAAP, Summaries, Vol. 2: 716.
- Avuksi liikatuotantoon kotieläintuotannon monet vaihtoehdot Karjalalous 59, 11: 58—60.
- Kanahybridikoe. Siipikarja 64, 12: 307—310.
- MÄKI-TANILA, A. Alkionsiirtojen jalostuksellinen merkitys. Suom.Maatal.tiet.Seur. Tiedote 3: 142—145.
- Avelsmässiga tillämpningar av embryotransplantation. Nord. Jordbr.forskn. 65, 12: 356.
- Alkionsiirtoja lihanautoilla? Tuottava Hereford 1: 3—4.
- Alkionsiirrot jalostuksen vauhdittajina. Biotieteen päivät 1983. Tiivistelmät, p. 21.
- RAINIO, V. Alkionsiirto Unkarin karjanjalostuksen apuvälineenä. Nautakarja 13, 3: 22—24.
- Alkionsiirtotekniikka. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tiedote 3: 136—141.
- & MÄKI-TANILA, A. Alkionsiirroilla parempia lemmiä. Tiede 2000, 6: 45.
- & MÄKI-TANILA, A. Mikä on alkionsiirto. Karjalalous 59, 2: 18—19.
- , MÄKI-TANILA, A. & MAIJALA, K. Kaipaako maidon hinnoittelu korjaamista? Karjalalous 59, 2: 42—43.
- SMEDS, A. Painon ja villan vaikutus karitsoiden rakennearvosteluun. Lammastalous 3: 25—30.
- Selkeen pässitestistä. Lammastalous 3: 31—33.
- Inverkan av vissa systematiska faktorer på mjölkproduktionen i Halkivaha mejeris getbesättning. Pro gradu-arbete. 80 p.
- TUISKULA-HAAVISTO, M. Broilerin kasvuun vaikuttavia tekijöitä. Broileri-uutiset 1: 20—24.
- Munijakanojen valinta- ja risteytyskoe. Siipikarja 12: 317—320.

Kotieläinjalostusosasto, Jokioinen

Institute of Animal Breeding, Jokioinen

HAAPA, M. Rehunkäyttökyky ja lihantuotanto. Karjalalous 59, 2: 30.

Maantutkimusosasto, Jokioinen

Institute of Soil Science, Jokioinen

- BAGHDADY, N.H. & SIPPOLA, J. *Total heavy metal recovery by aqua regia in soils having different origin*. Ann. Agric. Fenn. 22: 175—185.
- & SIPPOLA, J. *Efficiency of aqua regia in extracting Cd, Cr, Hg, Ni and Pb of soils of different origin*. Ann. Agric. Fenn. 22: 240—244.
- ERVIÖ, R. 1982. Maaperäkartan selitys (lehdet 2122 01—12). Viljelysmaat.
- Joutaako olki poltettavaksi. Koetoim. ja käyt. 16.8. 1983. p. 51.
- Valkeasuon turvepohjan ravinteista viljelykasvikokeissa. Turveteollisuus 2/83: 60—61.
- *The evolution of soil organic matter in some Finnish field experiments*. 8th Int. Symp. "Humus et Planta", Praha 1983. Abstr. p. 2.
- & TARES, T. Juuresten lyijypitoisuus saastuneessa ympäristössä. Koetoim. ja käyt. 22.2.1983. p. 6.
- SILLANPÄÄ, M. 1982. *Micronutrientes y los niveles de nutrientes en los suelos: un estudio mundial*. Secretaria de Agricultura y Recursos Hidraulicos, Subdirección de Agrologia, Mexico.
- 1982. *Globalis öszefoglaló a nyomelemkutatról (Mikrotapelemek és a talaj tápanyagállapota)*. Akadémiai Kiadó, Budapest; Agrokémia és Talajtan Tom. 31, 3—4: 493—494.
- & JANSSON, H. *Micronutrient status of soils in some Near East countries*. Seventh Session Regional Comm. on Land and Water Use in the Near East. FAO, Rome, 16.—18. March 1983. 8 p.
- SIPPOLA, J. Elintarvikkeiden uusvientiprojektin esitutkimus: Eräiden valtioiden maaperän raskasmetallipitoisuus. Helsingin yliopiston Elintarvikekemian ja -teknologian laitoksen EKT-sarja 632. 18 p.
- *Research project: Possibilities for food production in Finland without imported energy inputs*. Intern. Scient. Colloquium on Comparison between Farming Systems, Uppsala, March 21.—24.1983. Sver. Lantbr.univ., Inst. Växtodling, Rapp. 124: 89—91.
- Säilykö lannoitetyyppi maassa talven yli. Koetoim. ja käyt. 16.8.1983. p. 50.
- Pelloissamme vähän raskasmetalleja. Koetoim. ja käyt. 18.10.1983. p. 63.
- & BAGHDADY, N. *Comparison of some extraction methods used to study soil cadmium pollution*. Newsl. FAO Eur. Co-op. Network on Trace Elements. Second Issue, May 1983: 27—32.
- SUONURMI-RASI, R. 1982. Viljeltyjen turvemaiden tyyden mineralisaatiosta. Turveteollisuus 4/82: 241—242.
- Tuorerehunurmien kaliumlannoitus. Koetoim. ja käyt. 25.1.1983. p. 1.
- & HUOKUNA, E. Kaliumin lannoitustason ja -tavan vaikutus tuorerehunurmien satoihin ja maiden K-pitoisuuksiin. Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 5/83. 21 p.
- URVAS, L. Pohjois-Suomen pellot hietoja ja turpeita. Koetoim. ja käyt. 25.1.1983. p. 4.
- Pohjois-Suomen suonurmien ravinteet. Koetoim. ja käyt. 20.9.1983. p. 60.
- Jankon vaikutus multamaan ravinteisiin. Koetoim. ja käyt. 20.12.1983. p. 75.
- Maaperäkartan selitys (lehdet 2022 04, 07—12). Viljelysmaat.
- *The influence of different subsoil types on the Ca, K, P status and pH of the corresponding mould layer*. Ann. Agric. Fenn. 22: 186—192.
- & HAAVISTO, M. Maalajit. Maaperäkartan käyttöopas 1:20 000, 1:50 000. p. 46—53.
- YLÄRANTA, T. Seleenin Suomen viljelysmaissa. Eläinlääkettäutiset 1/83: 10—12.
- Viljelysmaiden ja viljelykasvien seleenistä. Licensiaattityö. 96 p. + liiteosa.
- *The hydride method for measuring the selenium content of plants*. Ann. Agric. Fenn. 22: 18—28.
- *Sorption of selenite and selenate in the soil*. Ann. Agric. Fenn. 22: 29—39.
- *Selenium in Finnish agricultural soils*. Ann. Agric. Fenn. 22: 122—136.
- *Effect of added selenite and selenate on the selenium content of Italian rye grass (Lolium multiflorum) in different soils*. Ann. Agric. Fenn. 22: 139—151.
- *Effect of liming and sulphate on the selenium content of Italian rye grass (Lolium multiflorum)*. Ann. Agric. Fenn. 22: 152—163.
- *Effect of applied selenite and selenate on the selenium content of barley (Hordeum vulgare L.)*. Ann. Agric. Fenn. 22: 164—174.
- Kasvintuotannon ratkaisu seleeniongelmaan — seleeniä lannoitteisiin. Viertäjä 1983 (Hyvinkään maatalousopiston oppilasyhdistyksen vuosijulkaisu): 12—14.
- Parempi kuin pilleri. Pellervo 84, 19—20: 44—46.
- Seleenin lannoitteisiin kansanterveytemme kohentamiseksi. Helsingin Sanomat, alakerta 18.12.1983.
- Jordanalysetoder i de nordiska länderna. Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 11/83. 13 p.
- 1982 painetut maaperäkartat (1:20 000). *Soil maps printed in 1982*. (Yhteistyössä Geologisen tutkimuslaitoksen ja maanmittaushallituksen kanssa. In Cooperation with the Geological Survey of Finland and the National Board of Survey of Finland.)

2122 01 Lavia	2122 07 Vesajärvi
02 Vihteljärvi	08 Vatula
03 Kuninkaanlähde	09 Kilvakkala
04 Sävi	10 Hämeenkyrö

05 Vehuvarpee 11 Kyröskoski
06 Jämijärvi 12 Ikaalinen

1983 painetut maaperäkartat. *Soil maps printed in 1983.*

2022 04 Marttila
07 Pampari
08 Koivukylä
09 Rahkio
10 Kuusjoki
11 Koski T.L.
12 Viluksela

Maanviljelyskemian ja -fysiikan osasto, Jokioinen

Institute of Agricultural Chemistry and Physics, Jokioinen

AURA, E. *Soil compaction by the tractor in spring and its effect on soil porosity.* J. Scient. Agric. Soc. Finl. 55: 91—107.

- Viljelykasvien typensidonnan tehokkuus. Suomen Maatal.tiet. Seuran Tiedote 3: 27—29.
- Luonnonmukaisen viljelyn mahdollisuuksista. Koetoim. ja käyt. 3.5.1983. p. 33.
- Puna-apilan typensidontateho. Koetoim. ja käyt. 20.9.1983. p. 58.
- Växtnäringsbevattning. Nord. Jordbr.forskn. 65, 3: 436—437.
- Tarvitseeko kasvi eloperäistä ravintoa? Käytännön Maamies 32, 5: 39.
- Kuuluuko maaperä elolliseen vai elottomaan luontoon? Käytännön Maamies 32, 7: 35.
- Maan biologinen aktiivisuus. Käytännön Maamies 32, 9: 16—17.
- Kastelulannoitus. Käytännön Maamies 32, 12: 12—14.
- Peltokasvien viljely. Uuden lukion biologia 3: 58—62. 146 p. Helsinki.
- & KEMPPAINEN, R. Suomalaisista maista eristettyjen *Rhizobium trifolii*-kantojen typensidontakyky. Biologinen typensidonta peltoviljelyssä. Suomen Akatemian sopimustutkimuksen no. 383 loppuraportti, p. 223—232.
- & KEMPPAINEN, R. Maaperän ominaisuuksien vaikutukset. Biologinen typensidonta peltoviljelyssä. Suomen Akatemian sopimustutkimuksen no. 383 loppuraportti, p. 281—293.
- & KEMPPAINEN, R. Tehokkaiden *Rhizobium*-kantojen valinta suomalaisista maista. SITRA/Biologisen typensidonnan ja ravinnetyypen hyväksikäytön projekti. Julkaisu 5: 1—20.
- & KEMPPAINEN, R. Kalkituksen ja karjanlannan vaikutus puna-apilan typensidontaan. SITRA/Biologisen typensidonnan ja ravinnetyypen hyväksikäytön projekti. Julkaisu 5: 33—44.

- ELONEN, P. *Placing fertilizer.* The Furrow, January: 4—5.
- Typen kiertokulku maataloudessa. Suomen Maatal.tiet. Seura. Maataloustieteen päivät. 4 + 7 p.
- Voidaanko fosfori- ja kaliumlannoitusta vähentää. Maatalouden tutkimus- ja tuotantopäivät, Jokioinen. 6 + 2 p. Mimeogr.
- Markens surhet. Kalkning. Forskning för framåt 9: 6—10.
- Fältförsöksverksamhetens organisation i Finland. NJF-seminarium nr 60. 1 + 5 p.
- (työryhmän jäsenenä). Maa- ja metsätalousministeriön hallinnonalan luonnon- ja ympäristönsuojelututkimuksen työryhmän mietintö. Luonnonvarainhoitotoimiston julk. 6: 102 p.
- ESALA, M., ELOMAA, E. & NORDLUND, A. Maatalouden sääpalvelun kehittäminen. Maatalous 12: 230—232.
- JAAKKOLA, A. Jätteet kalkitusaineina. Käytännön Maamies 32, 2: 68—70.
- Typen hyötysuhde peltoviljelyssä. Suomen Maatal.tiet. Seuran Tiedote 3: 59—62.
- *Leaching losses of nitrogen in a Finnish clay soil.* Biological processes & soil fertility. Univ. of Reading, 4—8 July, 1983 Transactions.
- Typpilannoituksen optimointi. Koetoim. ja käyt. 19.4.1983. p. 26.
- Olkien maahankyntö. Leipä leveämmäksi 31, 4: 12—13.
- Salaojitus vähentää fosforin ja kaliumin huuhtoutumista. Salaojittaja 1: 15.
- Jätteiden merkityksestä ja potentiaalista viljelyn kannalta. Seminaariraportissa Jäteaineiden käsittely ja käyttö kasvintuotannossa. Suomen Akatemian Julk. 5/1983: 12—16.
- Resultat från kalkningsförsök. Forskning för framåt 9: 21—29.
- Kalkbehov. Forskning för framåt 9: 30—31.
- Användningsrekommendationer för kalk. Forskning för framåt 9: 46—48.
- Typpilannoituksen hyväksikäytön tehostaminen. Maatalouden tutkimus- ja tuotantopäivät, Jokioinen. Mimeogr. 1 p.
- *Leaching losses of nitrogen in a Finnish clay soil.* Proc. Conference on Biological Processes and Soil Fertility. Reading. In print.
- & TALVITIE, H. Olkien maahankyntö. Kehittyvä Maatalous 50: 3—22.
- KEMPPAINEN, E. Hajunpoistoaineet ja lietalannan typpi. Koetoim. ja käyt. 8.3.1983. p. 12.
- Lietelanta ohran lannoitteena. Koetoim. ja käyt. 19.4.1983. p. 28.
- Karjanlannan merkitys lannoitteena. Lannan varastointi ja käyttö. Tieto tuottamaan 23: 7—41.
- Kanan lanta lannoitteena. Siipikarja 65: 117—118.
- Karjanlanta lannoitteena. Maatalouden tutkimus- ja tuotantopäivät, Jokioinen. Mimeogr. 2 + 1 p.

- & HEIMO, M. Förbättring av stallgödselns utnyttjande. Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 6/83. 81 p.
- KOSKELA, I. *Effect of sewage sludge on soil humus content. The influence of sewage sludge application on physical and biological properties of soils.* Proceedings of a Seminar organized jointly by the Commission of the European Communities, Directorate-General for Science, Research and Development and the Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, Munich, Federal Republic of Germany, held in Munich, June 23—24, 1981. p. 136—140.
- KIVISAARI, S. Maan haitallinen tiivistyminen, huonon hoidon seuraustako. Käytännön Maamies 32, 1: 24—26.
- Muokkaus ja maan vesitalous suhteessa maan rakenteeseen. Suomen Maatal.tiet. Seuran Tiedote 3: 42—50.
- Sadon riippuvuus kylvöajasta. Koesarja Tikkurilassa 1970—79. Koetoim. ja käyt. 22.3.1983. p. 15.
- Oikea kylvöaika — onko sitä? Käytännön Maamies 32, 4: 44—45.
- Viljelymaan tiivistymisen haitat. Koetoim. ja käyt. 19.4.1983. p. 27.
- Veden vaivaama maa tiivistyy pahiten. Salaojittaja 1/83. p. 7.
- Pintamaa-pohjamaa, toimiva kokonaisuus. Käytännön Maamies 32, 8: 11—13.
- Maan rakenne. Tiili. Tiilisalaojitus 125 vuotta: 46—47.
- Maan hoito tarpeen karkeillakin mailla? Käytännön Maamies 32, 10: 20—21.
- Maan tiivistyminen salaojituksen haittana. Maatalouskalenteri 1984: 172—174.
- & LARPE, G. Kylvöajankohdan vaikutus kevätehnän, ohran ja kauran satoon 10-vuotiskautena 1970—1979 Tikkurilassa. Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 13/83. 54 p.
- NORDLUND, A. & ESALA, M. Maatalouden sääpalvelut ulkomailla — Kirjallisuustutkimus. Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 3/83. 66 p.
- , ANSALEHTO, A. & ESALA, M. Maatalouden sääpalvelukokeilut kesällä 1982. Maatalouden sääpalvelun kehittämisyöryhmän raportti. 46 p.
- SAARELA, I. Kiinteiden teollisuusjätteiden hyödyntäminen. Jäteaineiden käsittely ja käyttö kasvintuotannossa. Suomen Akatemian Julk. 5/1983: 20—26.
- Fosfori- ja kaliumlannoituksessa voidaan säästää. Uudenmaan maatalouskeskuksen tiedotuslehti 1/1983: 12—13.
- Tarvitaanko hivenravinnelannoitusta. Maatalouden tutkimus- ja tuotantopäivät, Jokioinen. Mimeogr. 4 p.
- Lannoitteet ja runsasravinteiset maat. Koetoim. ja käyt. 16.8.1983. p. 49.
- *Response of timothy to increasing rates of potassium.* J. Scient. Agric. Soc. Finl. 55: 163—178.
- Soklin fosforimalmi fosforilannoitteena. Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 10/83. p. 1—13.
- Humuspitoiset lannoitteet. Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 10/83. p. 14—20.
- SOINI, S. Kevätvehnäsadon kivennäisainepitoisuuden vaihtelu. Koetoim. ja käyt. 18.10.1983. p. 62.
- Sakoluku ja jyvien kivennäispitoisuus. Koetoim. ja käyt. 18.10.1983. p. 62.
- Liejuisten maalajien maastokartoitus. Sovelletun maaperätutkimuksen ja geomorfologian kurssi 21—24.11. Helsingissä. 17 p. (lyhennelmä 10 p.)
- Eri maalajien ravinnepitoisuudet etelästä pohjoiseen. Sovelletun maaperätutkimuksen ja geomorfologian kurssi 21—24.11. Helsingissä. 13 p.

Puutarhaosasto, Piikkiö

Institute of Horticulture, Piikkiö

- ANON. SF-vihanneslajikkeet. Puutarha 86: 36—37, 39—43.
- HIIRSALMI, H. Nya finska bärväxsorter. Nord. Jorbr. forskn. 65, 3: 527.
- *Polyploidy.* Acta Agric. Scand. Suppl. 23: 66—68.
- KURKI, L. *Peat sakes as growing substrates for greenhouse tomatoes and - cucumbers. Substrates other than soils in situ.* ISHS Int. symp. on substrates 28/8—2/9, Barcelona: 50.
- Kastelun vaikutus kasvualustaan kasvihuoneessa. Koetoim. ja käyt. 29.11.1983. p. 67.
- Salaattia ravintoliuoksessa. Koetoim. ja käyt. 29.11.1983. p. 68.
- Kasvihuonevihannesten suositeltavat lajikkeet. Puutarhakalenteri 43: 167—173.
- Ruohosipuli kasvihuoneessa. Puutarha 86: 15—16.
- Kasvihuone taimikasvatuksessa. Puutarha 86: 344—345.
- Kasvihuonetoimatti- ja kurkkulajikkeiden vertailua. Puutarha 86: 438—439.
- Kasvihuonevihanneslajikkeita vuodelle 1984. Puutarha 86: 614—615.
- Forskning kring växthusgrönsaker. Trädgårdsnytt 37: 369—370.
- VPS- torvsäck som växtunderlag för växthustomater. Nord. Jorbr.forskn. 65, 2: 301—302.
- Kasvihuonevihannesviljelijän kuukausimuistio. Puutarhakalenteri 43: 26—27, 36—37, 46—47, 56—57, 66—67, 76—77, 86—87, 96—97, 106—107, 116—117, 126—127, 136—137, 144.
- LEHMUSHOVI, A. Karpalo kiinnostaa jälleen. Puutarha 86: 72—73.
- Kasvunsäädekäsittelyjä pelargoni- lajikkeilla. Puutarha 86: 550—551.
- & TUOMINEN, M. Rikkakasvien torjunta omenatarhassa. Koetoim. ja käyt. 29.11.1983 p. 65.

