

# Annales Agriculturae Fenniae

Maatalouden  
tutkimuskeskuksen  
aikakauskirja

Vol. 12, 2

Journal of the  
Agricultural  
Research  
Centre

Helsinki 1973

# Annales Agriculae Fenniae

JULKAISIJA — PUBLISHER

Maatalouden tutkimuskeskus  
Agricultural Research Centre

Ilmestyy 4—6 numeroa vuodessa  
Issued as 4—6 numbers a year

TOIMITUSKUNTA — EDITORIAL STAFF

*M. Sillanpää* päätoimittaja — Editor

*V. U. Mustonen*, toimitussihteeri — Co-editor

*M. Lampila*

*J. Säkö*

ALASARJAT — SECTIONS

Agrogeologia et -chimica — Maa ja lannoitus

Agricultura — Peltoviljely

Horticultura — Puutarhaviljely

Phytopathologia — Kasvitaudit

Animalia nocentia — Tuhoeläimet

Animalia domestica — Kotieläimet

KOTIMAINEN JAKELU

Valtion painatuskeskus, Annankatu 44, 00100 Helsinki 10

FOREIGN DISTRIBUTION

Agricultural Research Centre, Library, SF-01300 Tikkurila, Finland

*Agricultural Research Centre*  
*75th Anniversary*

EARLY- AND HIGH-SUMMER FLIGHT PERIODS  
OF LEAFHOPPERS

MIKKO RAATIKAINEN and ARJA VASARAINEN

RAATIKAINEN, M. & VASARAINEN, A. 1973. **Early- and high-summer flight periods of leafhoppers.** Ann. Agric. Fenn. 12: 77–94.

Roughly 12 500 specimens of leafhoppers belonging to more than 57 species were collected with the netting apparatuses and the light trap.

For those species overwintering at the adult stage the flight period began around 25 May, for those overwintering at the nymph stage about two weeks later, and for those overwintering at the egg stage about four weeks later.

The leafhoppers were mostly daytime and crepuscular fliers. Flight activity was most intense when the relative air humidity at 08.00 hr was low and in particular when the daily maximum temperature was highest; 85 % of the specimens were captured on days that were warmer than average. The lowest daily maximum temperature for flight was 8.5–10°C for the species overwintering as adults, 10–20°C for those overwintering as nymphs, and 15–25°C for those overwintering as eggs.

The catches consisted mainly (up to 99 %) of specimens originating from the fields immediately around the netting apparatuses, 1 % of the specimens coming from the surrounding areas, especially woods. Three species may have travelled over considerably longer distances.

Of the various insects whose flight periods have been studied, the most thoroughly investigated are Macrolepidoptera. Records of leafhopper flight have mainly been published in association with specific ecological studies (e.g. RAATIKAINEN 1967, 1970, JÁSZAINÉ 1969). There are reports on the distribution of leafhoppers at different altitudes in the air (GLICK 1939), at lighthouses at different distances from the mainland (STEARNS and MACCREARY 1938) and on ships (e.g. HOLZAPFEL and PERKINS 1969). Two admirable reviews on

migration of leafhoppers have been published by JOHNSON (1969) and DELONG (1971).

All the leafhoppers caught were recorded, but this paper is concerned with the flight periods of those of the greatest economic importance. It therefore deals with the early-flying species, those of the early- and high-summer aspects, which constitute the greatest threat to spring cereals (RAATIKAINEN 1971). The study is part of a comprehensive investigation into the pest control methods applied to spring cereals.

## Methods and study areas

**Ineffective traps.** Several methods of collection were tested in attempts to record the flying times of leafhoppers. Moericke trays (28 × 38 cm), normally used for capturing aphids, proved unsatisfactory for leafhoppers. Sticky horizontal boards 60 × 60 cm, of various colours and vertically suspended gauze cloths coated with glue were found equally ineffective. Moreover, the handling and identification of leafhopper specimens smeared with glue was extremely difficult.

**Light trap.** Lamps of the types used to attract Lepidoptera are not effective in the light northern summer nights. A light trap consisting of four Airam 15 W Li5 Mu black-light lamps was used for a short period only (8. 6.—5. 7. 1968) in the orchard of the Institute of Pest Investigation at Tikkurila, Helsinki Rural Commune (60°N, 25°E), where the summer nights are considerably darker than in the main study area farther north. The light trap was equipped with an automatic mechanism for segregating the catch into successive half-hourly samples.

The netting apparatus (Fig. 1) proved by far the best device for trapping leafhoppers. It collected an average of 7.1 leafhoppers a day and the catch was clean and easy to identify. Suction traps (see e.g. JOHNSON 1950), although obviously more effective, would have been costlier. The netting apparatus consisted of a thin bag, 165 cm long with a circular mouth 100 cm in diameter which could rotate into the wind. When the net was in position, the distance between the centre of the mouth and the ground was 200 cm.

Netting apparatuses were installed in three localities in western Finland: on the farm of Korsholm Agricultural School, Mustasaari (ca. 63°N, 21°40'E), at the field laboratory of the Institute of Pest Investigation, Laihia (ca. 63°N, 22°E), and at South Pohjanmaa Experiment Station, Ylistaro (ca. 63°N, 22°30'E). All apparatuses were erected in patches

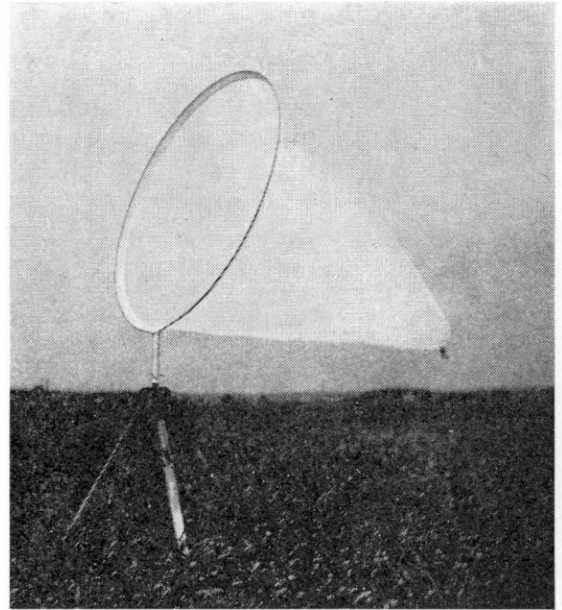


Fig. 1. The netting apparatus used to collect leafhoppers.

of arable land several square kilometres in size and were placed in first-year leys usually established in spring cereals. The main crops grown in the area around the apparatuses, spring cereals and timothy, occupied nearly 90 % of the field area; the crops on the remaining 10 % were clover, potatoes, winter turnip rape, turnips, swedes and other vegetables. The woods surrounding the fields were dominated by spruce, pine and birch. *Prunus padus*, *Sorbus aucuparia*, *Alnus incana* and *Salix* spp. grew in considerable numbers along the riversides and field boundaries.

The netting apparatuses were operated during the following periods:

1. 6.—22. 7. 1958  
23. 5.—17. 7. 1959  
23. 5.—22. 7. 1960  
25. 5.—15. 7. 1961  
25. 5.—21. 7. 1962  
21. 5.—21. 7. 1963  
20. 5.—22. 7. 1964

The daytime catches were excellent, owing to the favourable average wind velocity in the areas, 3.7 m/s (ranging from 1 to 9 m/s). In strong wind their rate of air intake increased, and as a result even more leafhoppers were caught than in low wind.

Flight altitude was studied above a second-year ley at Laihia by means of a triple-level netting apparatus (as illustrated in RAATIKAINEN 1967). It consisted of three wind nets 100 cm in diameter, installed at heights of 2, 6, and 10 (or 9) metres. The apparatus was in use over the periods 3. 6.—20. 7. 1958 and 25. 5.—17. 7. 1959.

All netting apparatuses were examined and their contents removed nightly between 20.00—21.00 hr before the wind dropped.

**Sweeping by hand.** To assess the leafhopper populations in leys and fields of oats and spring wheat, sweep-net samples (200 strokes) were taken annually in late June—early July at Mustasaari, Laihia and Ylistaro as well as at 20—30 other localities in the neighbouring rural communes. Additional weekly sweep-net samples were collected at Laihia in May—August 1958—62 from at least one ley and oatfield, and in 1960—62 from forest undergrowth. The data concerning oats has been published previously (RAATIKAINEN 1971).

**Other material.** The ecology of the species caught most abundantly in the nets was studied in the field and in the laboratory at Laihia in 1956—64. Some of the results have already been published (e.g. KANERVO et al. 1957, RAATIKAINEN 1960, 1967, 1970 and 1971, IKÄHEIMO and RAATIKAINEN 1961, RAATIKAINEN and VASARAINEN 1964).

**Statistical calculations.** The leafhopper catch figures for the different years and localities were treated by two-directional variance analysis supplemented by the Tukey-Hartley method. The effects of weather factors on the daily catches were studied by correlation calculations and regression analysis (DRAPER and SMITH 1966). The catch figures were transformed into  $\log(n+1/2)$ . Signifi-

cances are indicated by asterisks as follows: \*\*\* =  $P < 0.001$ , \*\* =  $P < 0.01$ , \* =  $P < 0.05$ .

**Weather data.** Most of the weather data used were obtained from the records of Vaasa Meteorological Station near our westernmost location of study, Mustasaari. Of the records available, these covered the longest period. We also had access to the records of Vaasa airfield in the immediate vicinity of Mustasaari and to those of the South Pohjanmaa Experiment Station, our easternmost locality. At the Laihia field laboratory, temperature and air humidity records were taken

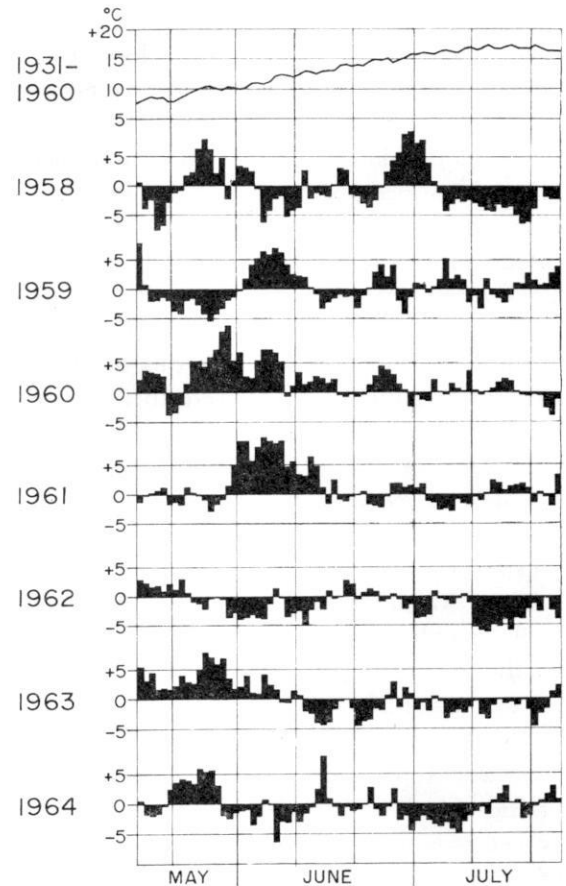


Fig. 2. Deviations of daily average temperatures at Vaasa in 1958—64 from the respective averages of the period 1931—60.

regularly with a Lamprecht thermohygrograph, and wind velocity was measured at intervals. Fig. 2 shows the deviations of the

daily temperatures from normal, temperature being the factor that had most influence on the flight activity of the leafhoppers.

## Results

### *Composition of the catches*

The netting apparatuses at 2 m caught a total of 8600 leafhoppers. Of these, 8572 were identified and found to represent 51 species (Table 1). The triple-level apparatus for investigating the flying altitude collected 3763 leafhoppers, of which 3752 were identified as belonging to 36 species (Table 2). The light trap collected 115 leafhoppers, of which 112 were identified and found to belong to 9 species. The over-all total of leafhoppers was thus 12 478 specimens, of which 12 436 were identified as belonging to 57 different species. The unidentified specimens were either damaged ones or females of the subfamily Typhlocybinae. These species were not encountered in the oatfields.

There was no significant difference in the numbers of leafhopper species caught at the different localities. Neither were there significant regional differences in the numbers of individuals of the different species except for *Megadelpfax sordidula*, which appeared at Laihia in significantly larger numbers than at Mustasaari or Ylistaro ( $F = 4.08^*$ ).

There was, however, a significant variation in the numbers of leafhopper species caught in the different years ( $F = 20.73^{***}$ ). The number was highest in 1959 and 1960, lowest in 1962. Statistically significant differences were also found between the total numbers of individuals caught in the different years as well as between the numbers of individuals of six species (Table 1). The total catch was largest in 1959, when about 60 % of the days of the flight period had temperatures above the average and the relative humidity was

lowest. In 1960 the total number of leafhoppers was slightly lower, even though the temperature was still above the average on most days. The reduction in the leafhopper populations was mainly due to a decline of *Javesella pellucida* and some related species as a result of the exceptionally dry and warm conditions in the growing season of 1959. Natural enemies, in particular, reduced the number of *J. pellucida* still further after the flight period of 1960, so that in the next few years the populations were at a minimum. Since the numbers of some other leafhopper species appeared to have declined simultaneously, small numbers were trapped in 1961 in general, despite quite favourable weather conditions during the flight period. In 1962 and 1963 flight took place in very cool weather and the populations of many species were low; as a result the netting catches were very small. Apparently, the dispersal of many species then consisted, to a larger extent than usual, of movements within the crop and immediately above it, fewer individuals being caught in the netting apparatuses.

The species caught most abundantly in the netting apparatuses was *Javesella pellucida* (Table 1), which averaged 74.7 % of the total leafhopper catch. Next in order were *Balclutha punctata* 5.2 %, *Macrosteles cristatus* 4.8 %, *Javesella obscurella* 2.9 %, *Megadelpfax sordidula* 2.5 %, and *Arthaldens pascuellus* 2.3 %. The proportions of the different species varied considerably from year to year (Fig. 3). However, *J. pellucida* was the dominant species in every locality and year. This was partly because the netting apparatuses had been placed in first-year leys, the main habitat of *J. pellucida*

Table 1. Numbers of leafhoppers caught in the netting apparatuses at Mustasaari, Laihia and Ylistaro in 1958—64. Data from the three localities summed by years. Significance of the differences between years denoted by asterisks.

Species	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	Total	Significance
<i>Macrostes cristatus</i> ♂	16	48	210	2	4	5	12	297	
<i>M. laevis</i> ♂	—	—	3	1	—	—	—	4	
<i>M. viridigriseus</i> ♂	—	1	—	—	—	—	—	1	
<i>M. sordidipennis</i> ♂	—	2	—	—	—	—	—	2	
<i>M. horvathi</i> ♂	—	—	—	—	—	1	—	1	
<i>Macrostes</i> spp. ♀	11	36	134	5	3	1	1	191	
<i>Balclutha punctata</i>	7	9	65	35	35	1	13	165	
<i>Streptanus sordidus</i>	—	—	—	—	—	1	—	1	
<i>Thamnotettix confinis</i>	—	1	—	—	—	—	—	1	
<i>Doliotettix pallens</i>	2	16	9	—	—	—	2	29	
<i>Elymana sulphurella</i>	—	2	3	—	—	—	—	5	
<i>Paluda flaveola</i>	—	8	10	—	—	—	—	18	
<i>P. preysleri</i>	—	13	7	—	—	—	—	20	
<i>Limotettix striola</i>	—	3	2	—	—	—	—	5	
<i>L. corniculus</i>	—	—	4	—	—	—	—	4	
<i>Spendotettix subfuscus</i>	—	1	—	—	—	—	—	1	
<i>Doratura stylata</i>	—	1	—	—	—	—	—	1	
<i>Deltocephalus pulicaris</i>	—	1	4	—	—	—	—	5	
<i>Metalimnus formosus</i>	—	—	1	—	—	—	—	1	
<i>Psammotettix confinis</i>	—	5	100	—	—	1	—	106	*
<i>P. alienus</i>	—	—	31	—	—	—	—	31	
<i>Jassargus flori</i>	—	—	1	—	—	—	—	1	
<i>Jassargus</i> sp.	—	—	1	—	—	—	—	1	
<i>Diplocolenus abdominalis</i>	1	2	31	1	—	—	—	35	
<i>Arthaleus pascuellus</i>	—	98	231	1	—	2	2	334	***
<i>Mocuellus metrius</i>	—	1	—	—	—	—	—	1	
<i>Palus caudatus</i>	—	1	3	—	—	1	—	5	
<i>P. edwardsi</i>	—	—	4	—	—	—	—	4	
<i>P. costalis</i>	—	22	10	—	—	1	—	33	
<i>Boreotettix serricauda</i>	—	6	12	—	—	1	4	23	**
<i>Oncopsis flavicollis</i>	—	9	16	5	11	1	2	44	
<i>Erythronaura parvula</i>	—	—	2	—	—	—	—	2	
<i>Linnavuoriana sexpunctata</i>	—	1	3	4	1	—	4	13	
<i>L. decempunctata</i>	1	—	5	1	4	2	8	21	**
<i>Wagneripteryx germari</i>	—	—	4	—	—	—	—	4	
<i>Eupteryx cyclops</i>	—	4	—	—	—	—	—	4	
<i>E. notata</i>	—	—	—	—	—	1	1	2	
<i>Empoasca</i> sp.	—	—	1	—	—	—	1	2	
<i>Chlorita viridula</i>	—	3	—	1	—	1	—	5	
<i>Chlorita</i> spp.	—	1	4	3	—	—	—	8	
<i>Stiroma bicarinata</i>	—	3	1	—	—	—	11	15	
<i>Dicranotropis hamata</i>	1	—	2	—	—	—	3	6	
<i>Criomorphus albomarginatus</i>	1	1	3	—	—	—	21	26	*
<i>C. moestus</i>	1	2	—	—	—	—	—	3	
<i>Megadelphax sordidula</i>	4	29	44	17	14	—	16	124	
<i>Paraliburnia litoralis</i>	5	—	—	—	—	—	—	5	
<i>Xanthodelphax flaveola</i>	—	2	8	—	—	—	2	12	
<i>X. straminea</i>	—	3	1	—	—	—	—	4	
<i>Paradelphacodes paludosa</i>	1	8	—	—	—	—	—	9	
<i>Javesella pellucida</i>	691	2680	1177	152	135	106	1778	6719	*
<i>J. dubia</i>	1	—	—	—	—	1	—	2	
<i>J. obscurella</i>	21	30	19	7	6	6	112	201	
<i>J. discolor</i>	9	4	—	—	—	—	1	14	
<i>Ribautodelphax albostrata</i>	—	—	—	—	—	—	1	1	
Undetermined	1	2	6	6	4	4	5	28	
Total	774	3059	2172	241	217	137	2000	8600	*



Table 2. Numbers of leafhoppers caught in nets at different heights in 1958 and 1959.

Species	1958			1959		
	Height of net above ground m			Height of net above ground m		
	2	6	10	2	6	9
<i>Macrosteles cristatus</i> ♂	3	—	—	10	1	1
<i>Macrosteles</i> spp. ♀	1	—	1	10	3	2
<i>Balclutha punctata</i>	2	—	1	2	1	1
<i>Streptanus sordidus</i>	—	—	—	1	—	—
<i>Thamnotettix confinis</i>	—	—	—	—	—	1
<i>Doliotettix pallens</i>	1	—	1	—	2	5
<i>Elymana sulphurella</i>	—	—	—	1	—	—
<i>Paluda flaveola</i>	—	—	—	1	2	2
<i>P. preysleri</i>	—	—	—	13	7	5
<i>Limotettix corniculatus</i>	—	—	—	—	2	1
<i>Deltocephalus pulicaris</i>	—	—	—	3	2	—
<i>Psammotettix confinis</i>	—	—	—	4	7	2
<i>P. alienus</i>	—	—	—	1	1	2
<i>Jassargus flori</i>	—	—	—	1	—	—
<i>J. allobrogicus</i>	—	—	—	—	1	—
<i>Diplocolemus abdominalis</i>	1	1	—	2	4	2
<i>Arthaldeus pascuellus</i>	—	—	—	113	143	111
<i>Palus edwardsi</i>	—	—	—	2	2	—
<i>P. costalis</i>	—	—	—	4	2	1
<i>Boreotettix serricauda</i>	—	—	—	1	1	1
<i>Oncopsis flavicollis</i>	—	—	—	1	4	6
<i>Typhlocyba bergmani</i>	—	—	—	—	—	3
<i>Linnavuoriana sexpunctata</i>	—	—	1	—	—	—
<i>L. decempunctata</i>	—	1	—	—	2	1
<i>Empoasca smaragdula</i>	—	—	—	—	2	6
<i>Chlorita viridula</i> ♂	—	—	—	—	1	—
<i>Chlorita</i> sp. ♀	—	—	—	1	—	—
<i>Euides speciosa</i>	—	—	—	—	—	1
<i>Stiroma bicarinata</i>	—	—	—	—	—	1
<i>Criomorphus albomarginatus</i>	—	—	2	1	3	2
<i>C. moestus</i>	—	—	—	—	—	1
<i>Megadelphax sordidula</i>	3	1	1	—	—	—
<i>Xanthodelphax straminea</i>	—	—	—	—	1	—
<i>Paraliburnia litoralis</i>	3	—	3	—	—	—
<i>Paradelphacodes paludosa</i>	1	1	—	1	2	—
<i>Javesella pellucida</i>	158	235	97	1290	873	507
<i>J. obscurella</i>	2	4	1	5	5	3
<i>J. discolor</i>	6	—	4	1	4	1
<i>Cicadelloidea</i> , undetermined	1	1	—	1	5	3
Total	182	244	112	1470	1083	672

nymphs. But the species was also the most abundant of those dispersing over the fields by flight in early- and mid-summer, and was therefore most abundant in the catches from the triple-level apparatus, too, even though this was operated in habitats where the density of the species was extremely low.