- PESSALA, R. Partenokarpiset avomaankurkkulajikkeet muovihuoneviljelyssä. Puutarha 86: 144—145.
- Kiinanakaalin syysviljely muovihuoneessa. Puutarha 86: 394—395.
- Avomaaviljelyyn suositeltavat vihanneslajikkeet. Puutarhakalenteri 43: 175—176, 178—179, 181, 183—185, 187—188.
- & TAKALA, M. Jämförelse mellan plantering och frilandssådd med vitkål och blomkål. Nord. Jordbr. forskn. 65, 3: 528.
- PESSALA, T. Syyskrysanteemin lämpötilat. Puutarha 86: 200—201.
- Inverkan av låg nattetemperatur på krysantemernas blomning. Nord. Jordbr.forskn. 65, 4: 668.
- Viherkasvien taimikasvatus ja CO₂. Puutarha 86: 671.
- SÄKÖ, J. Samo, en ny äppelsort från Pikis. Trädgårdsnytt 37: 133—134.
- Samo — uusi omenapuulajike Piikkiöstä. Puutarha 86: 170—171.
- Samo — uusi omenapuulajike. Puutarhakalenteri 43: 298—299.
- Uudet suomalaiset omenapuulajikkeet. Kotipuutarha 43: 470—472.
- & HIIRSAIMI, H. Hedelmän- ja marjanviljelyn tutkimusta Siperiassa. Puutarha 86: 660—663.
- & LAURINEN, E. Hedelmä- ja marjalajikkeita ammattiviljelyyn ja kotipuutarhoihin. Puutarhakalenteri 43: 306—313.
- TAKALA, M. & PESSALA, R. Kaaliän avomaalle kylvö. Koet. ja käyt. 29.11.1983. p. 67.
- KURPPA, S. Lantasaasket-yllättivät. Puutarha 86: 486. Kotipuutarha 43: 413—416.
- & TIILIKKALA, K. Epäiletkö ankeroistuhoo? Puutarha-Uutiset 35: 428—429.
- & TIITTANEN, K. Tuhoeläimet. Puutarhan kasvinsuojelu. p. 70—106. Helsinki.
- LÖFSTRÖM, I. Kasvien sisältämät aineet tuholaiistorjunnassa. Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 8/83. 26 p.
- MARKKULA, I. Tavallisimmat tuholaiset suurkeittiöissä ja niiden varastoissa. T-suurkeittiösanomat 2: 26—27.
- Viherkasvien kasvinsuojelu. Kotipuutarha 43: 356—358.
- Varastojen tuholaiistorjunta. T-suurkeittiösanomat 11: 35—36.
- MARKKULA, M. *Pests of cultivated plants in Finland in 1982*. Ann. Agric. Fenn. 22: 40—43.
- Rapsikuoriaiset kukkakaalin kimpussa. Viljelykasvien tuhoeläimet 1982. Koet. ja käyt. 25.1.1983. p. 2.
- Torjunta-aineiden haitat ja vaarat-seminaariraportin luvut: Aluksi, Johdanto, Yhteenveto ja lehdistötiedote. Suomen Akatemian Julk. 6/1982: 1—8, 103, liite 3.
- Mitä parannuksia tarvitaan torjunta-aineiden ennakko-tarkastukseen ja valvontaan. Torjunta-aineiden haitat ja vaarat. Suomen Akatemian Julk. 6/1982: 69—70.
- Biologinen tuholaiistorjunta. Summary: *Biological control of pests*. Academia Scientiarum Fennica, Vuosikirja — Year Book 1981. p. 195—212.
- Metsätalouden ympäristövaikutukset. Metsäteknologia ja ympäristö. Suomen Akatemian Julk. 2/1983: 6—8.
- Tutkittua tietoa torjunta-aineista. Opettaja 79, 1: 14—15.
- Koloradonkuoriainen pystyy talvehtimaan Suomessa. Ympäristö ja Terveys 14: 675—678.
- Torjunta-aineet ja ympäristö. Ympäristö ja Terveys 14: 630—633.
- & MYLLYMÄKI, A. Biologian yhteistyö Suomen ja Neuvostoliiton välillä vilkastunut. Luonnon Tutkija 87: 133.
- & TIITTANEN, K. Onko seurakasveja apua tuholaiistorjunnassa? Koet. ja käyt. 3.5.1983. p. 37.
- & TIITTANEN, K. Betydelsen av blandade bestånd för bekämpning av skadedjur på frilandsgrönsaker. Växtskyddsnotiser 46: 86—89.
- MYLLYMÄKI, A. *Search for Climatic Models for Forecasting Microtine Outbreaks*. EPPO Bull. 13: 177—182.
- Antikoagulanttien teho peltomyyrään (*Microtus agrestis*) ja vesimyyrään (*Arvicola terrestris*). Tuhoeläinten torjunta-aineet. Koetulokset: Jyrsijäkokeet 1982. p. 1—15. (Sammanfattning: Effecten av antikoagulantbeten mot åkersork (*Microtus agrestis*) och vattensork (*Arvicola terrestris*). Maatalouden tutkimuskeskus. Tuhoeläinosasto. Mimeogr. Vantaa.
- Vesimyyrään (*Arvicola terrestris*) torjuntakoe fosfiinilla ja hiilimonoksiidilla. Tuhoeläinten torjunta-aineet. Koetu-

Tuhoeläinosasto, Jokioinen

Institute of Pest Investigation, Jokioinen

- HAVUKKALA, I. Naturliga bekämpningsmetoder mot källflugor. Växtskyddsnotiser 46: 90—93.
- HEIKINHEIMO, O. Kirvojen preparointi ja määrittäminen. Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 9/83. 67 p. + liite 12 p.
- HOKKANEN, H. Tuholaitten luontaisten vihollisten maahan tuonnin näkymiä. Koet. ja käyt. 3.5.1983. p. 38.
- Biologiaa kemian tilalle. Kotitalous 47, 12: 16—17.
- KORPILA, S. Varroatoosin torjuntakokeet Folbex VA-käryteluiskoilla. Mehiläishoitaja 17: 126—127, 150. Mehiläistalous 38: 44—46.
- , KAUKO, L. & HÄMÄLÄINEN, E. Mehiläisten varroatoosi. Mehiläistalous 38: 4—13.
- , TIILIKKALA, K., TIITTANEN, K., TULISALO, U. & TUOVINEN, T. Tuhoeläinten torjunta-aineiden koetulokset vuodelta 1982. Prövning av bekämpningsmedel mot skadedjur 1982. Maatalouden tutkimuskeskus. Tuhoeläinosasto. Mimeogr. 26 p. Vantaa.

- lokset: Jyrsijäkokeet 1982. p. 16—18. (Sammanfattning: Bekämpningsförsök mot vattensork (*Arvicola terrestris*) med fosfin och kolmonoxid). Maatalouden tutkimuskeskus. Tuhoeläinosasto. Mimeogr. Vantaa.
- Karkotekokeet 1982: koe-eläiminä peltomyyrä (*Microtus agrestis*) ja rusakko (*Lepus europaeus*). Tuhoeläinten torjunta-aineet. Koetulokset: Jyrsijäkokeet 1982. p. 19—25. (Sammanfattning: Repellentförsök mot åkersork (*Microtus agrestis*) och fälthare (*Lepus europaeus*). Maatalouden tutkimuskeskus. Tuhoeläinosasto. Mimeogr. Vantaa.
- Rotan (*Rattus norvegicus*) ja kotihiiren (*Mus musculus*) torjuntakokeet v. 1982. Tuhoeläinten torjunta-aineet. Koetulokset: Jyrsijäkokeet 1982. p. 26—32. (Sammanfattning: Bekämpningsförsök mot råttor (*Rattus norvegicus*) och husmus (*Mus musculus*). Maatalouden tutkimuskeskus. Tuhoeläinosasto. Mimeogr. Vantaa.
- Rotantorjunta maatilatalouksissa. Koetoim. ja käyt. 22.2.1983. p. 7.
- Nisäkkäät vahinkoeläiminä. Suomen eläimet. 1: 62—65. Espoo.
- Vesimyyrä. Suomen eläimet 1: 139—141. Espoo.
- Peltomyyrä. Suomen eläimet 1: 147—150. Espoo.
- Kenttämyyrä. Suomen eläimet 1: 151—152. Espoo.
- Varsinaisten hiirien ja rottien heimo. Suomen eläimet 1: 155. Espoo.
- Rotta ja mustarotta. Suomen eläimet 1: 160—165. Espoo.
- Kotihiiri. Suomen eläimet 1: 166—170. Espoo.
- Meteorologia ja kasvinsuojelu. Kasvinsuojelulehti 16: 14—16.
- *Baiting against the field vole (Microtus agrestis): problems and experimental results.* Proc. 10th Intern. Congr. Plant Protect. 1983. p. 1071.
- Ajankohtaista myyristä ja myyräntorjunnasta. Puutarha 86: 564—565.
- *Report of the Expert Panel for the Biological Evaluation of Rodenticides.* Tolworth, UK, Nov. 28—29, 1983. Mimeogr. 3 p.
- PELTOTALO, P. Mehiläisistä ja niiden hoidosta. Kotipuutarha 43: 442—445.
- RAJALA, P. Kirvat ja virukset siemenperunan viljelijän harmina. Käytännön Maamies 32, 3: 14—15.
- TIILIKKALA, K. Peruna-ankeroisen torjunta viljelymenetelmien. Koetoim. ja käyt. 3.5.1983. p. 38.
- TIITTANEN, K. Elintarvikkeiden uusvientiprojektin esitutkimus: Torjunta-aineiden käyttö ja jäämät eräissä maissa. Helsingin yliopisto, elintarvikekemian ja -teknologian laitos. EKT-sarja 633. 22 p.
- Kasvihuonetoimaan tuholaiset ja niiden torjunta. Puutarha-Uutiset 35: 286—287.
- Kasvihuonekurkun tuholaiset ja niiden torjunta. Puutarha-Uutiset 35: 292—293.
- Salaatin, tillin ja persiljan tuholaiset ja niiden torjunta. Puutarha-Uutiset 35: 297.
- Leikkoruusun tuholaiset ja niiden torjunta. Puutarha-Uutiset 35: 430—431.
- Neilikan tuholaiset ja niiden torjunta. Puutarha-Uutiset 35: 435—436.
- Krysanteemin tuholaiset ja niiden torjunta. Puutarha-Uutiset 35: 440—441.
- Ruukkukasvien tuholaiden torjunta; joulutähti, begonia, pelargoni, syklaami. Puutarha-Uutiset 35: 444—446.
- Sipulikukkien tuholaiset ja niiden torjunta. Puutarha-Uutiset 35: 449—450.
- Myrkyttömien torjuntamenetelmien mahdollisuudet avomaan vihannesviljelyssä. Puutarha-Uutiset 35: 565—566.
- Kaalin tuholaiset ja niiden torjunta. Puutarha-Uutiset 35: 566—568.
- Porkkanan tuholaiset ja niiden torjunta. Puutarha-Uutiset 35: 572.
- Sipulin tuholaiset ja niiden torjunta. Puutarha-Uutiset 35: 576.
- Tavanomaisilla ja luonnonmukaisilla viljelyksillä yhtä vähän tuholaisia. Koetoim. ja käyt. 3.5.1983. p. 37.
- & BLOMQVIST, H. Torjunta-aineiden myynti Suomessa 1982. (*Summary: Sales of pesticides in Finland in 1982.*) Kemia — Kemi 10: 759—762.
- TULISALO, U. Rapsikuoriaisen torjunta kasvukaudella 1983. Koetoim. ja käyt. 17.5.1983. p. 41.
- Tuomikirvoja erittäin vähän. Koetoim. ja käyt. 17.5.1983. p. 43.
- Oikea pisarakoko eräs kasvinsuojeluruiskutuksen avaintekijä. Käytännön Maamies 32, 11: 20—22.
- & RAUTAPÄÄ, J. Flugbekämpfung i ladugårdar och svinhus med *Bacillus thuringiensis*-preparatet. Växtskyddsnotiser 46: 15—22.
- TUOVINEN, T. Hernekääriäisen torjunnan tarpeen arviointi. Kasvinsuojelulehti 16: 7—11.
- Prognos för bekämpning av ärtvecklare med hjälp av feromonfällor. Sammandrag. Nord. Jordbr.forskn. 65, 2: 327.
- Herukan silmukoin torjunnassa hyviä tuloksia. Puutarha 86: 173—174.
- Omenäkääriäisen ja pihlajanmarjakoin torjunnasta. Puutarha 86: 367—368.

Kasvinsuojelulaitos, Vantaa

Pesticide Regulation Unit, Vantaa

- BLOMQVIST, H. Torjunta-aineet ja niiden käyttö. Puutarhakalenteri 1983: 316—326.
- Metsänsuojelussa käytettäviä torjunta-aineita koskevia määräyksiä. Metsänsuojeluopas. p. 71—73. Kasvinsuojeluseuran julkaisuja 70.

- , HILTUNEN, T., PESSALA, B. & VANHANEN, R. Torjunta-aineet 1983. Kasvinsuojeluseuran julkaisuja 69. 74 p.
- VANHANEN, R. Syysviljojen peittäys. Koetoim. ja käyt. 16.8.1983. p. 52.
- Orasruiskutukset talvihuosienien torjunnassa. Koetoim. ja käyt. 16.8.1983. p. 53.
- Torjunta-aineiden käyttö metsätaloudessa ja torjunta-aineita koskevat määräykset sekä ennakkotarkastus. Torjunta-aineet metsänhoitotyössä. Kuopion aluetyöterveyslaitos. Mimeogr.

Lounais-Suomen koebasema, Mietoinen

South-West Finland Experimental Station, Mietoinen

- KÖYLIJÄRVI, J. Herne. Härkäpapu. Punanata. Niittynurmikka. Peltokasvilajikkeet 1983—84. Tieto tuottamaan 24: 38—43, 72—74.
- Tuloksia nurmi- ja nurmikkoheinien siemenviljelystä. Lounais-Suomen koaseman tiedote 9: 1—49.
- Milloin ruiskutan rikkakasvit syysviljoista. Rikkakasvipäivä 18: A28—A32.
- Lajikkeiden vaikutus kevätvehnän taloudelliseen tuotokseen. Koetoim. ja käyt. 22.2.1983 p. 8.
- Viljelenkö hernettä tukikasvin kanssa vai ilman. Koetoim. ja käyt. 22.3.1983 p. 13.
- Kevätmuokkauksen aloittaminen tasausäestyksellä. Koetoim. ja käyt. 19.4.1983 p. 25.
- Meriveden käyttö sadetukseen. Koetoim. ja käyt. 17.5.1983 p. 4.
- Typpi syysviljojen lannoituksessa. Koetoim. ja käyt. 16.8.1983 p. 50.
- Puna-apilan ja nurminadan siemenviljely. Siemenviljelyseminaari 2/1983, Harjavalta 8.12.1983. Mimeogr. p. B1—B15.
- Spannmåls-, ärt- och oljeväxtsorterna. Utsädesseminarium 1/1983. Esbo 29.3.1983. Mimeogr. p. B1—B7.
- Harkitse kevätmuokkauksen aloittamista tasausäestyksellä. Peltopirkan päivätieto 1984: 74—78.
- Savimaiden viljely viljatilalla. Käytännön Maamies 32, 3: 75—78.
- Sietääkö pelto viljaa viljan perään. Pellervo 84, 7: 6—8.
- Sorternas inverkan på det ekonomiska resultatet vid odling av värvete i sortförsök 1975—82. Landsbygdens Folk 37, 10: 8—9.
- Spannmåls-, ärt- och oljeväxtsorterna. Landsbygdens Folk 37, 11: 4—5.
- Vårsäd som lider av torka kan vattnas med havsvatten. Landsbygdens Folk 37, 25: 4.
- Spannmåls-, ärt- och oljeväxtsorterna. LOA 64, 2: 66—70.

- Kevätkylvöjen aika lähestyy. Sopimusviljelijä 1983, 1: 4.
- Kevättrypsin viljely. Pirkanmaan maatalouskeskuksen tiedotuslehti 13, 2: 6—8.

Sata-Hämeen koebasema, Mouhijärvi

Sata-Häme Experimental Station, Mouhijärvi

- RINNE, K. Lannoitustavat ja nurmen orastuminen. Koetoim. ja käyt. 19.4.1983. p. 30—31.
- Tuhkakalkki nurmiviljelyssä. Koetoim. ja käyt. 19.4.1983. p. 32.
- Kaura kokonaisena vuoille? Koetoim. ja käyt. 29.9.1983. p. 60.
- Nurmien kevättöiden aikaan. Lihantuottaja 4: 23.
- Onko vuoille tilaa Suomessa? Käytännön Maamies 32, 5: 49—50.
- Valtion tukea vuoheinämaidon tuottajille. Vuohimaailma 5, 1: 4—5.
- Halkivahan Kuttulan loppu. Vuohimaailma 5, 1: 8.
- & PENTTILÄ, M. Heinä- ja säilörehuvaltainen ruokinta lypsävillä vuoilla. Koetoim. ja käyt. 20.12.1983. p. 74—75. Vuohimaailma 5, 3: 4—7.
- RINNE, S. Biologinen viljely Norjassa. Maas. Tulev. 15.12.1983. p. 5.

Satakunnan koebasema, Kokemäki

Satakunta Experimental Station, Kokemäki

- JAAKKOLA, A. & TALVITIE, H. Olkien maahankyntö. Kehittyvä Maatalous 50: 3—22.
- TALVITIE, H. Rukiinviljely. Sadon korjuu ja käsittely. Tieto tuottamaan 27: 41—44.
- Uutta ohran ja kauran lajikekokeista. MKL:n ja Kylvösiemenliiton siemenviljelyseminaari 2/1983: A 1—6.

Hämeen koebasema, Pälkäne

Häme Experimental Station, Pälkäne

- TAKALA, M. Inverkan av gödsling på skörd och nitrathalten av morot och rödbeta. Nord. Jordbr.forskn. 65, 4: 559—560.
- Puna-apilan menestymisen edellytykset. Käytännön Maamies 32, 3: 45—47.
- Herneen, rypsin ja rapsin lehvästön sekä rikkakasvien hävittäminen ennen puintia. Käytännön Maamies 32, 4: 17.
- & PESSALA, R. Siemen vai taimi. Kaalien avomaalle kylvö. Koetoim. ja käyt. 29.11.1983. p. 67.
- & LINNOMÄKI, H. Ravinteet ja viljelyjärjestelmä. Koetoim. ja käyt. 3.5.1983. p. 35.

Kymenlaakson koeasema, Anjala

Kymenlaakso Experimental Station, Anjala

- VIRRI, K. Savimaiden muokkaus. Koetoim. ja käyt. 19.4.1983. p. 27.
- YLI-HALLA, M. & VIRRI, K. Kauran jyväsadoista ja raaka-alkuainepitoisuuksista savi- ja multamaalla Anjalassa 1977—80. Kehittyvä Maatalous 50: 23—30.