In the years when *J. pellucida* was scarce, mainly owing to weather and biotic factors, the proportions of *Macrosteles cristatus*, *Arthaldeus pascuellus*, *Balclutha punctata*, *Megadelphax*

*sordidula*, and several species of the group *Cicadelloidea* which overwinter at the egg stage were higher than average, whereas the proportion of delphacids closely related to *J. pellucida*, which overwinter at the nymphal stage, was low. It is obvious that the weather and biotic factors which had led to the decline in the numbers of *J. pellucida* had had similar effects on several other delphacids. Yet in 1959 the only species that suffered severely from drought and shortage of food were the

*Javesella* spp. living in cereal crops, whereas in the following years the numbers of nearly all delphacids were reduced by their common enemies.

There were no significant differences in the numbers of leafhopper species caught at different heights above the field (Table 2), but in 1959, when the flight period was warmer and drier than in 1958, the numbers were increased at all heights.

According to the catches with the triple-level apparatus, the usual flying height of leafhoppers is below 6 m (Table 2). The top net 9 or 10 metres above the ground collected far fewer specimens than the nets underneath, in spite of its considerably larger intake of air.

The following list was compiled to cover all the leafhopper species about which in-

formation was obtained in this study. It gives their frequencies and in some cases also their abundances in the South-Ostrobothnian fields where the netting apparatuses were situated. Localities are indicated by letters: H = Helsinki Rural Commune, L = Laihia, M = Mustasaari, Y = Ylistaro.

*Macrosteles sexnotatus* (Fn.) was not encountered in the fields around the netting apparatuses nor caught in the nets. The species has occasionally been found in crops, particularly in cereals. Twelve males were caught with the light trap 20. 6.—5. 7. between 22.00 and 00.30 hr at a temperature of 14.5°C. H

*M. cristatus* (Rib.) was frequent in leys, from which it migrated especially to cereal crops. The netting apparatuses captured an average of 42 (2—210) males and 70 adults a year, 4.9 % of the total catch (Fig. 3). Migration appeared to begin less than a week after the adults emerged. The main flight period was 11. 6.—22. 7. but continued even longer (Fig. 4). Migration was observed during the day; one male was caught in the light trap at 20.00 hr. Weak migration was observed when the daily maximum temperature reached 12.5°C. It increased as the temperature rose, and 64 % of the males and 68 % of all adults were caught at temperatures higher than average (Table 3). In 1960 the migration period lasted at least 38 days. It was usually divided into three separate spells of days with temperatures higher than average. Towards the end of a long warm period migration was found to subside but it would build up again at the end of the ensuing cool spell, even though the temperature was lower. The usual migration height was less than 6 m. The numbers of fliers were largest in the warm summers of 1959 and 1960, but the differences were not statistically significant. In the summer of 1961 very low densities were found for this species in leys, and there was little migration although weather conditions at the time were quite favourable. H—Y

*M. laevis* (Rib.) was very frequent in leys and migrated to some extent to cereal crops; the numbers collected from cereals were nevertheless smaller than the numbers of *M. cristatus*. The first adults were captured from leys on 27. 6. The netting apparatuses caught four individuals only between 2.—10. 7. The maximum temperature was then at least 23°C; all the individuals collected were captured when the temperature was above the average. H L M

*M. viridigriseus* (Edw.) was not found in the fields surrounding the netting apparatuses. One male of this species of moist (especially seashore) meadows was caught on 13. 7. 59 when the maximum temperature was higher than the average, 26.6°C. M

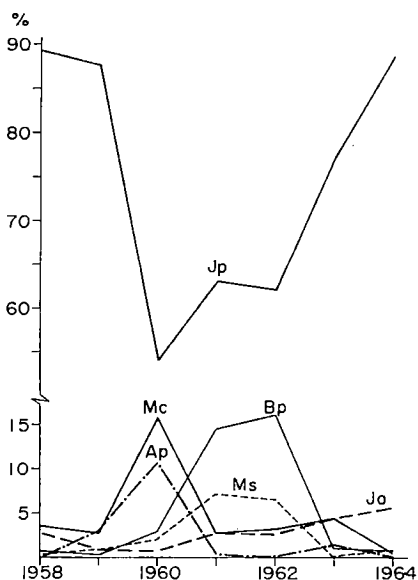


Fig. 3. The most abundant leafhopper species as percentages of the total leafhopper catches in 1958—64. Ap = *Arbaldus pascuellus*, Bp = *Balclutha punctata*, Jo = *Javesella obscurella*, Jp = *Javesella pellucida*, Mc = *Macrosteles cristatus*, and Ms = *Megadelphax sordidula*.

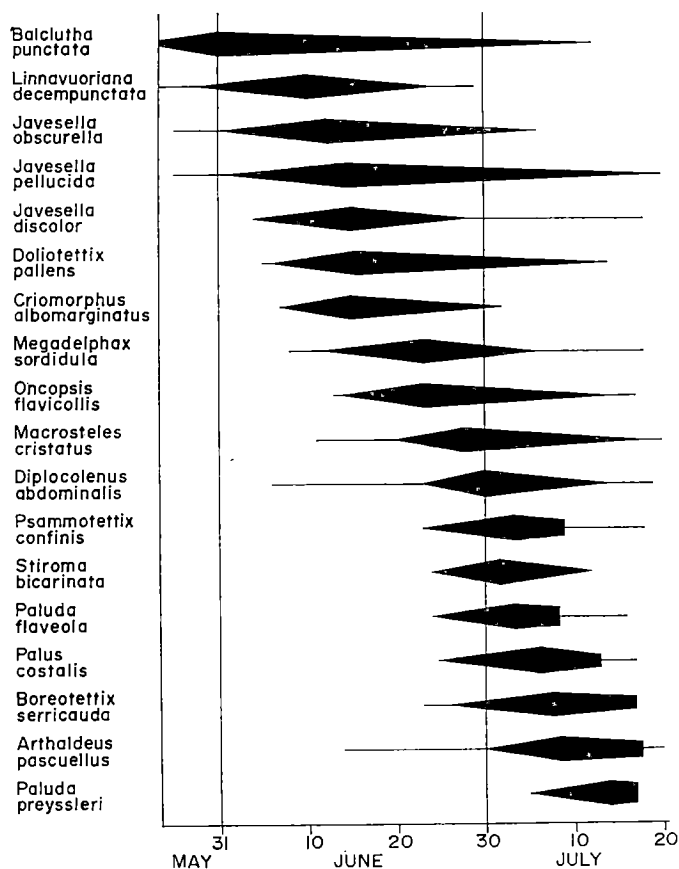


Fig. 4. The flying periods of some leafhopper species in South Ostrobothnia in the nearly average temperature conditions (1959, 1961 and 1964) and in 1958–64 (thin line).

*M. lividus* (Edw.), a species of seashore meadows, was trapped with a light on 26.–27. 6. between 20.00 and 02.00 hr at a temperature of 12–15°C. The collection was made 8 km from the sea; the species had thus travelled this distance at least. H

*M. sordidipennis* (St.), another species of seashore meadows, was not found in the fields. Two males were caught in a netting apparatus on 5. and 9. 7. 59 when the temperature was above the average (max. 23°C). M

*M. frontalis* (Sc.) was not encountered in the fields, although it does, on very rare occasions, feed on crops, particularly cereals. One male was caught in the light trap on 5. 7 at 21.00 hr when temperature was 15°C. H

*M. borvathi* (Wgn.) was very rarely found in cereal crops; one specimen was caught in the netting ap-

paratus on 30. 6., when the temperature was higher than the average, 21.5°C. M

*Balclutha punctata* (Thb.) was frequent in the fields around the netting apparatuses. It overwinters in the adult stage and was the first leafhopper species to migrate to leys and cereal crops in early summer (Fig. 4, Table 3). The average catch from the netting apparatuses was 24 specimens a year, 5.2 (0.3–16.1) % of all leafhoppers caught (Fig. 3). Minute numbers of other *Balclutha* spp. may have been included in the catch. The flying period occurred between 24. 5. and 12. 7. and sometimes started even earlier. A next generation flew in late summer. Migrations were observed both in daylight and at night. The species was most attracted to lights in the late evening or at midnight (Fig. 5). Weak flight was observed at a night temperature as low as 8.5°C; the activity in-

creased with rising temperature, and 78 % of the catch was obtained when the temperature was higher than the average (Table 3). The average duration of the migration period was 36 days (max. 50 days). In 1962 the main flying period of the species was exceptionally cool, but flight nevertheless did take place, although it failed to increase with the rising temperature in late June, since by that time the actual flying period was over. H—Y

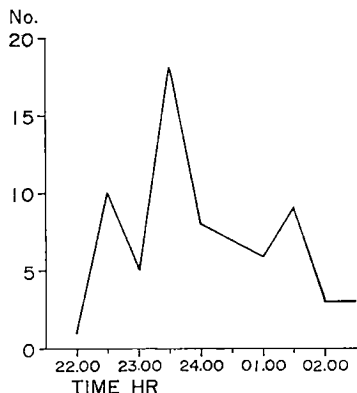


Fig. 5. Nightly catches of *Balclutha punctata* with the light trap.

*Streptanus sordidus* (Zett.) was fairly frequent but not abundant in the leys surrounding the netting apparatuses. From there it also migrated to cereal crops. Adults did not emerge until July and rarely flew. Two males were caught on 13. and 17. 7. when the daily maximum temperature was at least 17°C. Y

*Thamnotettix confinis* (Zett.) was rare in the exposed fields but commoner in the woods surrounding them. It was observed in flight on 10. 7. and 23. 6. when the maximum temperature were higher than the average, 19 and 21°C. L Y

*Doliotettix pallens* (Zett.) was very frequent and very abundant in leys and frequently migrated to cereals. Nevertheless, the numbers caught with the netting apparatuses averaged only 4 specimens a year. The average date of adult moulting was 27. 5. and the period of flight 5. 6.—14. 7. (Fig. 4). Flight was observed when the maximum temperature was at least 19.5°C, and all the flying individuals caught were obtained on days warmer than the average. The species is obviously a poor flier, but one specimen was caught as high as 10 m above the ground on a day with a maximum of 25°C. L Y

*Elymana sulphurella* (Zett.) was very frequent and abundant in grass leys and frequently migrated to cereal crops. The total catch of this late-summer species was only five specimens, caught in the netting apparatuses after 13. 7. at a time when day temperatures reached at least 24°C. Four of the specimens were captured at temperatures higher than the average. L Y

*Paluda flaveola* (Bh.) occurred scattered in leys and pastures, from where it migrated to some extent to cereal crops. This is a species of the high-summer aspect. The numbers collected with the netting apparatuses averaged 3 per year. The flight period was recorded as 24. 6.—16. 7. but probably continued longer (Fig. 4). The lowest maximum temperature for flight was 20°C, and 94 % of the individuals flew on days that were warmer than the average. L M

*P. preysleri* (H.-S.) was scattered and infrequent in leys, and very rare in cereals. The average number caught with the netting apparatuses was 3 per year. The flying period was 5.—17. 7. but probably continued longer (Fig. 4). Flight was observed when the maximum day temperature was not less than 21.5°C; 85 % of the individuals were caught on days warmer than the average. The usual flying height for this species was less than 6 m, but five individuals were caught at 9 m. L M Y

*Limotettix striola* (Fn.) was rare and very sparse in the fields. The netting apparatuses collected a total of 5 specimens between 2. and 14. 7. Flight was observed when the maximum temperature was 19°C or over; three of the specimens were caught on days warmer than the average. M Y

*L. corniculatus* (Marsh.) was very rare and very sparse in the fields. The netting apparatuses captured 4 specimens between 11. and 17. 7. when the maximum was at least 22°C. Three specimens were caught on days warmer than the average. L M Y

*Spudotettix subfuscus* (Fn.) was very rare in crops but fairly frequent in the woods surrounding the field areas. One specimen was trapped in the netting apparatus on 2. 7. when the temperature was higher than the average, max. 21°C. M

*Doratura stylata* (Bh.) was probably rare in the fields. The netting apparatuses captured only one specimen on 13. 7. at a temperature higher than the average, max. 27°C. Y

*Deltocephalus pulicaris* (Fn.) was frequent and abundant in leys and pastures, and migrated to cereal crops. The first adults of this high-summer species were caught in leys between 4. and 19. 7., and the first flying individuals about three days (1960) later. The netting apparatuses captured no more than 4 specimens between 6.—17. 7. on days warmer than

the average. The coolest day had a maximum of 22°C. The triple-level apparatuses caught this species at heights of 2 m and 6 m. L M

*Metalimnus formosus* (Bh.) is occasionally encountered in cultivated fields but was not found in our study area. One individual was caught with the netting apparatus on 17. 7., a day which was exceptionally warm, maximum temperature 30°C. L

*Psammotettix confinis* (Db.) was very frequent and very abundant in leys and pastures, from where it frequently migrated to cereal crops. An average of 15 specimens a year was caught in the netting apparatuses. The first adults were obtained from the leys on 14. 6. 60 and from the netting apparatus 9 days later. The flight period observed was 23. 6.—18. 7. (Fig. 4) but flight may have continued longer. Flight was observed with the daily maximum as low as 15°C. Of all the specimens, 87 % were caught on days warmer than the average; two specimens were caught at a height of 9 m. Flying was most intense in 1960, when this species was most abundant. L M Y

*P. alienus* (Db.) was very frequent and abundant in leys and pastures; from these it migrated in large numbers to cereal crops. The species was caught in the netting apparatuses in 1960 only, but then the number of specimens was as high as 31. The first adults were caught in leys on 14. 6. 60 and flight occurred between 15. 6. and 18. 7. Flight was observed when the daily maximum reached 18°C, and 81 % of the specimens were caught on days warmer than the average. Two specimens were captured at a height of 9 m. L M Y

*Jassargus flori* (Fb.) was rare in the fields but commoner in woods. One male was captured on 10. 7., when the maximum was above average, 27°C. One female either *J. flori* or *J. allobrogicus*, was caught the same day. L Y

*J. allobrogicus* (Rib.) was very rare in the fields. One male was caught with the triple-level netting apparatus on 6. 7. 59, an exceptionally warm day, maximum 31°C. L

*Diplocolenus abdominalis* (F.) was very frequent and very abundant in leys, from where it migrated to cereal crops in large numbers. The netting apparatuses, however, collected no more than 5 specimens a year. The species flew between 7. 6. and 19. 7. (Fig. 4); flight was observed when the daily maximum temperature reached 20°C, and 91 % of the individuals were obtained on days warmer than the average. Two individuals were caught at a height of 9 m. L M Y

*Arthaleus pascuellus* (Fn.) was very frequent and very abundant in leys and pastures, and often migrated to cereal crops in mid- and late summer. The netting

apparatuses collected an average of 48 specimens a year, 2.3 % of the total leafhopper catch (Fig. 3). The first adults were obtained from leys on 14. 6. 60; the observed flying period was 14. 6.—21. 7. but possibly continued longer (Fig. 4). Flight was observed when the daily maximum was at least 17°C and it clearly increased with rising temperature; 92 % of the specimens were caught at temperatures higher than the average. The species was abundant at all heights of the triple-level netting apparatus. The largest numbers of individuals were caught after the warmest early-summer seasons which ensured the longest migration period before 20. 7. L M Y

*Mocuellus metrus* (Fl.) has not been found in Finland previously. The nearest records are from Denmark, southern Sweden and the Baltic countries. One male was caught on 6. 7. 59 when the weather was exceptionally warm, maximum temperature 30°C. Y

*Palus caudatus* (Fl.) was not found in the fields but probably lived on *Carex* spp. in moist habitats. Five specimens were trapped between 9.—18. 7. when the daily maximum was at least 18°C. Three of the specimens were caught on days warmer than the average. L M Y

*P. edwardsi* (Ldb.) was not found in the fields but probably lives in habitats similar to those of *P. caudatus*. The species was only captured between 4. and 10. 7. 60 in weather warmer than the average, maximum temperature 24°C or over. It was caught at heights of 2 m and 6 m. L Y

*P. costalis* (Fn.) was rarely taken in sweep-nets in the fields but did migrate to cereal crops. The netting apparatuses collected an average of 5 specimens a year. Flight was observed between 25. 6. and 17. 7. (Fig. 4) but continued after that. The lowest maximum temperature required for flight was 19°C. Of the specimens caught, 97 % were obtained on days warmer than the average. The specimens were caught at heights of 2—9 m. L M Y

*Boreotettix serricanda* (Kontk.) occurred scattered in the fields and in the undergrowth of deciduous forests in their vicinity. It migrated especially to cereal crops. The netting apparatuses captured an average of 3 specimens a year. The flying period was 23. 6.—17. 7. (Fig. 4). Flight was observed when the daily maximum was at least 16°C; 87 % of the specimens were trapped at temperatures higher than the average. The species was caught at heights of 2—9 m. The largest number of fliers was collected after the warmest early-summer season, in 1960. L M Y

*Oncopsis flavicollis* (L.) was rare on the fields but very frequent in birch trees and their undergrowth in the surrounding areas. The first adults were found in their overwintering habitats between 7. and 26. 6.

and in flight 4–7 days later, from 13.–30. 6. on. The netting apparatuses collected an average of 6 specimens a year. The flight period was 13. 6.–17. 7. (Fig. 4). Migration was observed when the daily maximum temperature was at least 13°C. On occasions it became more intense with rising temperature but the increase was only slight, and only 39 % of the specimens caught were taken at temperatures higher than the average. Migration lasted 31 days in 1959 and 35 days in 1960. This species tended to fly at greater heights than many other leafhoppers. L M Y

*Erythroneura parvula* (Bh.) has previously been encountered in two southern Finnish rural communes only. Now two males were collected on 23. and 24. 6. 60 on days warmer than the average, maximum temperatures 23°C and 24.5°C. Y

*Typhlocyba bergmani* Tullgr. was caught in the light trap on 4. and 5. 7. 68 between 21.30 and 01.30 hr when the temperature was 14–16.5°C, and at Laihia on 7.–8. 7., at a height of 9 m. H L

*Linnaviuriana sexpunctata* (Fn.) was probably fairly frequent in patches of *Salix* bordering the field areas. The netting apparatuses caught an average of 2 specimens a year. The species, which overwinters in the adult stage, flew between 28. 5. and 21. 6., when the maximum temperature was at least 10°C, and 62 % of the specimens were captured at temperatures higher than the average. Obviously the migration of the next generation started in July, for two specimens were caught on 13. 7. 64 and 15. 7. 1958 when the maximum temperature was 17°C. The species was caught at a height of as much as 10 m. L M Y

*L. decempunctata* (Fn.) was apparently fairly frequent in the woods surrounding the fields. The average annual catch was 3 specimens. The species overwinters at the adult stage. The flying period was 24. 5.–29. 6. (Fig. 4). Flight was observed when the daily maximum was at least 10°C. No more than 43 % of the individuals were captured on days warmer than the average. Flying individuals were caught at heights of 2–9 m. Although the annual catches were small, there were statistically significant differences between the numbers captured in the different years. L M Y

*Wagneripteryx germari* (Zett.) lives in the pine trees of the surrounding forests. Four specimens were caught between 10. and 14. 6. 60 at temperatures higher than the average, daily maximum at least 24°C. L

*Eupteryx cyclops* Mats. occurred in farmyards and close to dwellings. Four specimens were caught in flight between 26. 6. and 15. 7. when the daily maximum was 18°C or over. Three of the specimens were captured in weather warmer than the average. Y

*E. notata* (Ct.) was found in yards and forest edges. Two specimens were caught in flight on 15. and 21. 7. when the maximum was 17°C or above. On one of these days the temperature was above the average. L

*Empoasca (Kybos)* sp. occurred scattered in trees and forest undergrowth. Only two specimens were caught in flight on 6. and 19. 7. when the maximum temperatures were at least 17°C and below average. L Y

*Chlorita viridula* (Fn.) is a species new to Finland. Five males were collected between 11. 6. and 20. 7. on days with maximum temperatures of 19°C or above. Four of the specimens were captured at temperatures higher than the average. One male was caught at a height of 6 m. In addition to these, eight *Chlorita* females, either *C. viridula* or *C. paolii* (Oss.), were captured between 5. 6. and 10. 7. when the temperature was higher than the average. L M Y