Etelä-Savon koeasema, Mikkeli

South-Savo Experimental Station, Mikkeli

- DALMAN, P. Vatunvarsisääsken torjunta. Kasvinsuojelulehti 16: 102—105.
- & MALKKI, S. Vatunvarsisääski — versotaudin levittäjä. Puutarha 86: 234—236.
- & MALKKI, S. Vatunvarsisääsken ja versotaudin torjunta. Puutarha 86: 302—304.
- & NYMAN, I. Mitä kuuluu marja-aronialle? Puutarha 86: 230—233.
- HUOKUNA, E. Korjuuainkapalvelua valmistellaan. Karjalatalous 59, 6—7: 16—17.
- MALKKI, S. 'Muskoka'-vadelma 'Ottawaa' kestävämpi vadelman varsisääskeä vastaan. Puutarhauutiset 35: 923.
- NYMAN, I. & DALMAN, P. Marja-aronia. 8. Pohjoismaiset Hedelmän- ja Marjanviljelykurssit. p. 64—67.
- & DALMAN, P. Bäraronia. Trädgårdsnytt 37: 241—243.
- RYYNÄNEN, A. & DALMAN, P. *A new variety of arctic bramble 'Pima'*. Ann. Agric. Fenn. 22: 1—7.
- SUONURMI-RASI, R. & HUOKUNA, E. Kaliumin lannoitustason ja -tavan vaikutus tuorerehunurmien satoihin ja maiden K-pitoisuuksiin. Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 5/83. 21 p.

Keski-Suomen koeasema, Laukaa

Central Finland Experimental Station, Laukaa

- RANTANEN, O. & SIMOJOKI, P. Ohra. Peltokasvilajikkeet 1983—84. Tieto tuottamaan 24: 23—31.
- & SIMOJOKI, P. Kaura. Peltokasvilajikkeet 1983—84. Tieto tuottamaan 24: 32—37.
- SIMOJOKI, P. Hiesunviljely testaa ammattitaidon. Käytännön Maamies 32, 3: 64—68.
- Biologisesti viljeleväkö omavarainen. Koetoim. ja käyt. 3.5.1983. p. 34.
- Puna-apilakin rappeutuu. Koetoim. ja käyt. 17.5.1983. p. 42.
- Rukiin viljelytekniikka. Rukiin viljely. Tieto tuottamaan 27: 19—40.

Etelä-Pohjanmaan koeasema, Ylistaro

South-Ostrobothnia Experimental Station, Ylistaro

- SALO, Y. Ohralajikkeiden ränsistyminen. Koetoim. ja käyt. 16.8.1983. p. 51.

Karjalan koeasema, Tohmajärvi

Karelia Experimental Station, Tohmajärvi

- HEIKKILÄ, R. Turvemaiden viljelytekniikka. Käytännön Maamies 32, 3: 70—72.
- Turvemaiden muokkaus. Koetoim. ja käyt. 19.4.1983. p. 26.
- Suoviljelytutkimukset edelleen keskeisiä Karjalan koeaseman toiminnassa. Rajaseutu 2: 8—9.

Pohjois-Savon koeasema, Maaninka

North Savo Experimental Station, Maaninka

- ETTALA, E. & RINNE, K. 1982. Eläintiheys ja väkirehun käyttö lypsykarjaa laidunnettaessa II. Vaikutus lehmien tuotantoon. Kehittyvä Maatalous 49: 19—34.
- & VIRTANEN, E. 1982. Runsaan viljälisän vaikutus lehmien tuotantoon hyvällä laitumella. Kehittyvä Maatalous 49: 35—48.
- ETTALA, E. Lannoitus varmistaa nurmirehun laadun. Leipä leveämmäksi 31, 1: 5.
- Lypsykarjan pitkäaikaiskoe. Ensikoiden vuosituotos säilörehu- ja heinäruokinnalla. Koetoim. ja käyt. 25.1.1983. p. 3.
- Erirotuisten ensikoiden tuotokset kotoisilla rehuilla. Nautakarja 13, 1: 20—23.
- Lehmien paras rehu — laidunruoho. Käytännön Maamies 32, 6: 40—43.
- Väkirehu lehmien laidunruokinnassa. Koetoim. ja käyt. 14.6.1983. p. 45.
- Metsä- ja maatalouden sivutuotteita lihamullien rehuna I. Maas. Tulev. 8.10.1983.
- Urea-ureafosfaatilla säilötty perunapulppu lihamullien ruokinnassa. Tärkkelysperuna 3: 4—5.
- Erirotuisten lehmien rehunkäyttö. Koetoim. ja käyt. 20.12.1983. p. 70.

Keski-Pohjanmaan koeasema, Toholampi

Central Ostrobothnia Experimental Station, Toholampi

- JÄRVI, A. Onko herneestä rehuksiksi. Keskipohjanmaa, Maa- ja metsätalousliite helmikuu 1983. p. 14.
- Hernelajikkeet rehuotannossa. Koetoim. ja käyt. 22.3.1983. p. 14.

Kainuun koegasema, Vaala

Kainuu Experimental Station, Vaala

- VUORINEN, M. Säilörehun tekijä toivoo viileätä säätä. Kainuun Sanomat 11.6.1983. p. 3.
- Talven pohja on nyt edellisvuosia parempi. Kainuun Sanomat 11.12.1983. p. 14.

Pohjois-Pohjanmaan koegasema, Ruukki

North Ostrobothnia Experimental Station, Ruukki

- HAKKOLA, H. Nurmikasvit: Timotei, yksivuotinen raiheinä. Peltokasvilajikkeet 1983—84. Tieto Tuottamaan 24: 67—72.
- Odlingstekniska problem vid valldodling på Nordkalotten-anläggning och skörd. Grovfoder, forskningstillämpning. Rapport 1: 13—34. Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala 1983.
- Vihantarehukasvit säilörehunurmen suojakasveina. Koetoin. ja käyt. 19.4.1983 p. 32.
- Westervoldin raiheinä. Koetoin. ja käyt. 17.5.1983. p. 41.
- Lämpötila avuksi säilörehun sopivan korjuuajan enustamisessa. Käytännön Maamies 32, 6: 32—33.
- Viljavuus- ja rehututkimus rehuntuotannon ja ruokinnan perustana. Karjalous 59, 3: 46.
- Rehuviljan lannoituskokeet Pohjois-Pohjanmaalla. Leipä leveämmäksi 31, 2: 7—8.
- Nurmen hivenlehtilannoitus. Leipä leveämmäksi 31, 3: 10—11.
- Kalkitus ja lannoitus nostaa nurmirehujen kivennäispitoisuuksia. Maamiehen lääke 24, 3: 7—9.
- Nurmen suojakasvit. Koivikon tietosarka 83: 10—11.
- Viljavuus ja rehututkimus rehuntuotannon ja ruokinnan perustana. Maaviesti 1: 5.
- Tuhka maanparannusaineena. Maaviesti 3: 6.
- Lietelannan käyttömahdollisuudet nurmiviljelyssä. Laiho -83: 7.
- Timotei, Pohjois-Suomen nurmikasvi. Kaleva 5.3.1983.
- Ohra, Pohjois-Suomen rehuvilja. Kaleva 9.4.1983.
- Westervoldin- vai italianraiheinä. Kaleva 30.4.1983.
- Kevätviljojen rikkakasviruiskutukset. Kaleva 28.5.1983.
- Kalkitus parantaa peltojen kasvukuntoa ja sadon laatua. Kaleva 10.9.1983.
- Säilörehun puristeneste lannoitteena. Kaleva 8.10.1983.
- Apilan viljelyä tutkitaan jälleen. Kaleva 4.11.1983.
- Rehuviljalajikkeet Pohjois-Suomessa. Kaleva 10.12.1983.
- Nurmikasvilajikkeet Pohjois-Suomessa. Kaleva 30.12.1983.
- Lannoitus ja korjuuaste. Pohjolan Maito Tiedotuslehti tuottajille 2: 3.

- Timotei ja nurminata Pohjois-Suomen nurmikasvit. Maataloussanomat 7: 6.
- & LUOMA, S. Avomaan vihanneskasvien lajikekokeiden tuloksia 1979—82. Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 12: 1—21.
- NISULA, H. Yksivuotiset rehukasvit. Kaleva 19.3.1983.
- Viljojenkin rehuarvot vaihtelevat. Kaleva 16.4.1983.
- Laidun on edullista kesärehua. Kaleva 14.5.1983.
- Säilöntäaine — apukeino. Kaleva 11.6.1983.
- Onko lämminilmakuivaus syksyn pullonkaula. Kaleva 23.7.1983.
- Laitumelta ajoissa navettaan. Kaleva 27.8.1983.
- Kalleus vähentää väkirehujen käyttöä. Kaleva 24.9.1983.
- Soijan syöttö naudoille loppui. Kaleva 22.10.1983.
- Kaasutiiviiseen siiloon säilötty vilja maittaa hyvin. Kaleva 17.12.1983.
- Tilojenvälistä rehuviljakauppaa kannattaa lisätä. Kaleva 23.12.1983.
- Kallis väkirehu muuttaa ruokintaa. Kellokas 1983: 9—10.
- Kallis väkirehu muuttaa lihanautojen ruokintaa. Lihantuottaja, Lihakuntaliite 2.
- Ruokintakustannukset nousevat! Mitä tehdä? Laiho 83: 8.
- Leikkuupuimuri, ainoa tapa korjata viljaa? Koivikon Tietosarka 1983: 19.
- Naudanlihaa ulkokasvattamoissa? Ilmajoelta krökittyä 10—11.

Lapin koegasema, Rovaniemi

Lapland Experimental Station, Rovaniemi

- ANON. Apilaseosnurmilla omavaraisuutta Lappiin. Lapin Kansa, 2.10.1983. p. 4.
- LIPSANEN, V. Lajikkeita Kuolan niemimaalta. Sarka 3: 5, 16.
- Lajikkeita Kuolan niemimaalta. Koivikon tietosarka 83, Maatalousopiston I kurssi, p. 12—13.
- VALMARI, A. Suon viljely. Suomen suot ja niiden käyttö. p. 42—48. Suoseura ry. IPS:n Suomen kansallinen komitea. Helsinki 1983.
- Talvituhosienä pohjoisissa nurmissa. Ekologipäivät Oulungalla 28.—29.3.1983. Mimeogr. 5 p.
- Nurmet paremmiksi — Apukan näkökulma. Nurmi-päivä 29.3.1983. Mimeogr. 6 p.
- Kasvintuotannon ekologiset edellytykset Lapissa. ”Uutta ilmettä Lapin kasvivojen hyväksikäyttöön” — seminaariraportti. Oulun Yliopisto, Pohjois-Suomen tutkimuslaitos, sarja C 47: 97—103. Toim. J. Kortteharju. Oulu.
- Apilanurmiseoksilla omavaraisuutta. Pohjolan Sanomat 4.10.1983. p. 9.

- & KORVA, J. Apilaseosnurmet. *Sarka* 4: 1, 2.
- VALMARI, I. Lapin maatalouden tutkimussäätiö 1953—1978. Lapin koegaseman toimituksia 1983, 1. Mimeogr. 13 p.

Sikatalouskoecasema, Hyvinkää

Swine Research Station, Hyvinkää

- ALAVIUHKOLA, T. Sikojen valkuaisruokinnasta. Tuottoisa kotieläintalous 2: 4—5.
- Lihasikojen A- ja D-vitamiinien tarve. Koetoim. ja käyt. 12.4.1983. p. 18.

- Valkuaisruokinnalla tyydytetään sian aminohappotarve. *Sika* 3: 4—5.
- Voidaanko sianrehu tuottaa kotimaassa? Käytännön Maamies 32, 9: 22—23.
- Lisätietoa Porsetista. *Sika* 5: 24.
- Liikalämmön vaikutus sian kasvuun. *Sika* 5: 20—21.
- Sikojen kasvunestäjät. Suomen Maataloustieteellisen Seuran Tiedote 3: 125—131.
- IMMONEN, I. Rajoitettu vai runsas ruokinta sioille? *Sika* 5: 14—15.
- SUOMI, K. Emakoiden ruokinta. *Sika* 3: 13—14.
- Porsasrehujen lisäaineita. Koetoim. ja käyt. 14.6.1983. p. 45.
- Palkokasvivalkuainen sikojen ruokinnassa. Lihantuotaja 8: 44—45.

HELSINGIN YLIOPISTO University of Helsinki

Elintarvikekemian ja -teknologian laitos

Institute of Foodchemistry and Technology

- HILANDER, A. Elintarvikevalvonnan rahavirrat ja niiden kohdentuminen julkisella sektorilla ja elintarviketeollisuudessa. Osa 1. Elintarvikevalvonta ja sen aiheuttamat kustannukset julkisella sektorilla. 76 p. Tutkimusraportti. EKT-sarja 639.
- Elintarvikevalvonta ja sen aiheuttamat kustannukset Suomessa v. 1981. Elintarvikeylioppilas 18, 3: 2—4.
- IMMONEN, H. Tutkimus- ja kehitystoiminnan ongelmat ja niiden ratkaisumahdollisuudet pienissä ja keskisuurissa elintarviketeollisuusyrityksissä. 59 + 17 p. Loppuraportti ja laudatur-työ. EKT-sarja 630.
- KIVIOJA, M. Elintarvikkeiden uusvientiprojektin esitutkimus: Haitallisten aineiden joutuminen lannoitteissa ja ilmasta laskeutumaan maaperään Suomessa. 9 + 3 p. EKT-sarja 634.
- KOIVISTOINEN, P. Elintarviketutkimuksen tila ja painopistealueet (*The state and the main areas of the food industry*). *Kemia-Kemi* 10: 227—229. Elintarvikeylioppilas 18, 1: 2—4.
- Framtida marknadsföring av livsmedel ur bl.a. etisk synvinkel — framtidsorienterat föredrag. 8 p. Englanninkielinen esitelmä, pidetty NJF:n XVII kongressissa, Espoossa 28.6.—1.7.1983. EKT-sarja 655.
- *Selenium status of Finnish Foods*. In: T. Johansson (ed), Selen in kosten, Symposium på Pharmacia Norden AB, Uppsala, 1983: 36—41.

- KUMPULAINEN, J. Elintarvikkeiden uusvientiprojektin esitutkimus: Peruselintarvikeryhmien raskasmetallitasojen kansainvälinen vertailu. 70 p. EKT-sarja 635.
- , LEHTO, J. & KOIVISTOINEN, P. *Determination of chromium in human milk, serum and urine by electrothermal atomic absorption spectrometry without preliminary ashing*. *Sci. Total Environ.* 29: 71—80.
- , RAITTILA, A-M., LEHTO, J. & KOIVISTOINEN, P. *Electrothermal atomic absorption spectrometric determination of selenium in foods and diets*. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.* 66: 1129—1135.
- KURKELA, R. & PÄÄKKÖNEN, K. *Water sorption of northern milk cap mushrooms (Lactarius trivialis)*. *Lebensm.-Wiss. u. -Technol.*, 17: 285—288.
- LAINEN, J. Mikrobiologisten raja-arvojen käyttökelpoisuus — elintarviketeollisuuden näkökulma. Elintarvikkeiden tutkimussäätiö. Julkaisu N:o 14: 54—58.
- LEHTINEN, L. Osa I. Tärkkelyksen analytiikasta. Osa II. Ravintokuidun analytiikasta. 121 p. Laudatur-työ. EKT-sarja 640.
- LEVANDER, O. A., ALFTHAN, G., ARVILOMMI, H., GREF, C. G., HUTTONEN, J. K., KATAJA, M., KOIVISTOINEN, P. & PIKKARAINEN, J. *Bioavailability of selenium to Finnish men as assessed by platelet glutathione peroxidase activity and other blood parameters*. *Am. J. Clin. Nutr.* 37: 887—897.
- MUTANEN, M. & KOIVISTOINEN, P. *The role of imported grain on the selenium intake of Finnish population in 1941—1981*. *Int. J. Vit. Nutr. Res.* 53: 102—108.
- PITKÄNIEMI, M. & UUSIRAUVA, E. Elintarvikkeiden uusvientiprojektin esitutkimus: Maitovalmisteiden elintar-

vikehygienisistä näkökohdista. 13 + 21 p. EKT-sarja 637.

RANTANEN, J. Ohralajikkeiden tärkkelyksien vertailu. 83 + 6 p. Laudatur-työ. EKT-sarja 646.

SAARI, S. Elintarvikkeiden uusvientiprojektin esitutkimus: Suomalaisten eläinperäisten elintarvikeraaka-aineiden ja teollisten elintarviketuotteiden elintarvikehygienisiä näkökohtia. 115 + 28 p. EKT-sarja 636.

SALOVAARA, H. Brödmjölets kvalitetskriterier i Finland. 13 p. Esitelmä. EKT-sarja 645.

— Idätettyjen siementen fytiinihappopitoisuus. 9 p. Tutkimusraportti. EKT-sarja 644.

— Leipäviikon ajatuksia. Leipuri 10/83: 6—9.

— Suomalainen leipä ja muut viljavalmisteet. Vilja ja viljavalmisteet suomalaisessa kansanravitsemuksessa — teemapäivä 7.10.1983 Helsingissä. Esitelmä: 4—14, Valtion ravitsemusneuvottelukunta.

— Vehnän käyttökohteet Suomessa. "Ei ainoastaan leipää". PSM-katsaus 17, 2/1983: 8—9.

SAVOLA, P., SALOVAARA, H. & ENQVIST, J. *Concentrations of carbohydrate fractions in the sour dough rye bread process*. In Progress in cereal chemistry and technology: proceedings of the VII:th World Cereal and bread congress, Prague, Czechoslovakia, June 28—July 2, 1982. ed. J. Holas & J. Kratochvil. 1983. p. 465—470. Elsevier, Amsterdam.

SIPPOLA, J. Elintarvikkeiden uusvientiprojektin esitutkimus: Eräiden valtioiden maaperän raskasmetallipitoisuus. 18 p. EKT-sarja 632.

SONTAG, T. Vehnän gliadiiniproteiinien elektroforeesi lajikkeiden tunnistuksessa. 102 p. Laudatur-työ. EKT-sarja 649.

— Vehnän gliadiiniproteiinien elektroforeesi lajikkeiden tunnistuksessa. Elintarvikeylioppilas 18, 4: 9—11.

USUTUPA, M. I. J., KUMPULAINEN, J. T., VOUTILAINEN, E., HERSIO, K., SARLUND, H., PYÖRÄLÄ, K. P., KOIVISTOINEN, P. & LEHTO, J. T. *Effect of inorganic chromium supplementation on glucose tolerance, insulin response, and serum lipids in non-insulin dependent diabetics*. Am. J. Clin. Nutr. 38: 404—410.

VARO, P. *Heavy metals in Finnish cereal products and diets*. In Progress in cereal chemistry and technology: proceedings of the VII:th World Cereal and bread congress, Prague, Czechoslovakia, June 28—July 2, 1982. ed. J. Holas & J. Kratochvil. 1983: 1167—1172. Elsevier, Amsterdam.

— Seleni suomalaisissa elintarvikkeissa. Eläinlääkeuutiset 1: 13—15.

— Suomalaisten elintarvikkeiden puhtaus maailman huipuluokkaa. Kemira 3: 8—11.

— , NUURTAMO, M. & KOIVISTOINEN, P. *Selenium content of non-fat powdered milk in Finland and other countries*. Kemian Päivät 1983, 2.—4.11.1983, Dipoli, Espoo.

Kasvinviljelytieteen laitos

Department of Plant Husbandry

KANGASMÄKI, T. Salakavala juurilaho. Pellervo 84, 1: 16—18.

— Itävyys kertoo siemenen elinvoiman. Pellervo 84, 3: 10—11.

— Apilan aikainen kylvä takaa hyvän nurmisadon. Pellervo 84, 5: 24—25, 27.

— Puna-apila puintikuntoon. Pellervo 84, 11: 14—15, 18.

— Puna-apilan siemenviljely. Demeter 2: 8—10.

— & MALLINEN, T. Siemenen elinvoima. Helsingin yliopiston kasvinviljelytieteen laitoksen julk. 11. 33 p.

KAUPPILA, R. Viherlannoituksen mahdollisuudet meillä. Käytännön Maamies 32, 6: 28—29.