*Euoides speciosa* (Bh.) was very rare in *Phragmites* vegetation along the Ostrobothnian coast. One male was caught at Laihia on 24. 6. 59 flying at a height of 9 m. The maximum temperature of the day was 25°C, higher than the average. The nearest known stands of *Phragmites* were 15 km away, and at the time of capture the wind was blowing from their direction towards the triple-level netting apparatus (see RAATIKAINEN 1960). L

*Stiroma bicarinata* (H.-S.) was very frequent and abundant, particularly in older leys, from where it rather frequently migrated to cereal crops. The species is generally brachypterous, but all the individuals captured were macropterous and the catch averaged 2 specimens a year. The flight period was 24. 6.–12. 7. (Fig. 4). The species was a daytime flier and flight was observed when the daily maximum was at least 18°C. Only 27 % of the individuals were caught at temperatures higher than the average. The flying heights were 2 m and 9 m. L M Y

*Dicranotropis hamata* (Bh.) occurred scattered in grass leys established in cereals, and moved from these to cereal crops. Only 6 specimens were collected in the netting apparatuses between 4. 6. and 13. 7. Flight was observed when the daily maximum was at least 18°C. Five of the specimens were caught at temperatures higher than the average. L M Y

*Criomorpus albomarginatus* (Ct.) occurred scattered in leys and in the undergrowth of the surrounding woods, from where it migrated to cereals. The average catch was 4 specimens a year. The flying period was 7. 6.–2. 7. (Fig. 4). Flight was observed when the daily maximum reached at least 19°C, and 96 % of the individuals were captured at temperatures higher than the average. The species was found at heights of 2–10 m. The numbers trapped were largest in 1964. L Y

*C. moestus* (Bh.) was very rare in cultivated fields, e.g. in leys, from where it migrated to cereals. Only 3 individuals were caught in the netting apparatuses between 13. and 28. 6., during a warm spell when the lowest daily maximum temperature was 22°C. The species was caught at heights of 2 m and 9 m. L M Y

*Megadelphax sordidula* (St.) was fairly frequent, especially in older leys from which it moved to cereals. It is generally a brachypterous species, but all the specimens caught in the netting apparatuses were macropterous; their average number was 18 per year or 2.5 (0.0–7.1) % of the total leafhopper catch (Fig. 3). Flight period 8. 6.–18. 7. (Fig. 4). The species flew in daytime and only on days with a maximum temperature of 16°C or more. 80 % of the individuals were captured when the temperature was higher than the average. In the four years when this species was most strongly represented, its average flight period was 27 (21–41) days. Specimens were caught at heights of 2–10 m. L M Y

*Paraliburnia litoralis* (Rt.) has previously been found in Finland at two localities only. It was extremely rare in the study areas and was only once found in the nearby rural commune of Koivulahti (HEIKINHEIMO 1966). The single-level netting apparatuses collected 5 and the triple-level apparatuses 6 specimens. The flight period was 19.–29. 6. Flight was observed when the daily maximum was 24°C at least, and all the specimens were obtained at temperatures higher than the average. They flew at heights of 2 m and 6 m. L M

*Xanthodelphax flaveola* (Fl.) was infrequent and occurred in leys and along field edges, from where it migrated to cereals. The netting apparatuses collected an average of 2 specimens a year. The flight period was 23. 6.–15. 7. Flight was observed when the daily maximum was 18°C or over, and 92 % of the specimens were caught at temperatures higher than the average. L M

*X. straminea* (St.) was rare in cultivated fields, e.g. in leys, from where it moved to cereal crops. Four specimens were collected between 23. 6. and 6. 7. Flight was observed when the daily maximum was at least 19°C, and all specimens caught were obtained at temperatures higher than the average. The species was caught at heights of 2 m and 6 m. L M Y

*Paradelphacodes paludosa* (Fl.) was found neither in the fields of the study area nor in their surroundings but did occur very rarely elsewhere, e.g. in cereal crops. The netting apparatuses captured 9 specimens between 4. 6. and 9. 7. Flight was observed when the daily maximum was 19°C or more, and 8 specimens were caught at temperatures higher than the average. Five more specimens were captured in the

triple-level apparatus at heights of 2 m and 6 m. L M Y

*Javesella pellucida* (F.) was very frequent and extremely abundant, especially in first-year leys from which it migrated to cereal crops. The average catch from the netting apparatuses was 900 (106–2680) specimens a year, 75 (54–89) % of the total number of leafhoppers collected (Fig. 3). The first adults were obtained from leys on 27. 5. (15. 5.–3. 6.) and the first migrating individuals on 2. 6. (26. 5. in 1960 and 1963; 11. 6. in 1958). This indicates that migration began about one week after the emergence of the adults. The flight period was 26. 5.–22. 7. (Fig. 4). Migration usually started in the mornings between 06.00 and 09.00 hr and continued on warm days until 22.00 hr. Two males were caught in the light trap after 22.00 hr. Weak migration was observed at a temperature as low as 10°C; it increased greatly with rising temperature (Table 3). In the mornings of the migration days the air humidity would be low and the wind velocity quite conspicuous, for the largest catches drifted into the nets with the largest quantities of air. It was also evident that the number of individuals that escaped from the nets was lowest on such days (Table 3). Of all individuals caught, 86.5 % were obtained when the temperature was higher than the average. The average migration period lasted 42 (27–56) days, and every year it fell in two or more spells of several days with temperatures above the average. Of all unparasitized individuals, males constituted 58 % during the first third, 54 % during the second third, and 56 % during the final third of the migration period. These figures are explained by the fact that the males emerged and consequently migrated to the cereal crops slightly earlier than the females. The usual migration height appeared to be ca. 2–6 m; the males flew lower than the females. Data on the migration and abundance of *J. pellucida* have been published earlier (RAATIKAINEN 1967). The numbers of *J. pellucida* migrants varied greatly from year to year. The largest catches were obtained in 1959, when the population density in the leys was high for this species and the weather was warm throughout the migration period. The number of specimens collected in 1959 differed significantly from the numbers collected in 1962 and 1963. The small numbers in 1962–63 were due to a decline in population density caused by the 1959 drought, natural enemies, and human activity. Another reason for the decline was the cool weather during the migration periods in 1962–63. H–Y

*J. dubia* (Kb.) was very rare and occurred in leys and on field edges, from where it migrated to cereal crops. Two specimens only were caught in the netting apparatuses on 10. and 28. 6. when the tempera-

ture was higher than the average, maximum at least 20°C. Y

*J. obscurella* (Bh.), which was frequent at Ylistaro, rather rare at Laihia and rare at Mustasaari, occurred particularly in first-year leys from which it migrated to cereals. The average catch from the netting apparatuses was 29 specimens a year or 2.9 (0.9–5.6) % of total leafhopper catch (Fig. 3). Usually the first adults were captured a few days before the start of flight. The migration period was slightly earlier than that of *J. pellucida*, 26.5–6.7. (Fig. 4). Its average length was at least 27 (18–38) days. Flight was observed when the daily maximum temperature was at least 15°C. It usually fell into two or three periods of several days with temperatures above the average (Table 3); 93 % of the specimens collected were obtained in weather warmer than the average. The flying height was comparable to that of *J. pellucida*. L M Y

*J. discolor* (Bh.) was very rare in the fields but was occasionally encountered in cereal crops and leys. The average catch from the netting apparatuses was 2 specimens a year. Flying period 4.6–18.7. (Fig. 4). Flight was observed when the daily maximum reached at least 19°C, and 91 % of the specimens were captured at temperatures higher than the average. The species was caught at heights of 2–10 m. L M

*Ribautodelphax albostrata* (Fb.) was very rare, but occasionally encountered in cereal fields. A single specimen was captured with the netting apparatus on 14.6. when the temperature was higher than the average, max. 24°C. Y

### *Modes of leafhopper dispersal*

Leafhoppers begin to disperse a few hours after the adults emerge. Flying individuals were first caught several days (5 for *Oncopsis flavicollis*, 8 for *Javesella pellucida*) after the appearance of the first adults. From estimates of the populations in the fields and neighbouring woodlands as well as from the analyses of the catches in the netting apparatuses species were divided into three groups according to their mode of dispersal:

1. Non-fliers; these include the brachypterous individuals of the delphacids *Javesella pellucida*, *J. obscurella*, *Muirodelphax denticauda*

(Bh.), *Dicranotropis hamata*, *Xanthodelphax flavicola*, *Megadelphax sordidula* and *Stiroma bicarinata*, as well as *Philaenus spumarius*. The three last-named species, in particular, were abundantly represented in our investigation areas, but not a single individual was caught in the netting apparatuses.

2. Fliers; certain species of large-sized, rarely flying Cicadelloidea, such as *Doliotettix pallens*, *Diplocolenus abdominalis*, and probably also *Streptanus sordidus*. The two first-named species were extremely abundant in the vicinity of the netting apparatuses, but only 38 and 45 specimens were caught in the single- and triple-level apparatuses. Nearly all of these were captured in weather warmer than the average, maximum at least 20°C. This group apparently fly only at low altitudes and over short distances.

3. Migrants; these include the macropterous individuals of the delphacids listed under Group 1, and further species such as *Balclutha punctata*, *Macrosteles cristatus*, *M. laevis*, *Arthaleus pascuellus*, *Psammotettix alienus*, *P. confinis*, *Oncopsis flavicollis*, and *Linnavuoriana decempunctata*. The longest migrations were established for *Javesella pellucida* (over 0.5 km), *Macrosteles lividus* (at least 8 km), *Euides speciosa* (at least 15 km), and *Mocuellus metrius* (probably hundreds of kilometres).

### *Flying period in relation to overwintering stage*

The majority of the leafhopper species encountered in Finland overwinter at the egg stage and only a small minority as adults. Of the 57 species caught in flight, 5 % overwintered as adults (*Balclutha punctata*, *Linnavuoriana sexpunctata*, *L. decempunctata*), 26 % as nymphs (most delphacids and *Doliotettix pallens*), and 69 % as eggs. Owing to the short summer season all the species found in the main study area were univoltine; on



occasions, however, certain species, e.g. *Macrosteles laevis*, were found to have a partial second generation, which presumably died at the nymphal stage during the winter.

The dates on which the first and last specimens were found indicated that an average migration period for those three species which overwintered in the adult stage began on 25.5. and ended on 1.7. The average flight period for the 10 most common species overwintering at the nymphal stage was 7.6.—8.7. In the 9 most common species overwintering at the egg stage flight started on 21.6. and probably did not stop until after 20.7. Thus in the species that overwintered as adults flight began 13 days earlier than in those that overwintered as nymphs, and in those overwintering as eggs it began 14 days later than in those overwintering as nymphs. The flying period generally lasted about one month but was sometimes found to continue weakly for another fortnight. The migration period was shorter in a warm early- and mid-summer season than in a cool one.