— Viherlannoituskasvit. Biologinen typensidonta peltokasvien viljelyssä. Suomen Akatemian sopimustutkimuksen no. 383 loppuraportti. p. 175—192.

— Aluskasvit ja viherlannoitus. Maataloustieteen päivät. Suom. Maatal.tiet. Seuran tiedote no 3: 55—58.

— Koetuloksia Suomessa uusista palkokasvilajeista ja lajikkeista. Palkokasvit viljelykierrossa ja -seoksissa. Biologisen typensidonnin ja ravinnetyypin hyväksikäytön projekti. SITRA 6: 31—50.

— Palkokasvien käyttö viherlannoituksessa. Palkokasvit viljelykierrossa ja -seoksissa. Biologisen typensidonnin ja ravinnetyypin hyväksikäytön projekti. SITRA 6: 51—92.

KUISMA, P. & VARIS, E. Perunan idätyksen ja istutusajan yhteensovittaminen. Käytännön Maamies 32, 4: 53—54.

SYRJÄLÄ-QVIST, L., PEKKARINEN, E., SETÄLÄ, J. & KANGASMÄKI, T. Apilan ja eri tyypilannoitemäärän saaneen timotein valkuaisen määrä ja laatu. Koetoim. ja käyt. 16.8.1983. p. 54.

THOMAS, R. J., JOKINEN, K. & SCHRADER, L. E. *Effect of Rhizobium japonicum Mutants with Enhanced N₂ Fixation Activity on N Transport and Photosynthesis of Soybeans during Vegetative Growth*. Crop Science 23: 453—456.

VARIS, E. Ruis viljelykasvina. Rukiin viljely. Tieto tuottamaan 27: 4—6.

— Viljelytekniikan vaikutus sadon laatuun. Rukiin viljely. Tieto tuottamaan 27: 45—51.

— Typpi kasvien sadon määrän ja laadun säätelijänä. Suom. Maatal.tiet. Seura. Tiedote 3: 16—20.

— *Biological nitrogen fixation in plant production*. Sver. Lantbr.univ. Inst. för växtodl. Rapp. 124, p. 97.

— Nurmipalkokasvit. Biologinen typensidonta peltokasvien viljelyssä. Suomen Akatemian sopimustutkimuksen no. 383 loppuraportti. HY, kasvinviljelytieteen laitos. p. 67—92, 121—126.

— Palkoviljat. Biologinen typensidonta peltokasvien viljelyssä. Suomen Akatemian sopimustutkimuksen no. 383

- loppuraportti. HY, kasvinviljelytieteen laitos. p. 149—169, 172—174.
- Palkokasvien esikasviarvo. Biologinen typensidonta peltokasvien viljelyssä. Suomen Akatemian sopimustutkimuksen no. 383 loppuraportti. HY, kasvinviljelytieteen laitos. p. 193—219.
 - Palkokasvien viljelyn taloudellisuus. Biologinen typensidonta peltokasvien viljelyssä. Suomen Akatemian sopimustutkimuksen no. 383 loppuraportti. HY, kasvinviljelytieteen laitos. p. 315—330.
 - Herneen ja härkäpavun seosviljely. Biol. typensidonnan ja ravinnetyypen hyväksikäytön proj. julk. 6: 93—130.
 - , HORSTIA, E. & IIVONEN, L. Palkokasvien esikasviarvo. Palkokasvit viljelykierrossa ja -seoksissa. Biol. typensidonnan ja ravinnetyypen hyväksikäytön proj. julk. 6: 1—30.
 - , ÖSTERBERG, T. & HUTTUNEN, R. Rukiin laadun alueellinen vaihtelu Suomessa. HY, kasvinviljelytieteen laitos, julk. 10: 1—147.
 - Unohtuiko ympäys. Käytännön Maamies 32, 1: 22—23.

Kasvipatologian laitos

Department of Plant Pathology

- KARJALAINEN, R. *Inheritance of leaf resistance to Septoria nodorum (Berk.) in two crosses of spring wheat*. J. Scient. Agric. Soc. Finl. 55, 5: 425—430.
- *Expression of partial resistance*. In: Nordic Graduate Course in Plant Pathology. Resistance against plant pathogens, Norway. p. 50—52.
 - Laboratoriotestillä selvitetään vehnälaajikkeiden Septoria-taudin kestävyys. Koetoim. ja käyt. 16.8.1983. p. 54.
 - Lajikeseoksilla torjutaan viljojen lehtitauteja. Koetoim. ja käyt. 16.8.1983. p. 53.
 - Ohralajikkeiden rengaslaikkutaudin kestävyys. Koetoim. ja käyt. 20.12.1983. p. 72.
 - , LAITINEN, A. & JUUTI, T. Septoria-taudin vaikutus kevätvehnän satoon ja kevätvehnälaajikkeiden Septoria-taudin kestävyys. Koetoim. ja käyt. 22.2.1983. p. 7.
 - , LAITINEN, A. & JUUTI, T. *Susceptibility of spring wheat cultivars and breeding lines to Septoria nodorum (Berk.)*. J. Scient. Agric. Soc. Finl. 55.
 - , LAITINEN, A. & JUUTI, T. *Effects of Septoria nodorum (Berk.) on yield and yield components of spring wheat*. J. Scient. Agric. Soc. Finl. 55.
- TAHVONEN, R. & TAPIO, E. *The suppressiveness of Finnish Sphagnum peat and the use of Streptomyces spp. isolated from peat in the biological control of diseases in peat culture*. Intern. Congr. Plant Path., Australia. Abstr. p. 171.
- & VESTBERG, M. Juurikkaan taimipolte. Koetoim. ja käyt. 19.4.1983. p. 30.

- TAPIO, E. *Mechanisms of resistance in virus-infected plants*. Nordic Graduate Course in Plant Pathology. Resistance against plant pathogens, Norway. 17 p.
- Framtidsperspektiv för växtskyddet. Nord. Jordbr. forskn. 65, 2: 313—318.
 - Kasvien koeputkilapset. Terveitä taimia solukkoviljelyllä. Tiede 2000. 3: 4—9.
 - Helsingin yliopiston kasvipatologian laitos. Kasvinsuojelulehti 16: 77—81.
- VESTBERG, M. Rotbrand på sockerbeta — Möjligheter till prognos och behovsanpassad bekämpning under finländska förhållanden. Nord. Jordbr.forskn. 65, 1: 52.
- Rotbrand på sockerbeta. Nord. Jordbr.forskn. 65, 3: 531.
 - , TAHVONEN, R., RAININKO, K. & NUORMALA, N. 1982. *Damping-off and sugar beet in Finland. I Causal agents and some factors affecting the disease*. J. Scient. Agric. Soc. Finl. 54: 225—244.
 - , TAHVONEN, R., RAININKO, K. & NUORMALA, N. *Damping-off of sugar beet in Finland*. Disease control. J. Scient. Agric. Soc. Finl. 55: 431—450.

Kotieläinten jalostustieteen laitos

Department of Animal Breeding

- HEISKANEN, M.-L. Hevosien keinosiemennys tuore- ja pakastespermalla. Kotieläinjalostuksen tiedote 60. 63 p.
- KUOSMANEN, S. 305 päivän maitotuotoksen ennustaminen osatuotostietojen perusteella. Kotieläinjalostuksen tiedote 59. 100 p.
- LAURILA, T. Mitä kotieläinjalostus on saanut aikaan? Tiede 2000, 7: 40.
- LINDER, D. *Genetic and Phenotypic Variation in Production Traits Rainbow Trout Strains and Strain Crosses in Finland*. Aquaculture 33: 129—134.
- Fiskavel och fiskförädling. (Tidskrift för Åbo Akademi) Skärgård 2: 20—25.
- LINDSTRÖM, U.B. Mihin kotieläinjalostus on menossa? Maas. Tulev. 13.1. ja 18.1.1983.
- Världssvälten lurar. Kyrkpressen 10.3.1983.
 - Utaretulehdukseen vaikuttavat tekijät lehmä- ja karjakohtaisia. Karjalous 59, 2: 24—25.
 - Siipikarjalostuksen näkymät. Kanatalous 2: 18.
 - Uudet menetelmät tulossa kotieläinjalostukseen. Lihantuottaja 5: 12—14.
 - Regnbågslaxen — ingen forell — ny exportvara. Västra Nyland 26.3.1983.
 - Juverinflammationerna kostar 350 miljoner. Västra Nyland 26.3.1983.
 - Livskraftigt jordbruk allas intresse. Hufvudstadsbladet 11.4.1983.

- Kotieläinjalostus tänään ja huomenna. Biotiede -83: 33—43.
- Jalostustavoitteet kestäviksi. Karjalalous 59, 8: 52—54.
- *Effects of some herd factors and traits of the cow on bacterial scores and cell counts in quarter milk samples.* Acta Agric. Scand. 33, 4: 389—394.
- & LAURILA, T. Kotieläintuotanto ja karjanjalostus. Uuden lukion biologia 3: 78—83. Kokeilumoniste WSOY, Porvoo.
- & VILVA, V. Jalostuksen mahdollisuudet vaikuttaa maidon rasvahappokoostumukseen. Meijeritieteellinen Aikakauskirja 41, 1: 9—21, Nautakarja 13, 2: 17—20.
- MÄNTYSAARI, E. Sonniin jalostusarvoindeksi uudistettu. Nautakarja 13, 4: 9—10.
- OJALA, M. Tuloksia liha- ja maitorotujen risteytyskokeista. Nautakarja 13, 1: 31—33.
- Ravihevosten yksilöarvostelun tausta ja tavoitteet. Hevosurheilu, jalostuskuvasto. p. 140—142.
- SITONEN, L. Kirjolahikantojen kasvuominaisuuksien vertailu. Suomen Kalankasvattaja 3: 28—30.
- Kalanviljelyyn perimältään tarkoituksenmukainen aines. Turun Sanomat 10.7.1983.
- SIRKKOMAA, S. *Calculations on the decrease of genetic variation due to the founder effect.* Hereditas 99: 11—20.
- SYVÄJÄRVI, J. & LINDSTRÖM, U.B. Käyttöominaisuuksia korostetaan jalostusvalinnassa. Karjalalous 59, 2: 20—21.
- Suomen karjan kokonaistaloudellisuus. Nautakarja 13, 1: 4—6.
- Lihanaudan ruokintanäkymät. Lihantuottaja 5; 30—31.
- & JAAKKOLA, S. Viljajätteen sulavuus ja rehuarvo. Koetoin. ja käyt. 12.4.1983. p. 23.
- & KORTESMAA, H. & POUTIAINEN, E. Avoparsiini lihanaudan rehujen lisäaineena. Kotieläintieteen laitoksen tiedote No. 1. 21 p.
- JAAKKOLA, S., OJALA, R. & POUTIAINEN, E. Antibioottimaidon käyttö vasikoille, Koetoin. ja käyt. 12.4.1983. p. 22.
- NÄSI, M. *Extraction of leaf protein from green crops. Chemical composition and nutritive value of products of fractionation.* J.Scient. Agric.Soc.Finl. 55: 143—154.
- *Leaf protein production from energy willow leaves.* J.Scient.Agric.Soc.Finl. 55: 155—162.
- *Preservation of grass juice and wet leaf protein concentrate for animal feeds.* J.Scient.Agric.Soc.Finl. 55.
- Ruokinnan ja hoidon vaikutus eläinten terveyteen. Terve kotieläin. Tieto tuottamaan 25: 37—69.
- Utdodring skötsel och djurens hälsa. Friska husdjur. Forskning för framåt 10: 38—68.
- Sian on saatava tarvitsemansa valkuaisaineet. Lihantuottaja 5: 24—25.
- & ALASAARI, E., HAANPÄÄ-HEIKKINEN, S., PERTTILÄ, M., SALONIEMI, H. & WESTERSTRÄHLE, A. Lypsykoneen rakenne ja toimintaperiaatteet. Lypsusuoritus ja lypsyruutiinit. Konelypsy ja lypsykone. Tieto tuottamaan 28: 13—47.
- & ANTILA, M. *Evaluation of various whey diets.* Kieler Milchwirtsch. Forschungsber. 35: 281—283.
- OJALA, R. Vasikan juottokauden ruokinta. Nautakarja 6: 39—41.
- Huolellisella hoidolla vasikasta hyvä rehunkäyttävä. Karjalalous 59, 11: 21—22.
- PEKKARINEN, E., SYRJÄLÄ-QVIST, L., SETÄLÄ, J. & KANGASMÄKI, T. Proteinets mängd och kvalitet i klöver samt timotej, som erhållit olika kväve-gödselmängden, NJF-kongress poster.
- , SYRJÄLÄ-QVIST, L. & SETÄLÄ, J. Klöver/timotejförhållandets och timotejns kväve-gödselmängdens inverkan på proteinet i ensilage. NJF-kongress poster.
- POHJONEN, V. & NÄSI, M. *Wet biomass as animal feed - Fodder as a by-product from energy forests.* Forestry Energy Agreement International Energy Agency. Programme group B — Biomass growth and production. Ontario Tree Improvement and Forest Biomass Institute. Ministry of National Resources, Maple, Ontario, Canada. Rep. 1: 1—22.
- POUTIAINEN, E. Ruokintaneuvonta uuteen aikaan. Pellervo 84, 2: 22—23.
- Mihin antibioottimaito kelpaa. Pellervo 84, 6: 28—29.
- Puristeneste talteen. Pellervo 84, 10: 46—47.
- Onko hyvä rehusato ongelma. Pellervo 84, 14: 6—7.

Kotieläintieteen laitos

Department of Animal Husbandry

- AHLSTRÖM, A., LINDQVIST, O., SYRJÄLÄ-QVIST, L., KOKKO, H. & WESTMAN, H. *Strategy for Finnish support to agricultural and rural development in Zambia.* Vol. 11: Fisheries, 56 p. University of Kuopio.
- LINDQVIST, O., SYRJÄLÄ-QVIST, L., KOKKO, H. & WESTMAN, H. *Strategy for Finnish support to agricultural and rural development in Zambia.* Volyme 1, 97 p. University of Helsinki.
- ASPILA, P. & SYRJÄLÄ-QVIST, L. Inverkan av selenberikat ensilage och oorganisk natriumselenit på selenhalten i mjölk. NJF-kongress, poster.
- ETTALA, E., TUOMIKOSKI, T. & NÄSI, M. Metsä- ja maatalouden sivutuotteita lihamullien rehuna I. Maas. Tulev. No. 116: 4.
- VIRTANEN, E., & NÄSI, M. Metsä- ja maatalouden sivutuotteita lihamullien rehuna I. Maas. Tulev. No. 116: 4.
- HUHTANEN, P. Elopainon vaikutus ensikkojen maidontuotantoon, rehun hyväksikäyttöön ja maitotuotto — rehukustannukseen. Karjalalous 59, 1: 34—36.

- Maitoa vasikoille. Pellervo 84, 18: 6—7.
- Nurmirehusato tehokkaasti käyttöön. Maamiehen Lääke 4: 3—7.
- Tavoitteeksi kotieläintuotannon sopeuttaminen rehuroihimme. Maaseudun Tulevaisuus 10/11.
- Nordiskt samarbete inom husdjursforskning. Nord. Jordbr.forskn. 55, 2: 343—346.
- Sivutuotteilla keskeinen merkitys kehitysmaiden kotieläintuotannossa. Maaseudun Tulevaisuus 30/3.
- & TUORI, M. Tasaväkirehuruokinta lypsylehmillä. Käytännön Maamies 32, 10: 22—24.
- SALO, M-L. Rypsirouhe lihasikojen rehuna. Käytännön Maamies 32, 1: 40—42.
- Kotieläimille vitamiinitäydennys. Saroilta 2: 22—23.
- Kuivausajan sää määrää heinän rehuarvoa. Käytännön Maamies 32, 5: 34—36.
- Kotoista rehua lihanaudalle. Lihantuottaja 7: 18—20.
- & VIRTANEN, E. *Influence of weather conditions during swath drying on the nutritive value of hay*. J.Scient.Agric.Soc.Finl. 55: 133—142.
- SYRJÄLÄ-QVIST, L. Kevät- ja syysadosta eri kehitysasteilla valmistetun säilörehun valkuaisen laatu. Koetoim. ja käyt. 12.4.1983, p. 19.
- Rehutaulukot ja kotieläinten ruokintanormit uudistettu. Maataloushallinnon Aikakauskirja 2: 6—11.
- Agronomien Yhdistys — etujärjestö vai ”kooori”. Maatalous 2: 1.
- Ei ainoastaan määrä, vaan myös laatu. Pellervo 84, 4: 22—23.
- Palkokasvit säilörehuna. Suomen Maataloustieteellisen Seuran Tiedote 3: 97—102.
- Valkuaisruokinta monitahoinen asia. Maas. Tulev. 12/2.
- Laitumelta parempaa maitoa. Pellervo 84, 8: 6—7.
- Palkokasveista maittavaa säilörehua huolellisella työllä. Oma maa 16/4.
- Loistukimvus lampailla. Lammastalous 2: 16—18.
- Kannattavampaan sikatalouteen. Avauspuhe. Isäntäakatemia.
- Kotoisin rehuin kannattavuuteen. Maas. Tulev. 7/6. Sama aihe monissa päivälehdissä.
- Metsäkeskustelu mennyt metsään. Maas. Tulev. 5/7. Sama aihe monissa maakuntalehdissä.
- Laidun on jaettava kyllin moneen lohkoon. Saroilta 6—7: 4—5
- Apila, arvokas valkuaisen lähde. Pellervo 84, 12: 12—13.
- Sää näkyy laarissa. Pellervo 84, 16: 12—13.
- Väkirehun määrä ja laatu karitsoiden laidunruokinnassa. Koetoim. ja käyt. 20.12.1983, p. 75.
- Risk för kortsiktighet i vårt lantbrukspolitik. Hufvudsstadsbladet 13/11. Sama aihe monissa päivälehdissä.
- Sika pitää pintansa. Pellervo 84, 19—20: 20—21.
- Säilörehu edullisin. Maas. Tulev. 19/11.
- Maataloutemme kehitysyhteistyössä. Maatalous 11: 191—192.
- Kriisiin varautuminen aina ajankohtaista. Maatalous 12: 1.
- , NIEMI, M. & NISKANEN, E. Laidun- ja sisäruokinnan vertailu karitsoilla. Koetoim. ja käyt. 14.6.1983, p. 48.
- & SALONEN, J. *Effect of protein and energy supply on nitrogen utilization in reindeer*. Acta Zool. Fennica 175: 53—55.
- , PEKKARINEN, E., SETÄLÄ, J., & KANGASMÄKI, T. Apilan ja eri typpilannoitusmäärän saaneen timotein valkuaisen määrä ja laatu. Koetoim. ja käyt. 16.8.1983, p. 54.
- , PEKKARINEN, E., SETÄLÄ, J. Apila-timoteisuhteen ja timotein typpilannoitustason vaikutus säilörehun valkuaiseen. Koetoim. ja käyt. 16.8.1983, p. 55.
- TUORI, M. Märehtijöiden rehujen lisäaineet. Suomen Maataloustieteellisen Seuran Tiedote 3: 117—124.
- Ruokintasuunnitelmia tarkennetaan uusia norveja vastaaviksi. Lihantuottaja 2: 8—21.
- Ruokintarutiineilla vaikutusta tuotoksiin ja rehujen kulutukseen. Karjalous 59. 3: 12—14.