### *Flying period in relation to weather factors*

Most of the leafhoppers were daytime and crepuscular fliers (cf. LEWIS and TAYLOR 1965). *Balclutha punctata* was the only species caught in large numbers during the darkest hours of the night. The flight threshold varied for the different species. For those overwintering at the adult stage the temperature threshold did not exceed 8.5—10°C, for those overwintering at the nymphal stage it was not higher than 10—20°C, and for those overwintering at the egg stage not higher than 15—25°C. After take-off the leafhoppers drifted in the wind; only in a very light breeze were they capable of moving against the wind.

Correlations were calculated between the daily leafhopper catches and the following weather factors: daily average temperature, daily maximum temperature, deviations of the daily means from the corresponding averages for the years 1931—60, relative air humidity at 08.00, 14.00 and 20.00 hr, sky cover

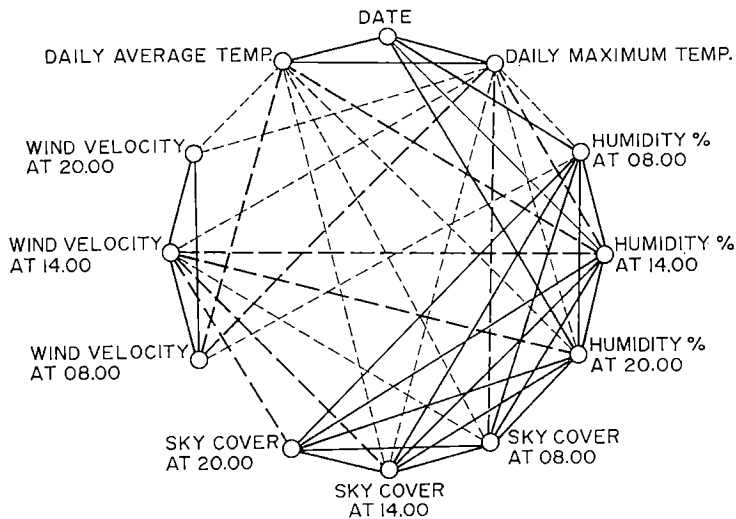


Fig. 6. Correlations between date of observation and some weather factors during the experimental periods in 1958—64. Continuous lines = positive correlations, broken lines = negative correlations; thick lines = very highly significant ( $P < 0.001$ ), thin lines = highly significant ( $P < 0.01$ ).

Table 3. Variables affecting the daily catch of leafhoppers,  
n = 405.

	r	T	R <sup>2</sup> %
<b>Total number of leafhoppers</b>			
1. Daily maximum temperature	0.26	5.76***	7.3
2. Relative air humidity at 08.00 hr	-0.19	-2.12*	1.0
3. Wind velocity at 14.00 hr	0.11	2.75**	1.7
4. Date	-0.05	-2.21*	1.1
Total			11.8
<b><i>Javesella pellucida</i></b>			
1. Daily maximum temperature	0.21	4.71***	5.0
2. Relative air humidity at 08.00 hr	-0.20	-2.32*	1.2
3. Wind velocity at 14.00 hr	0.10	2.42*	1.3
4. Date	-0.08	-2.38*	1.3
Total			9.6
<b><i>Javesella obscurella</i></b>			
1. Daily maximum temperature	0.16	3.86***	3.6
2. Date	-0.07	-2.39*	1.4
Total			3.9
<b><i>Balclutha punctata</i></b>			
2. Date	-0.26	-6.93***	10.3
1. Daily maximum temperature	0.18	5.70***	7.0
Total			13.6
<b><i>Macrostelus</i> spp.</b>			
1. Daily maximum temperature	0.15	3.05**	2.3

\* P < 0.05, \*\* P < 0.01, \*\*\* P < 0.001

at 08.00, 14.00 and 20.00 hr, and wind velocity at 08.00, 14.00 and 20.00 hr. The effect of wind direction on the daily catches was studied by means of regression analysis. Weather factors were interrelated in many different ways (Fig. 6). Temperature, however, was the most decisive factor determining the catch, and 85.2 % of all leafhoppers were caught in the netting apparatuses on days with temperatures above the average. Of the temperature data, the daily maximum gave the strongest correlations with both the total catch and the catches of the different species. Table 3 shows that 7.3 % of the variance in total leafhoppers and 2.3–7.0 % of the variance in the numbers of the four most abundant taxa were explained by the daily maximum temperature. Next in significance were relative

air humidity at 08.00 hr and wind velocity at 14.00 hr. Further significant factors affecting the total catch and the catches of the four most abundant taxa were, according to correlation analysis, the daily average temperature and its positive and negative deviations from the long-term means. The total catch and the catch of *Javesella pellucida* showed significant negative correlations with relative humidity at 14.00 hr and with wind velocity at 14.00 hr. Negative correlations were also found between the catches of *Balclutha punctata* (a species overwintering at the adult stage), *Javesella pellucida* and *J. obscurella* (species overwintering at the nymphal stage) and the date of observation, for these species flew in the early part of the study period.

## Discussion

The flight of the leafhoppers was most intense in the daytime following low relative humidity in the morning before take-off and at the highest possible maximum day temperature. Wind may not have increased the flight activity but larger numbers of leafhoppers were trapped in the netting apparatuses in strong wind than in calm weather. PIENKOWSKI and MEDLER (1966) obtained similar results in their studies on the flight of *Empoasca fabae* (Harris). In the work of SOUTHWOOD (1960), maximum temperature was the most significant factor explaining the flight activity of Heteroptera; the effects of barometric pressure, rainfall and wind were found to be weak.

Most leafhoppers caught in flight originated from the open cultivated fields immediately around the netting apparatuses and from the surrounding woods. This is substantiated by the facts that flight was not observed until adults began moulting in the vicinity and that the numerical proportions of migrants of different species in the catch were approximately the same as in the field. Fliers, on the other hand, were not carried to the traps from long distances. On the average, about 99 % of the catch could be traced back to the field surrounding the netting apparatus and only 1 % to the peripheral areas, mainly woods. The species originating from the periphery appeared to pass the apparatus installed in the centre of the field at a higher altitude than the species originating from the field itself, for they made up 0.4 % of the leafhopper catch at the lowest level, 0.7 % at the middle level, and 2.9 % at the highest level of the triple-net apparatus. Only a few individuals, belonging to species such as *Macrosteles lividus* (caught in the light trap) and *Euides speciosa* (caught in the triple-level apparatus), had travelled long distances; *Mocuellus metrius* had probably travelled hundreds of kilometres. Many other workers, for example GLICK (1939), agree that airborne insects found at low altitudes originate from habitats close by,

whereas those travelling at high altitudes may have drifted for very long distances.

Moulting of adults was most intense during warm periods and the adults appeared to reach flight maturity less rapidly (one or more days after moulting) than aphids. They did not take off in adverse weather; flight began when air humidity decreased and, more important, day temperature rose. Wind itself was mostly harmless but if strong wind was associated with low temperature, flight was hampered or discontinued. Most of the airborne leafhoppers may have been on their first migratory flight and after alighting on a cereal crop they failed to take off any more. This migration hypothesis for the leafhoppers resembles that for aphids presented by JOHNSON (1954).

The flying periods of leafhoppers in general coincide with the immigration of Lepidoptera to Finland, but also occur at times when warm air masses move in from directions from which no butterfly immigration is known (see MIKKOLA 1967). Having migrated to cereals, those species that overwinter at the adult and nymphal stages subsequently from the early-summer aspect of the leafhopper community in these crops, those that overwinter at the nymphal and egg stages form the high-summer aspect, and those that overwinter at the egg stage form the late-summer aspect (RAATIKAINEN 1972). Besides the migrants, each aspect involves some fliers and non-fliers as well, but the numbers of these, and the last-mentioned in particular, are very small.

*Acknowledgements.* — Most of this work was carried out at the Institute of Pest Investigation, Agricultural Research Centre, under a grant from the Finnish National Research Council for Agriculture and Forestry. The contribution of the personnel of the ARC South Pohjanmaa Experiment Station and the Korsholm Agricultural School in collecting the sample material is gratefully acknowledged. Our thanks are also due to Mr Osmo Heikinheimo, M.Sc., for the light-trap material, to Mrs Liisa Mattila, M.Sc. Agr., for computer treatment of the data, and Mrs Marjatta Sarisalo, M.Sc. Agr., for translation of the manuscript.