Maanviljelyskemian laitos

Department of Agricultural Chemistry

- HARTIKAINEN, H. *Effect of liming on phosphorus in two soils of different organic matter content. I Changes of native and applied phosphorus in incubation experiment*. J. Scient. Agric. Soc. Finl. 55.
- *Effect of liming on phosphorus in two soils of different organic matter content. II Changes in the availability of phosphorus to turnip rape (Brassica campestris)*. J. Scient. Agric. Soc. Finl. 55.
- & YLLI-HALLA, M. *Chloride and sulphate solutions as extractants for soil P. III Effect of increasing sulphate concentration on P desorption*. J. Scient. Agric. Soc. Finl. 55.
- JOKINEN, R. *Variability of topsoil properties at the southern coast of Finland and the number of soil samples needed for the estimation of soil properties*. J. Scient. Agric. Soc. Finl. 55: 109—117.
- Kalkning. Magnesiumgödsling. Forskning för framåt 9: 32—36.
- YLLI-HALLA, M. Happamien sulfaattimaiden ominaisuuksista, analytiikasta, käytöstä ja ympäristövaikutuksista. Vesihallituksen monistesarja 1983: 191. 64 p.
- & ALASAARELA, E. Alunamaiden vesien suojeleuongelmat. Vesitalous 24, 5: 32—34.
- & VIRRI, K. Kauran jyväsadoista ja raakavalkuaispitöisyyksistä savi- ja multamaalla Anjalassa 1977—80. Kehittyvä Maatalous 50: 23—30.

Maatalousekonomian laitos

Department of Agricultural Economics

- RYYNÄNEN, V. Maatilalouden kehityksen perusongelmia. Helsingin yliop. maat.ekon. lait. julk. 9: 1—156.
- Maataloustieteen päivien avaus. Suom. Maatal. Tiet. Seur. Tiedote 3: 1—4.
 - Perinteisestä tuotannosta elintarviketuotantoon. Maas. Tulev. 26.3.1983. p. 4.
 - Tutkimus mullisti maatalouden. Aamulehti 30.3.83. p. 10.
 - YLÄRANTA, M. & NETOLA, M. Mansikan viljelyn työnmenekki ja tuotantokustannus. Helsingin yliop. maat.ekon. lait. julk. 12: 1—56.
 - YLÄRANTA, M. & NETOLA, M. Mustaherukan viljelynmenekki ja tuotantokustannus. Helsingin yliop. maat. ekon. lait. julk. 13: 1—38.
- TURKKI, A. Suunnitelte pellon käyttö. Pellervo 84, 1: 6—7.
- Miten eteenpäin maidontuotannossa. Pellervo 84, 5: 34—36.
 - Mikä maitomäärä on edullisin. Karjalalous 59, 1: 8—9.
 - Kannattaako palkokasvien viljely. Karjalalous 59, 5: 5—6.
 - Nuoret suosivat kotoista ruokintaa. Karjalalous 59, 8: 45—46.
 - Kannattaako lisätä lannoitusta. Leipä leveämmäksi 31, 4: 8—9.
 - Tasaväkirehuruokinnan taloudelliset näkymät. Käytännön Maamies 32, 10: 24—25.
 - Erikoistuminen lisää maataloustuotannon riskejä. Maas. Tulev. 3.12.1983. p. 4.
 - Palkokasvien taloudellisen merkityksen arviointi. Suom. Maatal. tiet. Seuran Tiedote 3: 63—67.
- WECKMAN, K. J. ATK:n käyttö maatilan liiketalouden ohjauksessa. Suom. Maatal.tiet. Seuran Tiedote 3: 170—176.
- YLÄTALO, M. Vad gör man i dagsläget för att stimulera till fortsatta studier. Käsikirj. p. 6.
- Kannattaako maata hankkia. Tarkennetaan talouttapaista. Pellervo 84, 19—20: 46—47.

Maatalous- ja metsäeläintieteen laitos

Department of Agricultural and Forest Zoology

- HELENIUS, J. Valkotähtkäisyys nurmiheinien siementuotannossa. Käytännön Maamies 32, 3: 25—26.
- & VARIS, A-L. Kukka ja mehiläinen. Pellervo 84, 13: 34—36.
- HELIÖVAARA, K. & TERHO, E. Suomenojan rappeutuva ruovikko. Tringa 10: 60—61.
- NUORTEVA, M. Helsingin yliopiston maatalous- ja metsäeläintieteen laitos. Kasvinsuojelulehti 16: 74—76.

RAUTAPÄÄ, J. Kasvintarkastuksen tavoitteita. Puutarha-Uutiset 35: 457—459.

- & VARIS, A-L. Vegetationsdiversitetens inverkan på bladluspopulationen i värsäd. Nord. Jordbr.forskn. 65: 323.
- VARIS, A-L. *Finnish entomological literature published in 1982*. Ann. Ent. Fenn. 49, 3a: 2—7.
- , HELENIUS, J. & KOIVULEHTO, K. Mitä hunajatiedustelu kertoo suomalaisesta mehiläishoidosta ja hunajasadosta. Mehiläistalous 38: 86—89. Mehiläishoitaja 17: 102—106.
 - , HELENIUS, J. & KOIVULEHTO, K. *Pollen spectrum of Finnish honey*. J. Scient. Agric. Soc. Finl. 55: 403—418.
 - , HELENIUS, J. & KOIVULEHTO, K. Suomalaisen hunajan siitepölykoostumus. Mehiläistalous 38: 140—142. Mehiläishoitaja 17: 117—119.
 - , LAUREMA, S. & MIETTINEN, H. *Variation of enzyme activities in the salivary glands of Lygus rugulipennis (Hemiptera, Miridae)*. Ann. Ent. Fenn. 49: 1—10.

Maatalouspolitiikan laitos

Department of Agricultural Policy

- IHAMUOTILA, R. Suomen maatalouselinkeinon pääomakan- ta ja velkaisuusaste vuosina 1961—1980. Hels. yliop. maat.ekonom. lait. julk. 10, 126 p. + 8 liitetaul. Helsinki
- Typpi maatalouspolitiikassa. Käytännön Maamies 32, 5: 10—11.
 - *Implications for the role and objectives of higher education in agriculture*. OECD 7th Working Conference of Repr. of Higher Educ. in Agric. 6 p. Paris.
 - Maatilalautemme pääomaongelma kärjistyy. Maas. Tulev. 40, p. 4.
 - Tanskan maatalouskorkeakoulu 125 vuotta. Yliopisto 31, 26: 7.
 - Pohjoismaiden maatalousyliopistojen rehtorit koolla. Yliopisto 31, 31: 6.
 - Viljelijä valintojen ja kustannuspaineiden ristivedossa. Käytännön Maamies 32, 11: 8—10.
 - *Agriculture, Forestry and Food and Nutritional Sciences*. Finnish-American Academic and Professional Exchange: Analyses and Reminiscences, p. 85—87.

Maatalousteknologian laitos

Department of Agricultural Engineering

- KJUS, O., NIELSEN, V., NILSSON, B. & PEHKONEN, A. Terminologi innan arbeitsforskning. Rapport fra NJF Sektion VII-teknikk. Lantbruksteknisk institutt Serie A 724: 13.

- LUOMA, T. Tarkempaan lietalannan levitykseen. Teho 5: 3.
— Saksalaista tehokkuutta. Pellervo 84, 14: 2.
— Reuhävikki säilörehuvarastossa. Käytännön Maamies 32, 8: 2.
- PEHKONEN, A. Behov för framtida teknisk utveckling om man önskar höja produktiviteten hos maskinerna. Nord. Jordbr.forskn. 65, 3: 3.
- Nordiske Jordbruksforskernes forenings seksjon VII-Teknikk. Lantbruksteknisk institutt. Serie A 711: 10. Stensiltrykk.
- & VEKUNA, P. Yleisimpien maataloustyökoneiden kapasiteetti ja sopivuus traktoriin. Maatalousteknologian laitoksen tutkimustiedote 40: 59.

Mikrobiologian laitos

Department of Microbiology

- AURA, E., KEMPPAINEN, R., EKLUND, E. & LINDSTRÖM, K. *Rhizobium* kantojen valinta ja valinnan merkitys. Biologinen typensidonta peltokasvien viljelyssä. Suomen Akatemian tutk. sop. no. 383 loppuraportti. p. 221—313.
- CARLBERG, G. Bakteri torjuu kärpäset. Tiede 2000, 4—5: 46—47.
- Tansaniassa käymälässä. Inocula 1/83.
- EKLUND, E. *Rhizobium*-kantojen tunnistus. Biologinen typensidonta peltokasvien viljelyssä. Suomen Akatemian tutk. sop. no. 383 loppuraportti. p. 13—32.
- *Rhizobium*-kantojen valintaperusteista ja valintatyön tuloksena saatujen siirroskantojen ominaisuuksista kenttäolosuhteissa. Biologinen typensidonta peltokasvien viljelyssä. Suomen Akatemian tutk. sop. no. 383 loppuraportti. p. 233—248.
- GYLLENBERG, H. 1983 Fortschritt in der Biologie. Umschau 83: 382—387.
- Mitä tulossa? Biotekniikan mahdollisuudet. Tiede 2000, 4—5: 50—53
- HARPER, R. Mitä typensitobakteereilta vaaditaan? Leipä leveämmäksi 31, 2: 25—26.
- Tavoitteena tehokkaat nystyrät. Leipä leveämmäksi 31, 2: 26—27.
- HEINONEN-TANSKI, H. Herneen peittäus ja tyypibakteerit. Käytännön Maamies 32, 3: 42—43
- HATAKKA, A. *Degradation of lignin by white-rot fungi with potential for biological delignification*. Bioconversion of plant raw materials by micro-organisms. p. 44—58. HY mikrobiol. lait. julk. 26. Proc. Finnish-Soviet symp. Tvärminne 25—27th Oct. 1982. Helsinki 1983.
- *Pretreatment of wheat straw by white-rot fungi for enzymatic saccharification of cellulose*. Eur. J. Appl. Microbiol. Biotechnol. 18: 350—357.
- & UUSI-RAUVA, A. *Degradation of 14C-labelled poplar*

wood lignin by selected white-rot fungi. Eur. J. Appl. Microbiol. Biotechnol. 17: 235—242.

- BUSWELL, J., PIRHONEN, T. & UUSI-RAUVA, A. *Comparative study of lignin degradation by two white-rot fungi*. Biotechnology in the pulp and paper industry. p. 152—173. Int. Conf. 12—14 th Sept. 1983. London.
- BUSWELL, J., PIRHONEN, T. & UUSI-RAUVA, A. *Degradation of 14C-labelled lignins by white-rot fungi*. Recent advances in lignin biodegradation research. p. 176—187.
- PIRHONEN, T., & UUSI-RAUVA, A. *Decomposition of 14C-lignins by white rot fungi*. Proc. Soviet-Finnish Symposium on bioconversion of lignocellulosic materials, Tashkent, USSR, 7—9 th Dec., (In print)
- LINDSTRÖM, K., JARVIS, D.B.W., LINDSTRÖM, P.E., & PATEL J.J. *DNA Homology, phage typing and cross nodulation studies of Rhizobium infecting Galega species*. Can. J. Microbiol. 29: 781—789.
- METTÄLÄ, A. Typpi karkaa ilmattomasta tilasta. Leipä leveämmäksi 31, 5: 15—17.
- Mikrobit — viljelijän näkymättömät apulaiset. Leipä leveämmäksi 31, 6: 14—15.
- MÄYRÄ-MÄKINEN, A., MANNINEN, M. & GYLLENBERG, H. *The adherence of lactic acid bacteria to the columnar epithelial cells of pigs and calves*. J. Appl. Bacteriol. 55: 241—245.
- ROPONEN-VEPÄLÄINEN, I. Palkokasvien juurinystyröiden muodostuminen ja toiminta. Karjalous 59, 3: 43—44.
- Typensidonta. Karjalous 59, 3: 44
- Sinimailasen viljely vaatii taitoa ja tarkkuutta. Pellervo 84, 4: 30—32
- Sinimailanen — maailmankuulu rehukasvi. Pellervo 84, 4: 30—32
- VAARA, T. Mikroalggenetik. Tänk framåt — odla alger. p. 56—58. Göteborg. Ed. Bergman, B., Forsberg, Å., Pedersen, M., von Wachenfeldt, T. & Wallentinus, I. Forskningsnämnden.

Puutarhatieteen laitos

Department of Horticulture

- AHONEN, S. & HÄRDH, K. Katteet aikaistavat avomaan vihannestatoja. Koetoim. ja käyt. 29.11.1983. p. 66.
- DALMAN, P. & NYMAN, I. Mitä kuuluu marja-arionialle? Puutarha 86: 230—233.
- HÄRD, K. Mustajuuri — vuoden vihannes 1983. Emäntälehti 1: 46—47.
- Katteet aikaistavat varhaisperunan satoa. Puutarha-Uutiset 35: 410—411.
- Vuoden vihannes 1984: valkosipuli. Puutarhakalenteri 43: 153—156,
- & AHONEN, S. Katteiden käyttö avomaan vihannesviljelys-

- sä. Puutarha-alan 20. rationalisointipäivien kurssit. Mimeogr.
- KAUKOVIRTA, E. Typen vaikutus puutarhatuotteiden, erityisesti vihannesten laatuun. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tiedote 2: 75—83.
- Puutarhakasvit tukielinkeinona. Käytännön Maamies 32, 4: 99—102.
- Framtidsperspektiv på vår trädgårdsodling. Trädgårdsnytt 37: 202—203, 206.
- NYMAN, I. Marja-aronia tulossa viljelyyn. Teho 6: 19—20.
- Kasvihuonevihannesten taimikasvatusvalotus. Puutarha-alan 20. rationalisointipäivien kurssit. Mimeogr.
- & DALMAN, P. Bäraronia. VIII Nordisk frukt- och bärödlingskurs 14.—16.6.1983. Hyvinge. Mimeogr. Trädgårdsnytt 37: 241—243.
- SYRI, P. Synteettiset maanparannusaineet. Puutarha 76: 146—147.
- SEPPÄNEN, A. & UUSI-RAUVA, A. *Sorption and mobilization of mercury in peat soil*. Chemosphere 12: 1575—1581.
- NUORTEVA, P. Kaupunkien liikkaväestöä on pyrittävä ohjaamaan maatalouteen. Oma Maa 20.10.1982. p. 6.
- Monikansalliset kemian jättiläiset torpedoimassa tuhlaisia kestävien viljelykasvilajikkeiden jalostustyön tuloksia. Oma Maa 6.4.1983. p. 8.
- Miksi ravintoomme tulee myrkyjä I—V. Satakunnan Työ 23.4, 28.4, 5.5, 6.5. ja 10.5.1983. p. 2.
- Herätys huoleen. Helsingin Sanomat 15.6.1983. p. 22.
- Miksi ihminen myrkyttää ravintonsa. Terveystiedon Viesti 3/1983: 4—8.
- Ympäristösaasteet lyhytnäköisyyden riemuvoitto. Terveystiedon Viesti 4/1983: 11—13.
- , TULISALO, E., LARSSON, B., LEHTINEN, A., NUMMELIN, M., OJALA, A. & YRJÖNEN, K. Suomen toukohaärkäkantojen romahtaminen (*Summary: The decline of Finnish Meloid populations; Coleoptera, Meloidae*). Luonnon Tutkija 87: 84—95.
- SCHÜTT, S. & NUORTEVA, P. Metyylkviksilvretsin inverkan på aktivitet hos *Tenebrio molitor* (L.) (Col., Tenebrionidae). (*Summary: Decrease in activity caused by methylmercury in adult Tenebrio molitor. L. beetles*). Acta Entomol. Fenn. 42: 78—81.

Ympäristönsuojelun laitos

Department of Environmental Conservation

- LODENIUS, M. Ojitusten vaikutuksista kalojen elohopeapitoisuuksiin. Suo 34: 21—24.

MUUT TUTKIMUSLAITOKSET

Other Institutions

Eläinlääketieteellinen korkeakoulu, Helsinki

College of Veterinary Medicine, Helsinki

Biokemian laitos

Department of Biochemistry

- HAKKARAINEN, J., HASSAN, S., TYÖPPÖNEN, J. & LINDBERG, P. *Vitamin E deficient fat component for composing experimental diets*. Acta Vet. Scand. 24: 129—132.
- LINDBERG, P. Seleenin metabolia ja biologinen vaikutus. Eläinlääketieteelliset 1983: 21—23.
- PEKKANEN, T., LINDBERG, P. & SANKARI, S. 1982. *Relationships among hemoglobin, relative liver weight and plasma ALAT-activity in Aleutin-positive mink*. Acta Vet. Scand. 23: 624—626.
- , LINDBERG, P. & SANKARI, S. *The effect of colistin feeding during the mating, gestation and lactation periods on whelping result in mink*. Nord. Vet. Med. 35: 91—94.
- , LINDBERG, P. & SANKARI, S. *The effect of pretreatment with vitamin E on the effects of endotoxin in rat*. Acta Pharmacol. Toxicol. 53: 64—69.
- PÖSÖ, A. R., SOVERI, T. & OKSANEN, H. E. *The effect of exercise on blood parameters in standardbred and Finnish-bred horses*. Acta Vet. Scand. 24: 170—184.
- SANKARI, S. *A practical method of taking blood samples from the pig*. Acta Vet. Scand. 24: 133—134.
- Kotieläinten seleenistatuksen arvioiminen. Eläinlääketieteelliset 1983: 19—20.
- & ATROSHI, F. *Effect of dietary selenium on erythrocyte glutathione peroxidase and blood selenium in two types of finnsheep genetically selected for high and low glutathione peroxidase activity*. Zbl. Veter. Med. a. 30: 452—458.
- TYÖPPÖNEN, J., JUOKSLAHTI, T. & LINDBERG, P. 1982. *Activities of some enzymes in the tissues of the blue fox (Alopex lagopus)*. Res. Vet. Sci. 33: 295—297.
- VALTONEN, M., MÄKELÄ, J., KIISKINEN, T., HELLEMAN, J. & ERIKSSON, I. *Avfödingens konsistens och vätskebalansen hos mink*. Nord. Jordbr. forskn. 65, 3: 535—536.

Kirurgian laitos

Department of Surgery

- ALITALO, I. Domosedan hevosten rauhoitusaineena. Hevosurheilu 7.10.1983. p. 2.
- Domosedanin käyttö hevospraktiikassa. Eläinlääkeuutiset 1983: 103.
- & SCHULMAN, A. *Halothane induced porcine malignant hyperthermia reversed by dantrolene*. Nord. Vet. Med. 35: 239—242.
- SAARINEN, H. Ähkyn medisiininen hoito. Suomen eläinlääkäriliiton luentokokoelma 1983: 107—130.
- & SAARINEN, M.-L. Hevosen kurkunpään alueen sairauksista. Suom. Eläinlääk.l. 89: 191—203.
- SKUTNABB, K. & ALITALO, I. Hiilikuidun käyttö eläinkirurgiassa. Suom. Ortopedia ja Traumatologia 6: 104—105.
- TULAMO, R.-M., BRAMLAGE, L. R. & GABEL, A. A. *Fractures of the central and third tarsal bones in horses*. J. Amer. Veter. Med. Assoc. 182: 1234—1238.