## REFERENCES

- DELONG, D. M. 1971. The bionomics of leafhoppers. *Ann. Rev. Ent.* 16: 179—210.
- DRAPER, N. R. & SMITH, H. 1966. *Applied Regression Analysis*. p. 407. New York. London. Sydney.
- GLICK, P. A. 1939. The distribution of insects, spiders, and mites in air. *Techn. Bull. U.S. Dep. Agric.* 673: 1—150.
- HEIKINHEIMO, O. 1966. *Paraliburnia (Struebingianella) litoralis* (Reuter 1881) (*Hom.*, *Delphacidae*) löytynyt jälleen Suomesta. Summary: A new record of *Paraliburnia (Struebingianella) litoralis* (Reuter 1881) (*Hom.*, *Delphacidae*) from Finland. *Ann. Ent. Fenn.* 32: 326—327.
- HOLZAPFEL, E. P. & PERKINS, B. D. 1969. Trapping of air-borne insects on ships in the Pacific, part 7. *Pacific Insects* 11: 455—476.
- IKÄHEIMO, K. & RAATIKAINEN, M. 1961. *Calligypona obscurella* (Boh.), a new vector of the wheat striate mosaic and oat sterile-dwarf viruses. *J. Scient. Agric. Soc. Finl.* 33: 146—152.
- JÁSZAINÉ, V. E. 1969. A *Laodelphax striatella* (Fallén) és *Javesella pellucida* (Fabricius, *Homoptera*, *Areopidae*) vírus terjesztő kabócák rajzása és magyarországi elterjedése az országos fénycsapdahálózat adatai alapján. *Növényvédelem* 5: 7—15.
- JOHNSON, C. G. 1950. The comparison of suction trap, sticky trap and tow-net for the quantitative sampling of small airborne insects. *Ann. Appl. Biol.* 37: 268—285.
- 1954. Aphid migration in relation to weather. *Biol. Rev.* 29: 87—118.
- 1969. Migration and dispersal of insects by flight. 763 p. London.
- KANERVO, V., HEIKINHEIMO, O., RAATIKAINEN, M. & TINNILÄ, A. 1957. The leafhopper *Delphacodes pellucida* (F.) (*Hom.*, *Auchenorrhyncha*) as the cause and distribution of the damage to oats in Finland. *Publ. Finn. State Agric. Res. Board* 160: 1—56.
- LEWIS, T. & TAYLOR, L. R. 1965. Diurnal periodicity of flight by insects. *Trans. R. Ent. Soc. Lond.* 116: 393—476.
- MIKKOLA, K. 1967. Immigrations of Lepidoptera, recorded in Finland in the years 1946—1966, in relation to air currents. *Ann. Ent. Fenn.* 33: 65—99.
- PIENKOWSKI, R. L. & MEDLER, J. T. 1966. Potato leafhopper trapping studies to determine local flight activity. *J. Econ. Ent.* 59: 837—843.
- RAATIKAINEN, M. 1960. The biology of *Calligypona sordidula* (Stål) (*Hom.*, *Auchenorrhyncha*). *Ann. Ent. Fenn.* 26: 229—242.
- 1967. Bionomics, enemies and population dynamics of *Javesella pellucida* (F.) (*Hom.*, *Delphacidae*). *Ann. Agric. Fenn.* 6, suppl. 2: 1—149.
- 1970. Ecology and fluctuations in abundance of *Megadelphax sordidula* (Stål) (*Hom.*, *Delphacidae*). *Ann. Agric. Fenn.* 9: 315—324.
- 1971. Seasonal aspects of leafhopper (*Hom.*, *Auchenorrhyncha*) fauna in oats. *Ann. Agric. Fenn.* 10: 1—8.
- 1972. Dispersal of leafhoppers and their enemies to oatfields. *Ann. Agric. Fenn.* 11: 146—153.
- & VASARAINEN, A. 1964. Biology of *Dicranotropis hamata* (Boh.) (*Hom.*, *Araeopidae*). *Ann. Agric. Fenn.* 3: 311—323.
- SOUTHWOOD, T. R. E. 1960. The flight activity of Heteroptera. *Trans. R. Ent. Soc. Lond.* 112: 173—220.
- STEARNS, L. A. & MACCREARY, D. 1938. Leafhopper migration across Delaware bay. *J. Econ. Ent.* 31: 226—229.

*MS received 16 August 1972*

Mikko Raatikainen<sup>1)</sup> and Arja Vasarainen  
Agricultural Research Centre  
Institute of Pest Investigation  
SF-01300 TIKKURILA, Finland

<sup>1)</sup> Present address:  
University of Jyväskylä  
Dept. of Biology  
Vapaudenkatu 4  
SF-40100 JYVÄSKYLÄ, Finland

## SELOSTUS

### Kaskaiden lentokausista alku- ja keskikesällä

MIKKO RAATIKAINEN ja ARJA VASARAINEN

Maatalouden tutkimuskeskus, Tuhoeläintutkimuslaitos, Tikkurila

Tämä työ liittyy osana viljojen kaskastutkimuksiin, joilla pyritään selvittämään kaskaiden sekä niiden levittämiä virusten ja mykoplasmojen viljoissa aiheuttamia vioituksia ja torjuntaa.

Pääaineisto kerättiin Etelä-Pohjanmaalta haavilaitteilla (kuva 1) noin 20. 5.—22. 7. vuosina 1958—1964. Lisäksi kerättiin aineistoa Laihialla olleella kolmikero-roksisella haavilaitteella v. 1958 ja 1959. Pieni aineisto kerättiin myös Tikkurilasta valorysällä v. 1968. Haavilaitteiden ympäristön kaskasfaunaa tutkittiin useina vuosina etupäässä haavintamenetelmää käyttäen.

Kaskaita saatiin haavilaitteista ja valorysystä yhteensä 12 478 yksilöä, jotka kuuluivat yli 57 lajiin. Yksilöistä oli noin 85 % viljojen virus- tai mykoplasmaektoreiksi Suomessa todettujen lajien yksilöitä. Valtalajina oli tyviverso- ja viirumosaiikkivirusta levittävä viljakaskas (*Javesella pellucida*), jota oli kaikissa haavilaitteissa ja kaikkina vuosina eniten (tau-

lukot 1—2). Runsaimpien lajien osuudet kaikista haavilaitteilla saaduista kaskaista esitetään kuvassa 3 ja runsaimpien lajien lentokaudet kuvassa 4.

Aikuisina talvehtivat lajit aloittivat lentokauden noin 25. 5., toukkina talvehtivat noin 2 viikkoa ja munina talvehtivat noin 4 viikkoa myöhemmin.

Kaskaat olivat etupäässä päivä- ja hämärälentäjiä. Lento oli vilkkainta niinä päivinä, jolloin maksimilämpötila oli korkea ja ilman suhteellinen kosteus alhainen aamulla klo 8. Aikuisina talvehtivat aloittivat lennon päivän korkeimman lämpötilan ollessa 8.5—10°C, toukkina talvehtivat sen ollessa 10—20°C ja munina talvehtivat sen ollessa 15—25°C. Lentokaudet kestivät usein noin 1.5 kk.

Haavilaitteilla saaduista yksilöistä 99 % saattoi olla viljelyaukeilta ja 1 % niitä ympäröiviltä alueilta, etenkin metsistä. Kolmen lajin yksilöt lienevät tulleet etäämpää.

CULTIVATION EXPERIMENT WITH THE COWBERRY —  
SIGNIFICANCE OF SUBSTRATE, LIMING, FERTILIZA-  
TION AND SHADE

AARO LEHMUSHOVI and HEIMO HIIRSALMI

LEHMUSHOVI, A. & HIIRSALMI, H. 1972. **Cultivation experiment with the cowberry — significance of substrate, liming, fertilization and shade.** Ann. Agric. Fenn. 12: 95–101.

In the spring of 1968 a cultivation experiment was begun with the cowberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.). The results so far show that shoot growth and berry yield are best on milled peat. By 1972 the cover of plants on this substrate had risen from ca. 10 % to 93.5 %. On a mixture of mineral soil and milled peat (1:1) the maximum cover rose to 81.7 %, while on mineral soil the development of new shoots was poor. The variation in shoot height on the different substrates was parallel to the variation in cover. Berry yield attained by 1972 was 75.6 kg/are on milled peat, 53.3 kg/are on the mineral soil and milled peat mixture, and only 12.5 kg/are on mineral soil. The size of the berries was also greatest on milled peat.

The effect of dolomite liming on shoot growth was somewhat obscure, but both cover and shoot height showed a slight decrease. The unfavourable effect was most evident in berry yield. Application of fertilizer (NPK 11–11–22 with added trace elements) caused only a slight increase in shoot growth and berry yield, when all the fertilizer treatments were taken into account. Cover, shoot height and berry yield were greatest in the treatments in which fertilizer alone was applied; all seemed to decrease with liming.

Shade increased shoot growth but decreased berry yield.

The cowberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.) is one of the most important wild berry-bearing plants in Fennoscandia, being common in all woodland areas. However, the berry yield shows clear local variation, and the good berry areas are comparatively restricted. In addition, the natural habitats of the cowberry are continually decreasing as a result of various human activities. Moreover, conditions in these habitats are being altered as a result of modern methods of forestry, and these changes are by no means always to the advantage of the

cowberry. We have thus come to the point where it is considered imperative, both in Sweden and in Finland, to commence research on the ecology of the cowberry and its suitability for cultivation (TEÄR 1972, LEHMUSHOVI and HIIRSALMI 1972).

The first cultivation experiment with the cowberry was begun in spring 1968, at the Institute of Horticulture, in Piikkiö, southwest Finland. One of its aims was to elucidate the extent to which growth and fruit yield are influenced by the nature of the substrate, and

the application of lime and fertilizer. In addition, attention was paid to the effect of shade on the performance of the plant. Although the experiment has not yet been completed, a short account is given of the results obtained to date.

### Material and methods

All the plant material for the experiment was obtained from the same population, growing wild in Piikkiö. Nine clumps of cowberry were transplanted in each of the 1 × 1 m experimental plots. The clumps were planted at regular intervals and each contained, on average, 10 vegetative shoots.

The plots were separated from each other by grass verges and the uppermost 20 cm consisted of mineral soil (coarse, fine sand), a mixture of mineral soil and milled peat (1:1) or milled peat. At the commencement of the experiment, dolomite lime was mixed into some of the plots of each substrate group, at the rate of 6 kg/m<sup>3</sup> or 12 kg/m<sup>3</sup>. A further application of lime has not yet been made. Similarly, Garden Super Y fertilizer (NPK 11—11—22 with trace elements) was applied to plots of each substrate group — 5 kg/are or 10 kg/are at the commencement of the experiment and half as much again in autumn 1969, spring 1971 and spring 1972. Before liming and fertilizing, the average pH was 6.4 in the mineral soil, 5.0 in the mixed mineral soil and milled peat, and 4.4 in the milled peat. As a result of leaching from the mineral soil surrounding the plots, the pH values of the mixed mineral soil and milled peat and of the milled peat had risen considerably by 1972, even in the plots that were not limed and fertilized.

The combined influence of liming and fertilizing on each of the different kinds of substrates was also examined. Thus when the various combinations of factors are taken into account the total number of treatments is 27. There were four replicas of each treatment.

In the first replica of each treatment the

plot was shaded throughout the growing season by what is called wind-break paper. The light intensity was measured in these plots and found to be 10—25 % of the full daylight prevailing in the other plots.

In the figures and tables the following symbols are used, singly and in combination, to denote the different treatments. Substrates: A = mineral soil (coarse, fine sand), B = mineral soil + milled peat (1:1) and C = milled peat. Liming: 1 = dolomite lime 6 kg/m<sup>3</sup> and 2 = dolomite lime 12 kg/m<sup>3</sup>. Fertilizer: a = Garden Super Y fertilizer 5 kg/are and b = Garden Super Y fertilizer 10 kg/are.

### Results

Attention was concentrated on shoot growth and fruit yield. Growth was judged by cover and shoot height; fruit yield by the quantity and size of the berries.

#### *Shoot growth* (Table 1, Figs. 1 and 2)

At the commencement of the experiment, the cover of the cowberry shoots was estimated and average shoot height was determined for each treatment. The cover ranged from 5 to 10 %, and average height from 6.8 to 10.0 cm.

*The substrate.* — Of all the factors studied, the substrate exerted greatest influence on shoot growth. Growth was most vigorous on milled peat, the average cover having risen to 93.5 % by 1972. There was also a clear increase in cover on the mineral soil and milled peat mixture, average cover being 81.7 % by 1972. In contrast, the cowberry did poorly on pure mineral soil in this case coarse fine sand. Few new shoots were formed, and thus cover changed little compared with the level at the time of transplanting.