Kotieläinhygienian laitos

Department of Domestic Animal Hygiene

- KARHUNEN, J., MYKKÄNEN, U., NIEMINEN, L., WIKSTEN, R. & SALONIEMI, H. Lämmönvaihtimet eläinsuojien ilmastoinnissa. Vakolan tutkimuslause 36.
- SALONIEMI, H. Behandlingsavdelningen i små lösdriftsstallar. NJF-seminar 38: Utformning av små lösdriftstjøs. Norges Landbrugshøgskole, Institutt for bygningsteknikk, IBI-Rapp. 190. p. 24. Nord. Jordbr.forskn. 65, 4: 593.
- Djurstallets betydelse för djurhälsan. Friska husdjur. Forskn. för Framåt 10: 69—77.
- Husdjurens hälsokontrol. Friska husdjur. Forskning för Framåt 10: 14—20.
- Husdjursjukdomarnas ekonomiska betydelse. Friska husdjur. Forskning för Framåt 10: 8—13.
- Karjanlanta ja terveys. Lannan varastointi ja käyttö. Tieto Tuottamaan 23: 78—82.
- Kotieläinten terveystarkkailu. Terve kotieläin. Tieto tuottamaan 25: 14—20.
- Kotieläinten terveystarkkailu vuonna 1982. Suom. Eläinlääk.l. 89: 140—141.
- Navetta- ja sikalarakennukset ja eläinten terveys. Terve kotieläin. Tieto Tuottamaan 25: 70—80.
- Sairauksien taloudellinen merkitys. Terve kotieläin. Tieto Tuottamaan 25: 8—13.
- & PUONTI, M. Sikojen terveystarkkailu. Suom. Eläinlääk.l. 89: 292—296.
- & RAUTALA, H. Lypsykarjan terveystarkkailun tilareportit. Suom. Eläinlääk.l. 89: 254—259.

Mikrobiologian ja epizootologian laitos

Department of Microbiology and Epizootology

- AHO, R., HINTIKKA, E.-L. & HINTIKKA, V. Eläinlääketieteellistä mykologiaa. Eläinlääketieteellinen korkeakoulu. Opintomonisteita 4. 188 p. Helsinki.
- TUOMELA, T. & HINTIKKA, E.-L. *Antimicrobial effect of Stachybotrys alternans*. Abstr. 3. Intern. Mycol. Congr. Tokyo. p. 682.
- Farmos-Yhtymä Oy, Turku
Farmos-Concern Co., Turku
- HAUTALA, J. Klorsulfuronivalmiste, Glean 20 DF 18. Rikkakasvipäivä Viikissä, Kasvinsuojeluseura r.y: A 40—43.
- Puhdasta ruokaa — turvallisesti. Maamiehen Lääke 24, 1: 4—5.
- Kärpästen kimppuun pitkäjänteisesti. Maamiehen Lääke 24, 2: 30—31.
- Glean 20 DF — uutuus kevätilviljojen rikkakasvien torjuntaan. Maamiehen Lääke 24, 3: 30.
- Uusinta rotantorjuntaan. Rotanmyrkykky ”342” tulee markkinoille. Maamiehen Lääke 24, 4: 28—29.
- KNAAPINEN, R. Kantokäsittely on vesakon syystorjuntaa. Maamiehen Lääke 24, 4: 30—31.
- Kemiallinen kesanto kevyin kustannuksin. Saroilta 29, 8: 26.
- Rehunurmissa voi olla karjalle myrkyllisiä rikkakasveja. Maas. Tulev. 28.4.1983. p. 11.
- Rikkakasveista eroon rehunurmissa. Nautakarja 13,2: 8—9.
- Rikkakasveista haittaa rehunurmissa. Maamiehen Lääke 24, 3: 28—29. Maatalousyhteishyvä 2: 2.
- Rikkakasvien torjunta parantaa öljykasvien kannattavuutta. Maas. Tulev. 5.5. 1983. p. 14.
- Uusi aika kevätilviljojen rikkakasvien torjuntaan. Maataloussanommat 7: 12.
- LATVA-PUKKILA, T. 1982. Lypsykarjan syksyn ruokinnasta. Maamiehen Lääke 23, 4: 6—8.
- Muutosten aika nautakarjan valkuisrehuissa. Maamiehen Lääke 24, 4: 8—11.
- MERENSALMI, M. 1982. Viher-säilöntä -linjalla tapahtuu. Maamiehen Lääke 23, 4: 12—14.
- SALOVAARA, S. Auta pikkuporsas hyvään alkuun. Maamiehen Lääke 23, 2: 14—16.
- Kivennäis- ja hivenaineet välttämättömiä kasveille ja eläimille. Maamiehen Lääke 23, 4: 11—14.
- Tiivistevilja — tai täysrehuruokinta sikalaan. Maamiehen Lääke 24, 4: 18—21.
- Nestetasapaino. Maamiehen Lääke 24, 4: 22—25

- VIRKKI M. & SALOVAARA, S. 1982. Sokeri ja aineenvaihdunta. Maamiehen Lääke 23, 2: 6—8.
- YLINEN, L. 1982. Farma-liuos -rehujen analyysien kertomaa Maamiehen Lääke 23, 3: 21—22.

Hankkijan kasvinjalostuslaitos, Tuusula

Plant Breeding Institute of Hankkija, Tuusula

- AIKASALO, R. Hankkijan Potra — aikainen ja lujakortinen rehuohra. Kylvösiemen 22, 3: 20—21.
- HOVINEN, S. Hankkijan Heikka -herne. Hankkijan kasvinjalostuslaitoksen tiedote 10 : 1—21.
- Hankkijan Heikka -herne. Kylvösiemen 22, 3: 22—23.
- Hankkijan Hemmo -herne. Hankkijan kasvinjalostuslaitoksen tiedote 6: 1—16.
- Hankkijan Mikko -härkäpapu. Hankkijan kasvinjalostuslaitoksen tiedote 7: 1—20.
- Lähtökohtia kokoviljakorjuulle. Käytännön Maamies 32, 6: 30—31.
- Mitä korrenlujuus kertoo? Käytännön Maamies 32, 2: 38—39.
- Palkoviljoista kotovaraista valkuaista. Käytännön Maamies 32, 4: 48—50.
- Rypsin satoisuuden parannuttava. Käytännön Maamies 32, 8: 14—15, 17.
- Seosviljely palkoviljojen viljelyn varmentajana. Sivulaudaturtyö, Helsingin yliopisto, Kasvinviljelytieteen laitos. Mimeogr. 102 p.
- & VARIS, E. Palkoviljat. Biologinen typensidonta peltokasvien viljelyssä, Suomen Akatemian sopimustutkimuksen nro 383 loppuraportti. p. 127—174.
- JUUTI, T. Kun kevätehnään jalostetaan satoisuutta. Käytännön Maamies 32, 5: 14—15, 17.
- Onko rukiinjalostuksessa edistytty? Käytännön Maamies 32, 7: 14—15.
- KAJASTE, S. Nurmikasvien jalostuksen vaiheet ja saavutukset. Saroilta 10: 14—15.
- KARJALAINEN, R., LAITINEN, A., JUUTI, T. *Effects of Septoria nodorum (Berk.) on yield and yield components of spring wheat.* J. Sci. Agric. Soc. Finl. 55.
- & LAITINEN, A., JUUTI, T. Septoria-taudin vaikutus kevätehnään satoon ja kevätehnälajikkeiden Septoria-taudin kestävyys. Koetoin. ja käyt. 22.2.1983. p. 7.
- & LAITINEN, A., JUUTI, T. *Susceptibility of spring wheat cultivars and breeding lines to Septoria nodorum Berk.* J. Sci. Agric. Soc. Finl. 55.
- KIVI, E. Eksoottiset elämänlähteet. Pellervo 84. 16 artikkelia.
- Herneen ja härkäpavun jalostustavoitteet. Maataloustieteen päivät. Suom. Maatal. tiet. Seur. Tiedote 3: 36—41.
- Miksi Mikko, Heikka, Vouti, Potra? Hankkijan siementuottaja 6: 2—3.

- Nykypäivän lajikkeet, tulevaisuuden tavoitteet. Agrologi 4: 5.
- Pölyä pinsetin kärjissä. Kasvinjalostuksen kartoitusta. Hankk. kasvinjalostuslaitos 1983. p. 191.
- Växtförädlingens möjligheter. Nord. Jordbr. forskn. 55, 2: 202—208.
- *Winter hardiness.* Acta Agric. Scand. Suppl. 23: 83—85.
- LAITINEN, A. *Resistance to Ascochyta spp. on pea.* Nordic Graduate Course on Plant Pathology 1983. Mimeogr. p. 53—55.
- & LAURILA, A. Hankkijan Kyösti -niittynurmikka. Hankk. kasvinjalostuslaitoksen tiedote 12: 1—12.
- LAURILA, A. Nurmikon hoitokoikeita. Hankk. kasvinjalostuslaitoksen tiedote 12: 13—17.
- REKUNEN, M. Ensi kesän sää. Pirkanmaan MK:n tiedotuslehti 2: 13—14.
- Hankkijan Vouti -kaura. Hankk. kasvinjalostuslaitoksen tiedote 11: 1—17.
- & JUUTI, T., AIKASALO, R., HOVINEN, S. Tuottavuus nousuun uusilla lajikkeilla. Saroilta 10: 52—53
- & KESÄLÄ, P., KIVI, E. Hankkijan Potra -ohra. Hankk. kasvinjalostuslaitoksen tiedote 9: 11—11.
- SAARI, J. Aidon siementavaran tuottaminen. Käytännön Maamies 32, 12: 26—27.

Kemira Oy, Helsinki

Kemira Oy, Helsinki

- KORKMAN, J. I gränsområdet mellan kemi och biologi. Svenska folkskolans vänners kalender 1983: 55—60.
- Seleeni nyt kasvustoruiskutuksena. Leipä leveämmäksi 31, 3: 12—13.
- Hälsan behöver selen. Hufvudstadsbladet 14.2.1983.
- LESKELÄ, A. Lannoituksella runsas viljasato. Leipä leveämmäksi 31, 1: 8—9.
- Syysviljojen kyvlöannoitus. Leipä leveämmäksi 31, 4: 11.
- METTÄLÄ, A., KOPONEN, M., PIRINEN, H. & KORKMAN, J. 1982. *The effect of fertilization and crop rotation on soil chemical and biological properties. Field trials on a clay soil in Southern Finland.* J. Scient. Agric. Soc. Finl. 54: 331—344.
- PÄIVINEN, L. Erilaisten typpilannoitteiden vaikutus nuorisamännikoissä kevä- ja syksylevityksissä. Metsätutkimuksia 3/1983. Julk. Kemira Oy.
- TAHVONEN, R. & UOTI, J. *The use of Streptomyces sp. as a biological control agent.* 10th Int. Congr. Plant Protection 1983. p. 795.
- UOTI, J. Tavoitteena tasapisara. Kasvinsuojeluseuran 18. Rikkakasvipäivä. p. C 10 —C 12.
- Uuden sukupolven fungisidit — Ridomil MZ ja Tilt. Kasvinsuojeluseuran 4. Kasvitauti- ja tuhoeläinpäivä. p. 60—61.

- Torjunta-aineet meillä ja muualla. *Pellervo* 84, 3: 22—23.
 - Sädesienet vastaan tuhosienet. *Pellervo* 84, 9: 40—41.
 - Tarvitaanko tautitorjuntaa. *Pellervo* 84, 10: 22—23.
 - Maatalousvientiä Moskovaan. *Pellervo* 84, 17: 16, 17, 19.
 - Tarkkuutta torjuntaruiskutuksiin. *Puutarha-Uutiset* 20: 580—581.
 - Miksi torjunta-aineita tarvitaan. *Leipä* leveämmäksi 31, 1: 10—11.
 - Kemira laajensi koetointia Neuvostoliittoon. *Kemira* 3: 29—31.
 - Druzhba-projekti toi hyvät tulokset. *Kemira* 4: 27—28.
- YLÄNEN, M. Viljan lannoitustasoa kannattaa nostaa. *Leipä* leveämmäksi 31, 2: 12—13.

Kesko, Länsi-Hahkialan opetus- ja koetila, Hauho

*Kesko, The Länsi-Hahkiala
Training and Experimental
Farm, Hauho*

- ANTILA, S. Milloin rypsi varisee? *Käytännön Maamies* 32, 7: 16—17.
- Estä perunan kolhiintuminen ja vihertyminen. *Käytännön Maamies* 32, 8: 22—25.
 - Perunan maku. *Käytännön Maamies* 32, 10: 12—13.
 - Öljykasvit. *Peltokasvilajikkeet 1983—84. Tieto tuottamaan* 24: 43—47.
- LAMPINEN, R. & ANTILA S. Uusia lajikkeita. *Pelto-Pirkan Päiväntieto* 30: 96—100.

Kuopion korkeakoulu, Kuopio

University of Kuopio

Ympäristöhygienian laitos
Department of Environment

- HÖLOPAINEN, J. K. *Carabid beetles (Col., Carabidae) associated with cruciferous crops in organic and conventional farms in central Finland.* *Savonia* 6: 19—27.
- Lanttu ja kaali ongelmallisia luonnonmukaisessa viljelyssä. *Puutarha* 86, 6: 352—353.
- LUOTO, L., SILVENNOINEN, S., VENÄLÄINEN, A., KOIVUNEN T. & RINTAMÄKI, L. Mansikan kaupparestävyyden parantaminen. Tulosraportti kesän 1983 tutkimuksesta. Hedelmän- ja marjanviljelijät ry., 83 p. Helsinki.
- MUSTONEN, M., HUSMAN, K., KOTIMAA, M. & KÄRENLAMPI, L. Rehuviljan homeet ja sädesienet. Itiöiden määrän ja laadun vaihtelu sekä esiintyminen työilmassa. Työterveyslaitoksen tutkimuksia 1/1983: 46—60.

- KOTIMAA, M. Miten torjua homepölyä? *Työ terveys turvallisuus* 15: 20—21.
- PELLIKKA, M. Homepölyaltistus polttohakkeen käsittelynyhteydessä. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 81: 1—76.
- & KOTIMAA, M. Polttohakkeen käsittelystä aiheutuva ilman homepölypitoisuus sekä siihen vaikuttavat tekijät. *Folia Forestalia* 563: 1—18.

Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos, Helsinki

Research Institute of Agricultural Economics, Helsinki

- ANON. Tutkimuksia Suomen maatalouden kannattavuudesta. Tilivuodet 1979—1981. *Summary: Investigations of the profitability of agriculture in Finland, Business years 1979—81.* Maatal. tal. tutk.lait. julk. 46: 1—120.
- Kirjanpitotilojen tuloksia. Tilivuosi 1981. Maatal. tal. tutk.lait. tied. 95: 1—49.
 - Eri tuotantosuuntaa harjoittavien kirjanpitotilojen tuloksia. Tilivuosi 1981. Maatal. tal. tutk.lait. tied. 96: 1—39.
- HASSINEN, S. Millainen maataloustulojärjestelmä. *Käytännön Maamies* 32, 4: 20—22.
- HEIKKILÄ, A-M. Metsä on osa maatilaa. *Käytännön Maamies* 32, 6: 10—11, 13.
- Lehmän poikima-ajankohta vaikuttaa maidontuotannon taloudellisuuteen. *Työtehoseuran maataloustiedotus* 296: 1—4.
- IKONEN, J. Maatalouden tuotantokustannusten kehitys. *Käytännön Maamies* 32, 11: 10—13.
- JUVONEN, E. Työn ja pääoman vaikutus maataloustuloon. Maatal. tal. tutk.lait. tied. 101: 1—61.
- Inflaation vaikutus poistoihin ja veroihin. *Käytännön Maamies* 32, 8: 8—9.
- JÄRVELÄ, H. *The profitability of cereal farming under the conditions prevailing southern Finland 1978—1981.* Maatal. tal. tutk.lait. julk. 47: 123—135.
- Maatalouden kannattavuustutkimuksen kehityksestä, organisaatiosta ja tulosten käytöstä. Maatal. tal. tutk.lait. tied. 98: 1—28.
 - Viljanviljelyn kannattavuudesta Etelä-Suomen olosuhteissa 1978—81. Maatal. tal. tutk.lait. tied. 98: 59—71.
- KETTUNEN, L. 1982. *The use of the Finnish food model for policy purposes. System Theory and System Analysis in Agricultural Economics.* Ed. C. Csaki and I. Gönczi. p. 59—72. Kiel.
- Suomen maatalous 1982. Maatal. tal. tutk.lait. tied. 94: 1—41.
 - *Finnish Agriculture in 1982.* Maatal. tal. tutk.lait. tied. 94a: 1—40.
 - Näyttää paremmalta. *Käytännön Maamies* 32, 2: 8—9.
 - Maidon osuus maataloudessa. *Karjantuote* 2: 4—5.

- Den finländska jordbruksmodellen och lantbrukspolitiken. Nord. Jordbr.forskn. 65, 4: 633.
- Metsä on tulonlähde myös eurooppalaiselle viljelijälle. Maas. Tulev. 7.6.1983.
- Maidontuotannon kiintiöistä saatu vaihtelevia kokemuksia. Kainuun Sanomat 26.5.1983.
- Näin on käynyt. Käytännön Maamies 32, 8: 28—29.
- Maatalouspolitiikan tilanne ohjaa maataloustutkimusta. Maas. Tulev. 19.11.1983.
- & MÄKINEN, P. *A survey of plant production in Finland, Hungary and Poland*. Maatal. tal. tutk.lait. julk. 47: 9—17.
- LAURILA, E. Viljelijöiden tulotas ja rahoitusasema erällä kirjanpitolioilla vuosina 1977—1980. Maatal. tal. tutk.lait. tied. 99: 1—64.
- MÄKINEN, P. Maataloustuotteiden vienti vaikeuksissa. Käytännön Maamies 32, 7: 8—9.
- RYÖKÄS, M. Maatalousmaan perimysongelma. Käytännön Maamies 32, 1: 15—16.
- SILTANEN, L. Viljan tilahintajärjestelmä. Käytännön Maamies 32, 10: 8—9.
- TOLVANEN, M. Tilastot tietolähteinä. Käytännön Maamies 32, 5: 8—9.
- Millä ehdoilla yli 55 vuotiaat luopuisivat maidontuotannosta. Maatal. tal. tutk.lait. Mimeogr. 1: 1—71, 17 liitettä.
- TORVELA, M. Salaoituksen taloudellisuus. Tiilisalaoitus 125 vuotta. Suomen Tiiliteollisuusliitto r.y.:n julkaisu. p. 24—25.
- Perheviljelmämaatalouden päämäärästä ja taloudellisista edellytyksistä Pohjoismaissa. Maatal. tal. tutk.lait. tied. 97: 28—36.
- Familjejordbrukets ekonomiska målsättning och finansiella förutsättningar i Norden. Maatal. tal. tutk.lait. tied. 97: 37—46.
- Taloudellisen tuloksen mittaaminen perheviljelmillä ja kirjanpito toiminnan kehittäminen lähiaikoina. Maatal. tal. tutk.lait. tied. 98: 29—47.
- Viljelijöiden rahan käytöstä Varsinais-Suomen, Satakunnan ja Pirkanmaan alueilla. Maatal. tal. tutk.lait. tied. 98: 48—58.
- Mitä salaoitus maksaa? Käytännön Maamies 32, 3: 81—82.
- Viljelijän ja kuluttajan hyvinvointi hyödyttää molempia. Käytännön Maamies 32, 3: 8—9.
- Perheviljelmämaatalous pyritään säilyttämään kaikissa pohjoismaissa. Karjalalous 59, 11: 11—13.
- Siivunsiosta apua viljelijöiden tulo-ongelmaan. Käytännön Maamies 32, 12: 10—11.
- Perheviljelmän pulmat. Pellervo 84, 10: 6—7.
- Viralliset tavoitteet tarpeen. Maas. Tulev. 8.12.1983.
- Oravanpyörää vaikea pysäyttää. Maas. Tulev. 10.12.1983.
- Kirjanpitolitojen tuloksia tarvitaan maatalouspolitiikan hoidossa. Koti ja pelto 5: 4.
- , HEIKKILÄ, A.M. & RYÖKÄS, M. Familjejordbruken i Finlands lantbruk. NJF-utredning/rapport 11: 45—70.
- , HEIKKILÄ, A.M. & RYÖKÄS, M. Perheviljelmät Suomen maataloudessa. Maatal. tal. tutk.lait. tied. 97: 5—27.
- & JÄRVELÄ, H. Nautakarjatalouden kannattavuuden vaihteluista vuonna 1981. Maatal. tal. tutk.lait. tied. 100: 1—27.

Maatalouskeskusten Liitto, Helsinki

Association of Agricultural Centres, Helsinki

- AHTIAINEN, P. Tarkalla ruokinnalla parempaan tulokseen. Maatalouskalenteri 1984: 176—178.
- LALLUKKA, R. Nurmiénkin rikkakasvit haitallisia. Leipä leveämmäksi 31, 2: 9—10.
- Muistakaa kasvinsuojelu. Käytännön Maamies 32, 4: 32—34.
- Ajankohtaista kasvinsuojelua. Käytännön Maamies 32, 5: 18—20, 6: 16—17, 7: 27, 8: 20—21, 9: 8.
- Torjunta-aineen kemiallinen ydin, tehoaine, tekee työn. Maatilan Pirkka 3: 6—7.
- MONONEN, S. Ruokintasuunnitelman avulla parempaan taloudellisuuteen. Karjalalous 59, 11: 14—15.
- OJALA, M. Karjan jalostaminen on aina kannattavaa. Karjalalous 59: 1: 10—11.
- Itseuudistuvaa naudanlihantuotantoa tutkitaan. Käytännön Maamies 32, 2: 62—64.
- Kesäksi laitumelle. Käytännön Maamies 32, 5: 24—26.
- Itseuudistuva naudanlihantuotanto Suomessa. Nautakarja 13, 4: 53—54.
- SALLASMAA, S. Uusia tuloksia kevätiljalajikkeista. Käytännön Maamies 32, 2: 30
- Uusia tuloksia herne- ja öljykasvilajikkeista. Käytännön Maamies 32, 3: 61
- Minkä itoista kotoista kannattaa kylvää. Käytännön Maamies 32, 4: 42
- Lannoitus ja kalkitus. Maatalouskalenteri 1984: 156—161.
- Kylvömäärään vaikuttavista tekijöistä. Peltokasvilajikkeet 1983—84. Tieto Tuottamaan 24: 4—6.
- SANDVIK, V. Maatilan verokirjanpito ja rahaliikkeen seuranta neuvojapäätteellä. Käytännön Maamies 32, 1: 19—21.
- Lypsykarjan ruokintavaihtoehtojen rehukustannukset. Karjalalous 59, 3: 4—5.
- Maatilan koneiden huollon, korjauksen ja säilytyksen taloudellisuus. Maatalouskoneiden huolto ja säilytys. Tieto Tuottamaan 26: 72—85.
- Lannan käsittelyn ja käytön talous. Lannan varastointi ja käyttö. Tieto Tuottamaan 23: 83—94.
- Viljelijä ja ATK. Maatalouskalenteri 1984: 138—139.

- ATK neuvonnan apuvälineenä. Pelto-Pirkan Päiväntie-
to 1984: 158—164.
- SEPPÄNEN, H. Huolellinen perunankorjuu vähentää varas-
tointitappioita. Käytännön Maamies 32, 7: 25—27.
- Luonnonmukainen viljely ja maatalousneuvonta. Käy-
tännön Maamies 32, 10: 36—37.
- Maatalous ja vesiensuojelu. Käytännön Maamies 32, 12:
34—35.
- Nurmen perustaminen. Nautakarja 13, 2: 5—6.
- Maakellari sopii perunalle. Teho 5: 18—19.
- Nurmisiementuotannon sopeuttamisesta rehuntuotan-
non tarpeisiin. Kylvösiemen 22, 5: 9—11.
- Karjanlanta hyötykäyttöön. Lannan varastointi ja käyt-
ttö. Tieto Tuottamaan 23; 5—6.
- Vesiensuojelu. Lannan varastointi ja käyttö. Tieto
Tuottamaan 23: 74—77.
- SIITONEN, M. Kannattavuus paremmaksi. Käytännön Maa-
mies 32, 2: 14—15.
- Neuvonnan ATK-palvelut kaikenlaisten tilojen apulai-
siksi. Maas. Tulev. 22.2.1983. p. 4.
- Mitä tuotamme. Maatalous 76, 3: 52—53.
- Onko pienoisietokoneella käyttöä tilalla. Käytännön
Maamies 32, 7: 10.
- Maatalousneuvonta seuraa aikaansa. Yritys Vakuutus
3/1983: 14—15.
- Neuvojapäätte karjatilalla. Maatalous-Yhteishyvä
5/1983: 3. Karjatalouskuvasto 83—84: 3.
- Jotta tulot piisaisivat menoihin. OP-tiedote 2/83: 4—5.
- Maatilan metsä on osa tilakokonaisuutta. Käytännön
Maamies 32, 11: 14—16.
- Emäntä mukaan tilan taloussuunnitteluun. Karjatalous
59, 12: 26—27.
- Automaattinen tietojenkäsittely — ATK-maatilalla.
Kylvösiemen 23,6: 10—12.
- YLÄTALO, M. Tuhka kalkitsee ja lannoittaa. Leipä leveäm-
mäksi 31: 21.
- Kulutusta suuremmat vihannesvarastot vaikea ongelma.
Puutarha-Uutiset 35: 1248—1249.
- Vihannesvalikoimaa monipuolistamaan. Käytännön
Maamies 32, 4: 98.
- Kustannuslaskenta vihannesviljelyn perustaksi. Käytän-
nön Maamies 32, 1: 28—29.
- Avomaan vihanestuotanto kulutusta vastaavaksi. Käy-
tännön Maamies 32, 3: 50—52.
- Pyydyksasvit helpottavat rapsikuoriaisongelmaa kaalivil-
jelyksillä. Puutarha-Uutiset 35: 930.
- Keräkaalin ja sipulin tuotantokustannukset. Puutarhaka-
lenteri 43: 245—258.
- Sokerijuurikkaan Tutkimuskeskus. Neuvontavihko
1983. p. 20.
- ERJALA, M. Sokerijuurikasamaan peittäminen kannattaa.
Juurikas 3: 4—6.
- Det lönar sig att täcka betstukan. Betan 3: 4—6.
- Sokerijuurikkaan typen tarpeen määrittäminen. Juuri-
kas 1: 11—12.
- Hur man bestämmer kvävebehovet hos sockerbetan.
Betan 1: 11—12.
- RAININKO, K. & HELLE, J. Sokerijuurikkaanviljelyn kustan-
nukset ja kannattavuus 1982. Sokerijuurikkaan Tutki-
muskeskuksen moniste 1983, 1.

Työtehoseura, Helsinki

Work Efficiency Association, Helsinki

- ALANKO, A. Maatilatmatkailu. Työtehoseuran rakennustied.
2, 187: 1—4.
- Kosteus ja vesi rakennuksissa. Työtehoseuran rakennus-
tied. 12, 197: 1—4.
- HEIKKILÄ, A.-M. Lehmän poikima-ajankohta vaikuttaa
maidontuotannon taloudellisuuteen. Työtehoseuran
maataloustied. 1, 296: 1—4.
- HIETANEN, P., TURKKILA, K. & RUOKOLA, A.-L. *The
moulds actinomycetes of the fuel chips*. Poster.
- LAITINEN, A. Kevättyöt — kiirettä vai kuluja. TEHO 4:
18—20. Työtehoseuran maataloustied. 299: 1—4
- Lypsyä voi keventää — tutkimus selvitti työasentoja.
TEHO 5: 4—8.
- Raha pyörii rakennuksissa. Pellervo 84, 12: 32—34, 43.
- Lypsy on taitajan työtä. Käytännön Maamies 32, 9: 33,
35.
- Eläinsuojan koneet ja laitteet. Maatalous Yhteishyvä 5:
11.
- & MÄKELÄ, P. Heinätyöt kesällä 1982. TEHO 1: 12—
14.
- & MÄKELÄ, P. Heinän kosteuden määrittäminen Wile 35-
pikakosteusmittarilla. TEHO 1: 27—29, 42.
- & POKKI, J. Teknologiset kustannukset maidontuotan-
nossa. Työtehoseuran julk. 251: 1—121.
- , SALONEN, V., ORAVA, R. & TURKKILA, K. Työasento-
kuormitus tyypillisellä lypsykarjatilalla. Työtehoseuran
rakennustied. 11, 196: 1—16. Työtehoseuran maata-
loustied. 9, 304: 1—16.
- KOUVALAINEN, T. Rehunjako tarkemmaksi. Työtehoseu-
ran maataloustied. 5, 300: 1—4.
- LISKOLA, K. Lämpövaraimet muovikateviljelyssä. Työteho-
seuran rakennustied. 6, 191: 1—4. TEHO 5: 33—35.
- Kesä jatkuu kateviljelyllä. TEHO 6: 33—35.
- LUOMA, T. Tarkempaan lietelannan levitykseen. TEHO 5:
26—28.
- Saksalaista tehokkuutta. Pellervo 84, 14: 44—45.

Sokerijuurikkaan tutkimuskeskus, Perniö

Research Centre for Sugar-Beet Cultivation, Perniö

- ANON. Sokerijuurikkaan Tutkimuskeskus, Kenttäkokeet
1982.

- Reuhävikki säilörehuvarastossa. Käytännön Maamies 32, 8: 42—43.
- MÄKELÄ, P. Teliperävaunu — muotia vai hyötyä. TEHO 5: 36—39.
- Pikakosteusmittari kätevä apulainen. TEHO 7—8: 18—22.
- NURMISTO, U. Uusi ilmanvaihto- ja lämmöntalteenottojärjestelmä. TEHO 5: 40.
- Maakellari vähällä rahalla. TEHO 6: 11—13.
- Maakellari. Työtehoseuran rakennustied. 9, 194: 1—7.
- Ideoita maitotilalle. Työtehoseuran rakennustied. 10, 195: 1—4.
- Maatilan lämpökeskus. Käytännön Maamies 32, 10: 56—58.
- & TUOMI, S. Kotoista lämpöä maatiloilla. Työtehoseuran rakennustied. 3, 188: 1—6.
- OKSANEN, E.H. Navettatekniikka Englannissa. TEHO 1: 40—41.
- Salaojituksessa riittää työtä ja tutkimista. TEHO 4: 3.
- Kansainvälistä työtä maatalousenergian tutkimuksessa. TEHO 7—8: 3.
- *Agricultural Energy Research in Northern Europe*. Int. Symp. Energy and Agric. Nat. Council for Res. and Dev., Qirgat Anavim, Israel, March 13—17, 1983.
- *Research on Energy Conservation in Agriculture Calls for Cooperation*. Int. Energia e Agricoltura C.E.S.A.T., Milano, 27—29 aprile 1983. 7 p.
- *Energy Saving in Grain Drying in Finland*. FAO/CNRE Tech. Cons. Budapest, 26—28 Sept. 1983, 2 p.
- ORAVA, R. Parsinavetan koneellistamisjärjestys. TEHO 1: 22—23.
- Jäteliete lannoittaa mutta liika haitaksi. TEHO 4: 28—30.
- Yhden hoitajan työpanos — perheviljelmänavetan mitoituksen lähtökohta. TEHO 5: 10—11.
- Navettakoneiden hankintajärjestys ja vaikutus työnkäyttöön. Työtehoseuran rakennustied. 1, 186: 1—4.
- Työnkevennystä kaivataan maitotiloilla. TEHO 10: 16—17.
- Enemmän hyötyä lannasta. Käytännön Maamies 32, 9: 54—55.
- Yhden hoitajan työpanos perusta navetan mitoitukselle. Maaseudun Tulevaisuus 14.
- Navettakoneet edullisuusjärjestykseen. Käytännön Maamies 32, 9: 36—38.
- Lypsykarjanhoidon työnmenekki. Pelto-Pirkan Päiväntieto 1984: 145—148. Kauppiaitten kust. Oy. Helsinki.
- , RYNNÄNEN, S., SIEKKINEN, A. & SOLMIO, H. Työnkäyttö kotoisen polttoaineen korjuussa. Työtehoseuran maataloustied. 6, 301: 1—5.
- PELTOLA, A. Salaojituksen työnmenekki. TEHO 4: 4—7.
- & POKKI, J. Säästöjä viljankorjuuseen. TEHO 7—8: 36—37.
- , SALONEN, V. & OKSANEN, E.H. Salaojitus työ kaivupyörä- ja kaivuketjukoneella. Työtehoseuran julk. 250: 1—98.
- *Experiences in the Use of a Microcomputer in Work Study*. Proceedings of the XXI CIOSTA/CIGR (V) Congress. 1982. p. 22—27. MAFF. London.
- Salaojituksen työnmenekki. Maataloustieteen päivät 1983. Suom. Maatal.tiet. Seur. Tied. 3: 156—163.
- Siipikarjan automaattinen punnitus. Broiler-uutiset 1: 39—42.
- Ruotsalaiset salaojittavat tehokkaasti. Käytännön Maamies 32, 6: 60—63.
- Mikrotietokoneko navettaan? Käytännön Maamies 32, 9: 43—47.
- Ole huolellinen mutta tehokas. Neuvoja ruiskuttajalle. Maatilan Pirkka 5: 5, 12.
- Työtehoseura tutki: Apumiesten ammattitaito takaa salaojakoneen tehokkaan käytön. Salaojittaja 1: 8.
- Salaojitus vähentää työtä. Pelto-Pirkan Päiväntieto 184: 101—107. Espoo.
- PELTOLA, I. Tutkimus lomittajien asuin- ja työoloista. Koti 2: 9.
- Mistä lisää maatalouslomittajia? TEHO 3: 37—38. Työtehoseuran maataloustied. 12, 294: 1—4.
- Työviihtyvyys paranee lomittajarenkaassa. Maaseudun Tulevaisuus 43.
- Komposti lämmittää Suomessakin. Työtehoseuran maataloustied. 11, 306: 1—4.
- POKKI, J. Traktoreissa on vetovoimaa. Pellervo 84, 8: 20—21.
- Kotoisten rehujen hinta tilakohtainen. Karjalainen 59, 4: 14—15.
- Käyttämätön kone on kallis. Käytännön Maamies 32, 2: 80—81.
- Traktorin kunnossapitomenot ovat käytöstä kiinni. Koneviesti 14: 20—21.
- Kotoisten rehujen hinta on tilakohtainen. Hankkijan TuMa-julkaisu.
- & MÄKELÄ, P. Kemikaalit kuivaavat heinää. TEHO 1: 8—11.
- & DROMBERG, J. Mitä traktorin kunnossapito maksaa. TEHO 4: 31—33.
- Neuvonnalla vähemmän rakennustapaturmia. TEHO 10: 36.
- Mitä traktorin kunnossapito maksaa. Työtehoseuran maataloustied. 8, 303: 1—4.
- Traktorin työtunnin, leikkuupuunnin ja viljan kuivauksen hintalaskelmat. Kone- ja työ kustannukset maatalojen keskinäisessä työavussa. Työtehoseuran maataloustied. 10, 305: 1—7.
- RYNNÄNEN, S. & TURKKILA, K. Rangat pienhaloiksi. TEHO 3: 32—36.
- Halot pienhaloiksi. TEHO 1: 5—7.
- Polttopuiden pilkontakoneet. Koneviesti 8: 34—36.

- SALONEN, V. & PELTOLA, A. Ohjeita salaojitustyön tehostamiseksi. Työtehoseuran maataloustied. 3, 298: 1—8.
- TANSKA, T. Maalämmön hyväksikäyttö viljelykauden pidentämiseksi muovikateviljelyssä, varhaisvihannestuotannossa ja taimikasvatuksessa. Työtehoseuran maatal.- ja rakennusos. Mimeogr. 1.
- TURKKILA, K. & PAJULA, S. Terveys, jota ei ole. TEHO 7—8: 38—40.
- & PAJULA, S. Terve selkä helpottaa työntekoa. TEHO 10: 20—21.
- WOOLSTON, G. Aurinkoinen ratkaisu kasvihuoneviljelyyn. TEHO 5: 30—32.
- Uuni- ja sähkölämmityksen käyttökokemuksia. Työtehoseuran rakennustied. 7, 192: 1—4.
- Energian säästö kasvihuoneissa — rakenteellisia menetelmiä. Työtehoseuran rakennustied. 8, 193: 1—7.
- Tuloksia viherhuonekokeilusta Pohjois-Englannissa. Rakennustaito 10.
- Aurinkoarkkitehtuuri ranskalaisittain. Rakennustaito 12.
- KIVELÄ, T. Juuston laatu ja siihen vaikuttavat tekijät. Edam ja erikoisjuustot. Karjantuote 66, 6—7: 26—27.
- & HAKKARAINEN, H. Maitorasvan laadun vaikutus juuston laatuun. Meijeritiet. Aikak. 41, 1: 35—42.
- KOISTINEN, T., HARJU, M., HEIKONEN, M. & LINKO, P. Immobilisoidut maitohappobakteerit. Karjantuote 66, 9: 25—28.
- LEPORANTA, K. Pastöroitujen kermojen valmistuksesta. Karjantuote 66, 3: 22—23.
- & ANDERSSON, V. Piimävalmisteet pohjoismaisen kultasmaidokokouksen pääaiheena. Karjantuote 66, 12: 28—29.
- LINKO, Y.-Y., SORVARI, M., HARJU, M., HEIKONEN, M. & LINKO, P. *Whey alcohol production with immobilized yeast*. Food Chemistry Days November 2—4, 1983 Espoo. Kemia-Kemi 10, 11: Short communications.
- LUOMANPERÄ E. & TYKKYLÄINEN, P. Vakiointitavan vaikutuksesta maidonvalmistuksen taloudellisuuteen ja maidon laatuun. Karjantuote 66, 2: 10—12.
- MANNINEN, S. Sienten kuumennuskäsittelyt ennen säilöntää. TEHO 6: 6—7.
- MARMO, S. & MATIKKALA, E. Maidon vapaat rasvahapot. Karjantuote 66, 12: 18—19.
- MERILÄINEN, V. Maitovalmisteiden tuotekehitystyön sisällöstä. Karjantuote 66, 12: 16—17.
- MÄYRÄ-MÄKINEN, A., MANNINEN, M. & GYLLENBERG, H. *The adherence of lactic acid bacteria to the columnar epithelial cells of pigs and calves*. J. appl. bact. 55: 241—245.
- NORLUND, J. Laaduntarkkailusta laadun hallintaan. Karjantuote 66, 5: 12—15.
- PANKAKOSKI, M. & LATOLA, P. Meijerijäteveden anaerobikäsittelystä pilot-laitteella Suomessa. Karjantuote 66, 4: 22—23.
- Mitä ovat ongelmajätteet. Karjantuote 66, 5: 6—7.
- Meijeriteollisuuden jätteiden hävittämisestä. Karjantuote 66, 6—7: 35—36.
- PIRHONEN, M. & PANKAKOSKI, M. Raaka-aineen käyttötarkkailun kehitysnäkymiä. Karjantuote 66, 12: 24—26.
- RAURAMAA, A. Valmista hyvää AIV-rehua. Karjatalous 59, 4: 8—9.
- Lypsylehmien A- ja E-vitamiinien saanti nurmirehuista ja viljasta. Karjatalous 59, 5: 24—25.
- Maidon ureapitoisuuden vaihteluista. Karjatalous 59, 5: 54.
- Bered gott AIV-foder. LOA tidskrift för Lantmän och Andelsfolk 64, 5: 228—230.
- AIV-rehun laatu ja sen vaikutus maitoon ja maitovalmisteisiin. Maitojaloste 2: 10—11.
- *Content of L-5-Vinyl-2-thio-oxazolidone in milk*. Food Chemistry Days November 2—4, 1983 Espoo. Kemia-Kemi 10, 11: Short communications.
- HOMER, D. *Dairy lipid analysis*. Meijeritiet. Aikak. 41, 1: 66—68.
- SAARIVIRTA, M. Terveellinen ruokavalio. Karjatalous 59, 5: 56—57.

Valion laboratorio, Helsinki

Valio Laboratory, Helsinki

- BJÖRKLÖF, M. Jäätelön rakenne. Karjantuote 66, 6—7: 8—10.
- ETTALA, T. Magnesiumista ja lypsylehmien magnesiumtilanteesta virtsanäytteiden mukaan. Karjantuote 66, 8: 23—24.
- HAKKARAINEN, H. Juuston laatu ratkaistaan jo tilalla. Karjatalous 59, 3: 19—21.
- Ostberedningen börjar på gårdarna. Mejeritidskrift för Finland Svenska bygd 45, 2: 4—5, 7, 9—11.
- HARJU, M., MATTILA, L., HEIKONEN, M. & LINKO, P. *The use of milk-based powders for the drying of biological material*. Food Chemistry Days November 2—4, 1983 Espoo. Kemia-Kemi 10, 11: Short communications.
- HEIKONEN, M., RAURAMAA, A. & MOISIO, T. Hyvä AIV-rehu. Valion tutkimus- ja tuotekehittelyosasto / Valion neuvontalaitos: vihkonen 1983, 15 p.
- HELLÄMÄKI, M. & MOISIO, T. *Prediction of protein and fiber contents in silage by near infrared reflectance analysis*. Milchwissenschaft 38, 1: 14—15.
- HENTUNEN, T., VALKONEN, K., MERILÄINEN, V. & FORSEN, R. *Development of Mesophilic Starter Cultures: Characterization of Lactic Streptococci Variants by Immunoblotting-Technique*. Food Chemistry Days November 2—4, 1983 Espoo. Kemia-Kemi 10, 11: Short communications.

- SALMINEN, K. Maitovalmisteet ja ravitseminen. Karjantuote 66, 12: 4—5.
- SETÄLÄ, J. Säilörehun laatu ratkaisee lypsylehmien ruokinnassa. Käytännön Maamies 32, 4: 78—80.
- Heinä ja säilörehu perusrehuina ja toistensa täydentäjinä. Karjalaisuus 59, 5: 4—5.
- Palkokasveilla kotovaraisuutta. Pellervo 84, 8: 8—9, 11.
- Lypsylehmien valkuaisen tarve ja sen ruokinnalle asettamat vaatimukset. Työtehosteuran julkaisuja 252: 6—60.
- SIVELÄ, S. Hapatebakteerien geeniteknologiaa Valiossa. Karjantuote 66, 4: 21.
- TOSSAVAINEN, O., HEIKONEN, M. & LINKO, P. Prosessoinnin vaikutus maitoproteiinien allergisiin ominaisuuksiin. Karjantuote 66, 3: 10—12.
- , HEIKONEN, M. & LINKO, P. *Milk protein hydrolysates*. Food Chemistry Days November 2—4, 1983 Espoo. Kemia-Kemi 11, 10: Short communications.
- TYKKYLÄINEN, P. & NUURTAMO, M. Hyla-kevytmaito. Odotettu apu laktoosi-intoleranssiin. Karjantuote 66, 11: 16—20.
- VARO, P., NUURTAMO, M. & KOIVISTOINEN, P. *Selenium content of non-fat powdered milk in Finland and other countries*. Food Chemistry Days November 2—4, 1983 Espoo. Kemia-Kemi 11, 10: Short communications.
- VIHMA, P. Emmentaljuuston laatu ja kestävyys. Karjantuote 66, 4: 16—18.
- D. Strauch, 74—100, Institute for Animal Medicine Hygiene, University of Hohenheim, Stuttgart.
- HIRVELÄ-KOSKI, V. Ympäristömyrkkytutkimus Maa- ja metsätalousministeriön hallinnonalaisissa tutkimuslaitoksissa 1972—1982. Maa- ja metsätalousministeriön luonnonvarinhoitotoimiston julkaisuja 8.
- KIIKINEN, T. & ANDERSSON, P. *Nutritional and toxicological evaluation of pekilo. An experiment with hens during two laying and breeding periods*. Ann.Agric.Fenn. 22: 93—103.
- NEUVONEN, E., EK-KOMMONEN, C. & VEIJALAINEN, P. Piirteitä naudan tarttuvasta leukoosista Suomessa v. 1979—1981. Suom. Eläinlääk.l. 89: 213—215.
- , AHO, R., EK-KOMMONEN, C. & VEIJALAINEN, P. Kissan tarttuvan leukoosin esiintymisestä Suomessa. Suom. Eläinlääk.l. 89: 399—402.
- , VEIJALAINEN, P., RETULAINEN, S. & EK-KOMMONEN, C. Onko poroilla virustauteja. Poromies 6: 10—17.
- NURMI, E. *Finnish Experiences of the Use of Intestinal Flora for the Prevention of Salmonella Infections in Broilers*. Symposium disease prevention and control in poultry production. Australian Veterinary Poultry Association, Sydney 31.8.—2.9.1983. Proceedings No 66: 263—267, published by the Post-Graduate Committee in Veterinary Science, University of Sydney.
- , SCHNEITZ, C. & SEUNA, E. *Chick Salmonella Infections - Combined Therapy by Antimicrobials and Intestinal Flora*. The 4th international Symposium on Antibiotics in Agriculture, "Antibiotics and Antibiosis in Agriculture; Benefits and Malefits", Nottingham 28—31.3.1983.
- SORVETTULA, O., HIRN, J., GRÖHN, K. & HIRVELÄ, V. Bakteriologinen tutkimus lihan tarkastuksessa hyväksytyistä eläimistä otetuista näytteistä. Suom. Eläinlääk.l. 89: 3—12.
- TUOMELA, T. & HINTIKKA, E.-L. *Antimicrobial effect of Stachybotrys alternans*. The third international mycological congress. Abstr. 682. 28th Aug. — 3rd Sept. 1983. Tokyo, Japan.

Valtion eläinlääketieteellinen laitos, Helsinki

State Veterinary Medical Institute, Helsinki

- AHO, R. *Evaluation of nutritionally poor base-medium (NPB) as an isolation medium for dermatophytes in the routine mycological examination of animal hair samples in Sweden*. Proc. of 8th Scottish-Scandinavian Conference on infectious diseases. 8—11.6.83 Tampere; abstr. 44.
- ALITALO, I. & SCHULMAN, A. *Halothane Included Porcine Malignant Hyperthermia reversed by Dantrolen*. Nord.Vet.Med. 35, 239—242.
- ATROSHI, F., HENRIKSSON, K., LINDBERG, L.-A. & MULTIA, M. *A heritable Disorder of Collagen Tissue in Finnish Crossbred Sheep*. Zbl. Vet.Med. A, 30: 233—241.
- HINTIKKA, E.-L. *Toxicosis and natural occurrence of trichothecenes in Finland*. Trichothecenes. Ed. Y. Vedo Kodansha-Elsevier. p. 221—228.
- HIRN, J., KALLIO, H. & TIKANMÄKI, E. *Survival of fecal indicator bacteria in industrial-scale composts of sewage and other wastes of food plants. Hygienic Problems of Animal Manures*. Proceedings of a Joint Workshop of Expert Groups of the Commission of the European Communities, German Veterinary Medical Society (DVG) and Food and Agricultural Organization. Ed.

Valtion maatalouskemian laitos, Helsinki

State Institute of Agricultural Chemistry, Helsinki

- ANON. Valtion maatalouskemian laitos 1982. Meddelanden från Statens lantbrukskemiska anstalt med referat på svenska. Reports of the State Institute of Agricultural Chemistry. Maatilahallituksen tiedonantoja 404: 116.
- LUUKKONEN, E. Lannoitteiden valmistusta valvotaan, virallinen valvonta. Leipä leveämmäksi 31, 5: 12, 14.
- SILTANEN, H., MÄKINEN, S. & MUTANEN, R. *Residue Analyses of the Official Testin of Pesticides 1982*. Publ. State Inst. Agric. Chem. 24: 84.

Valtion maitotalouden tutkimuslaitos, Jokioinen

State Institute of Dairy Research, Jokioinen

- ANTILA, P. Maidon proteiinien merkitys ravitsemuksessa. Karjantuote 66, 5: 10—11.
- *On the formation of biogenic amines in cheese. Role of milk proteins in human nutrition.* Symposium 22—25. March 1983, Kiel: 373—375.
- Lehmänmaidon ja äidinmaidon D-vitamiinipitoisuus ja antirakiittiset vaikutukset. Valt. Maitotal. Tutk.lait. Tied. 181. 4 p.
- IDF:n 67. vuosikokous. Komissio F: Tiede ja koulutus. Karjantuote 66, 10: 31—32.
- Miksi maito maistuu? Keskisuomalainen 6.10.1983. p. 11.
- *On the formation of biogenic amines in cheese ripening.* 2nd Egypt. Conf. Dairy Sci. Technol. 9 C (Abstract).
- Maitohappobakteerit kasvien säilönnässä. Ravitsemuskatsaus 1: 12—13.
- & ANTILA, V. *The content and antirachitic effect of vitamin D in cow's and human milk: A re-evaluation of water-soluble vitamin D compound.* Sciences des Aliments. 3, 4: 491—497.
- ANTILA, V. Iän vaikutus kulutusmaitovalmisteiden laatuun. Karjantuote 66, 8: 20—21.
- IDF:n 67. vuosikokous. Komissio E. Analyttiset menetelmät ja laboratoriotekniikka. Karjantuote 66, 10: 30—31.
- Huomioita Valtion tutkimuslaitoksista. Korkeakoulutieto 2: 15—16.
- Lehmät tuottamaan pehmeätä maitorasvaa. Valt. Maitotal. Tutk.lait. Tied. 175. 1 p.
- *Möjligheter att modifiera mjölkfettets sammansättning.* Valt. Maitotal. Tutk.lait. Tied. 178. 14 p.
- & KANKARE, V. *Fatty acid composition of milk lipids.* Valt. Maitotal. Tutk.lait. Tied. 180. 4 p.
- KANKARE, V. Uusia havaintoja maidon lipidikoostumuksesta. Meijeritiet. Aikak. 41, 1: 58—65.
- *Die Fettsäurezusammensetzung von Milchlipiden.* Kurzreferate der Vorträge. 39. DGF-Vortragstagung 1983. Hannover. Fette-Seifen-Anstrichmittel 85, 11: 427.
- Voinvalmistus Nizo-menetelmällä. Valt. Maitotal. Tutk.lait. Tied. 176. 2 p.
- & ANTILA, V. Kaura parantaa maitorasvan ominaisuuksia. Valt. Maitotal. Tutk.lait. Tied. 182. 2 p. Koetoim. ja käyt. 18.10.1983. p. 64.
- KYLÄ-SIUROLA, A-L. & ANTILA, V. Milco-Scan 104/A/S rasvamääritys kahdella mittausalueella. Valt. Maitotal. Tutk. lait. Tied. 174. 17 p.
- & ANTILA, V. Petrifoss-laite maidon bakteerimäärittämisissä. Valt. Maitotal. Tutk.lait. Tied. 177. 2 p.
- & ANTILA, V. *Der Einfluss der Messwellenlänge auf die Fettgehaltsbestimmung der Milch mit der Hilfe der IR-Methode.* Valt. Maitotal. Tutk.lait. Tied. 179. 3 p.
- & ANTILA, V. Maidon koostumuksen, erityisesti valkuaisaineen määrittäminen infrapunamenetelmällä. Meijeritiet. Aikak. 41, 2: 40—55.
- PAHKALA, E. & ANTILA, V. Lehmänmaidon toteaminen vuohenmaidosta. Elintarvikeylioppilas 18: 12—14.
- TERVALA, H-L., ANTILA, V., SYVÄJÄRVI, J. & LINDSTRÖM, U.B. *Variations in the renneting properties of milk.* Meijeritiet. Aikak. 41, 24—33.

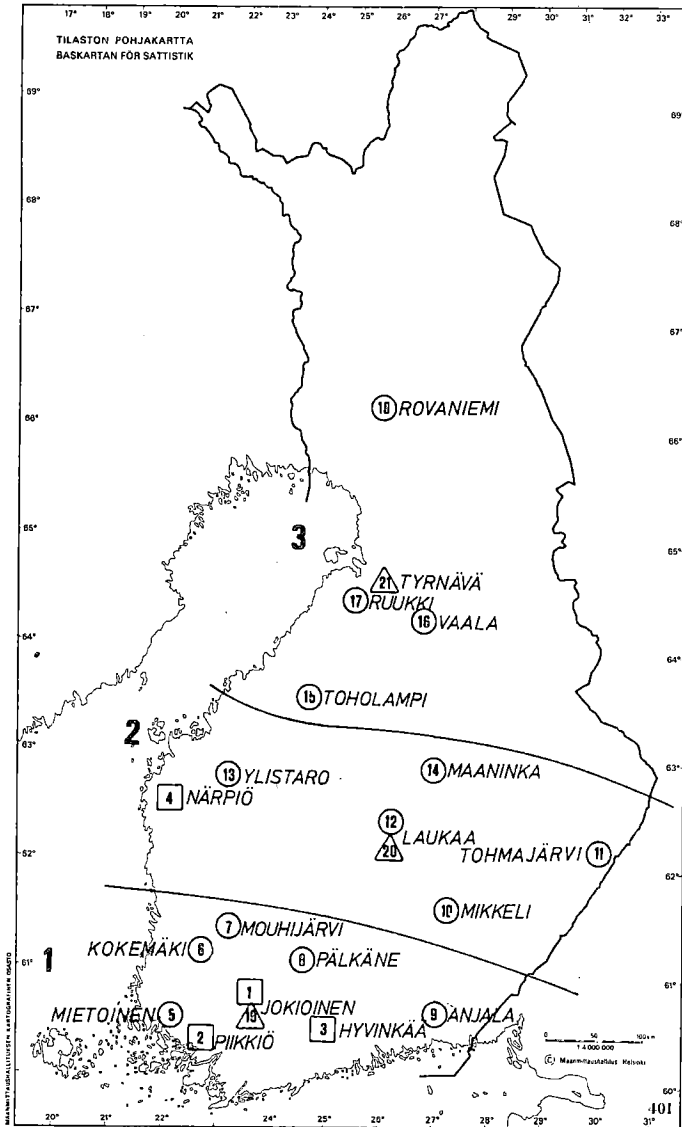
Valtion siementarkastuslaitos, Helsinki

State Seed Testing Station, Helsinki

- HALKILAHTI, A.M. Lehtilaikkujen aiheuttajat ohran kylvösiemenessä. *Summary: Infection of commercial seed of barley by helminthosporium species in Finland.* Maatilahall. Tied. 401: 32—37.
- TEITTINEN, P. Kylvösiemen. I Siementarkastus. Kasvinviljelyoppi 2: 34—45.
- Pidä huolta humuksesta. Pellervo 84, 2: 6—8.
- Kylvösiemenen virallinen tarkastus vijelijän edunvalvontaa parhaimmillaan. Saroilta 29, 1: 24—26.
- Erityistoimenpiteet rukiin siementuotannossa. Rukiin viljely. Tieto tuottamaan 27: 50—51.
- Kevättrypsin asema viljelykierrossa. Koetoim. ja käyt. 8.3.1983. p. 25.
- Yksipuolinen viljanviljely — tuoko se lisää pulmia? Käytännön Maamies 32, 3: 30—31.
- *Die Bedeutung von Getreidestroh für die Bodenverbesserung. Die Steigerung der Bodenfruchtbarkeit.* 25. Georgikon-Tage 23—24.8.1983. Keszthely. p. 15.
- Miten tuotan hyväitoista siementä. Siemenviljelyseminaari 2/1983. Harjavalta 8.12.1983. Mimeogr. p. D1—D6.
- ULVINEN, O. Myyntiin tarkoitettujen siementavaran viljely ja sen alueellinen jakautuminen v. 1982. Kylvösiemen 22, 6: 37—39.
- YLÄNEN, H. Peittaa tarpeen mukaan. Käytännön Maamies 32, 2: 34—35.
- Ylivuotisen siemenviljan itävyys. *Summary: Germination capacity of seed grain more than one year old.* Maatilahall. Tied. 401: 38—42.

CONTENTS

HAVUKKALA, I., HOLOPAINEN, J.K. & VIRTANEN, M. Flying periods and oviposition of cabbage root flies in Southern and Middle Finland	1
KIISKINEN, T. Feeding regimen as a means to reduce use of protein in poultry production	8
— & HUIDA, L. Metabolizable energy value and digestibility of some protein ingredients for poultry	26
MARKKULA, M. Pests of cultivated plants in Finland in 1983 (Research note)	39
List of agricultural research papers published in 1983	43



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

1. Administrative Bureau, Information, Library, Institutes 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) — 2. Institute of Horticulture (PIIKKIÖ) — 3. Swine Res. Sta. (HYVINKÄÄ) — 4. Vegetable Res. Sta. (NÄRPIÖ) — 5. South-West Finland Res. Sta. (MIETOINEN) — 6. Satakunta Res. Sta. (KOKEMÄKI) — 7. Sata-Häme Res. Sta. (MOUHIJÄRVI) — 8. Häme Res. Sta. (PÄLKÄNE) — 9. Kymenlaakso Res. Sta. (ANJALA) — 10. South-Savo Res. Sta. (MIKKELI) — 11. Karelia Res. Sta. (TOHMAJÄRVI) — 12. Central Finland Res. Sta. (LAUKAA) — 13. South Ostrobothnia Res. Sta. (YLISTARO) — 14. North Savo Res. Sta. (MAANINKA) — 15. Central Ostrobothnia Res. Sta. (TOHOLAMPI) — 16. Kainuu Res. Sta. (VAALA) — 17. North Ostrobothnia Res. Sta. (RUUKKI) — 18. Lapland Res. Sta. (ROVANIEMI) — 19. Jokioinen Seed Centre (JOKIOINEN) — 20. Production Unit for Healthy Plants (LAUKAA) — 21. Seed Potato Centre (TYRNÄVÄ).

SISÄLLYS — CONTENTS

HAVUKKALA, I., HOLOPAINEN, J.K. & VIRTANEN, M. Flying periods and oviposition of cabbage root flies in Southern and Middle Finland	1
Selostus: Kaalikärpästen lentoajoista ja muninnasta Etelä- ja Keski-Suomessa	7
KIISKINEN, T. Feeding regimen as a means to reduce use of protein in poultry production	8
Selostus: Eräiden ruokinnallisten menetelmien soveltuvuus siipikarjan valkuaisen käytön ja lisävalkuaisarpeen vähentämiseen	25
— & HUIDA, L. Metabolizable energy value and digestibility of some protein ingredients for poultry	26
Selostus: Eräiden valkuaisrehujen sulavuus ja energia-arvo siipikarjalla	38
MARKKULA, M. Pests of cultivated plants in Finland in 1983 (Research note)	39
Selostus: Viljelykasvien tuhoeläimet 1983	42
Luettelo vuonna 1983 julkaistuista maatalousalan tutkimuksista ja koetuloksista	43
List of agricultural research papers published in 1983	43