Differences in shoot height between the different substrates were parallel to differences in cover. The shoots were clearly longest on milled peat, and shortest on mineral soil.

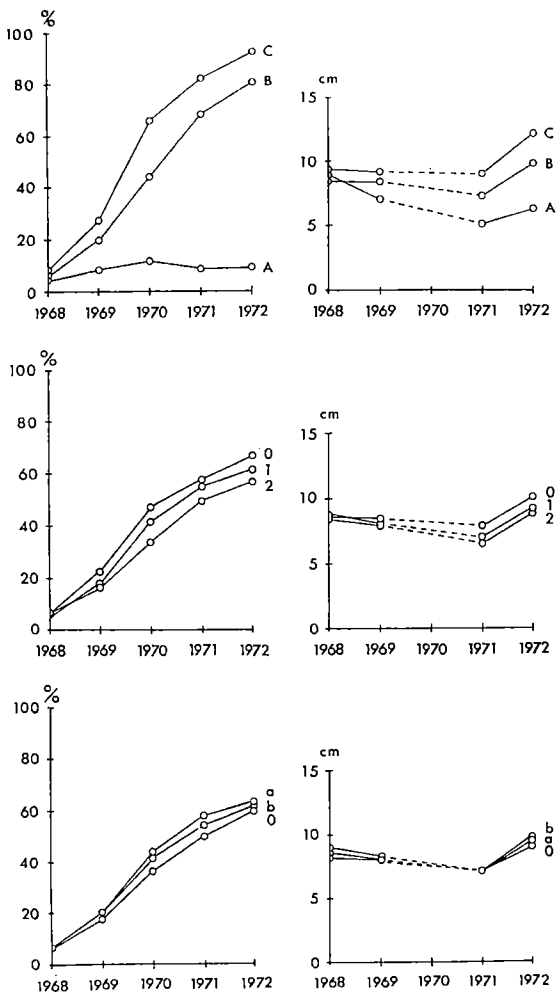


Fig. 1. Cowberry cover (%) and shoot height (cm) during the years 1968–1972 on mineral soil (A), mixture of mineral soil and milled peat (B), milled peat (C) and substrates with two different rates of liming (1 & 2) and fertilizing (a & b). Shoot height was not measured in 1970. All 108 experimental plots taken into account in each diagram.

Kuva 1. Kivennäismaan (A), kivennäismaan ja jyrsinturpeen seoksen (B), jyrsinturpeen (C) sekä kahden kalkitustason (1 ja 2) ja kahden lannoitustason (a ja b) vaikutus puolukan versojen peittävyys (%) ja korkeuteen (cm) vuosina 1968–1972. Versokorkeutta ei ole mitattu vuonna 1970. Jokaisessa kaaviossa on otettu huomioon kaikki 108 koerunua.

**Liming.** — The effect of liming on shoot growth is so far somewhat obscure, but it appears to have caused a slight decrease in

cover and shoot height. A deleterious effect was most evident in the mineral soil plots, where the pH was already naturally high. After liming, it rose above 7 in all these plots and the shoots became tinged with yellow.

**Fertilizing.** — If the whole material is considered, the increase in shoot growth caused by fertilizing is surprisingly small. However, the largest covers and the highest shoots were found in precisely those treatments in which fertilizer alone had been applied to the substrate. In contrast, cover and shoot height seemed to decrease when lime was also applied to the substrate.

**Shade.** — Shade was observed to increase shoot growth. This was primarily apparent in shoot height: in 1972 average shoot height was 10.8 cm on shaded plots and 9.0 cm on unshaded ones. Corresponding cover percentages were 63.0 and 61.0.

### Fruit yield (Table 1, Fig. 3)

Fruit yield depends very much on shoot growth. Generally speaking, the best fruit crops were obtained from the plots with the greatest cover.

**The substrate.** — The influence of the substrate is, if possible, reflected even more clearly in the fruit yield than in shoot growth. By 1972, the yield achieved per plot was 756 g on milled peat, 533 g on the mixture of mineral soil and milled peat and only 125 g on mineral soil. The weight of 100 berries was also greatest on milled peat and smallest on mineral soil.

**Liming.** — The unfavourable effect of liming is also more readily apparent in fruit yield than in shoot growth. The fall in fruit yield noted in many of the treatments where lime was applied was partly due to a decrease in the size of the berries.

**Fertilizing.** — The effect of fertilizing on fruit yield remains unclear if all 27 treatments are considered at once. On the other hand,



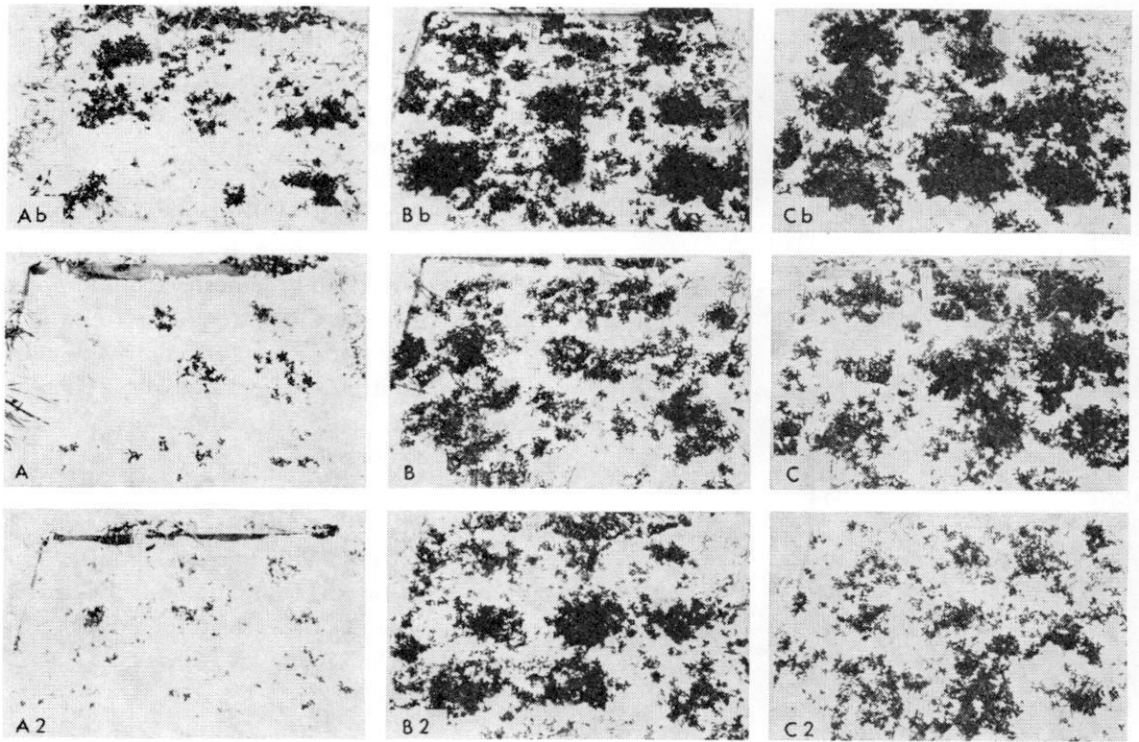


Fig. 2. Cowberry shoot growth on plots with mineral soil (A), mixture of mineral soil and milled peat (B), milled peat (C) and plots with the higher rate of liming (2) and fertilizing (b). The photograph was taken in 1971 after the first snow, so that the shoots would stand out clearly against the background.

*Kuva 2. Näyteruutuja kivennäismaan (A), kivennäismaan ja jyrsinturpeen seoksen (B), jyrsinturpeen (C) sekä korkeamman kalkitustason (2) ja korkeamman lannoitustason (b) vaikutuksesta puolukan versojen kasvuun. Kuvaus on suoritettu vuonna 1971 ensi lumen jälkeen, jotta versot erottuisivat selvästi taustasta.*

if the disturbing influence of liming is eliminated and only of those treatments in which fertilizer alone was applied are taken into account, it can be seen to have increased fruit yield. For example, the best yield obtained so far, 56.1 kg/are, was harvested in 1971 on milled peat plots which had received the larger amounts of fertilizer. The best of these plots actually produced 1029 g of berries. Combined application of fertilizer and lime seems to have the same unfavourable effect on fruit yield as on shoot growth. It is remarkable that the fertilizer almost invariably decreased the berry size, both when applied alone and with lime.

*Shade.* — Shade very clearly affects fruit yield, decreasing the size of the crop but

increasing berry size. In 1972 the average yield per plot was 115 g in shaded treatments and 159 g in unshaded ones. Corresponding weights for 100 berries were 22.8 g and 20.6 g.

## Discussion

The first cultivation experiment with the cowberry, begun in 1968 at the Institute of Horticulture, has given encouraging results so far and shown that this wild berry plant can thrive under cultivation. Evidence of this is provided by the fruit yield obtained from the natural strain from Piikkiö during the years 1968–1972. When all the experimental plots are taken into account, total yield was

Table 1. pH of the substrates in 1971 in the different treatments, shoot growth up to 1972 and mean fruit yield for the years 1969–72. Explanation of treatment symbols in text.

*Taulukko 1. Puolukan versojen kasvu vuoteen 1972 mennessä ja satoisuus keskimäärin vuosina 1969–72 sekä kasvualustan pH vuonna 1971 koejäsenittäin. Kirjain- ja numerosymbolit sekä niiden yhdistelmät on selitetty tekstin yhteydessä.*

Treatment Koejäsen	pH autumn 1971 pH syksyllä 1971	Shoot growth Versojen kasvu		Fruit yield Satoisuus	
		Cover Peittävyys 1972	Shoot height Versokorkeus 1972	Average yield Sadon määrä keskim. 1969–72	Average weight of 100 berries 100 marjan paino keskim. 1969–72
		%	cm	kg/a	g
A	6.5	11.3	6.4	3.4	19.3
B	5.9	87.5	9.8	17.4	20.9
C	5.1	86.3	11.6	19.6	23.8
A1	7.2	5.0	5.8	2.5	17.2
B1	6.9	82.5	9.7	9.8	21.1
C1	6.7	96.3	12.0	18.1	22.8
A2	7.2	5.0	6.3	2.4	17.3
B2	7.1	72.5	9.3	9.5	20.3
C2	6.9	90.0	11.2	21.2	23.2
Aa	6.3	16.3	6.7	5.0	19.3
Ba	5.9	88.8	10.3	13.5	19.1
Ca	4.9	96.3	13.4	18.8	20.7
Ab	6.2	20.0	7.3	5.4	19.4
Bb	5.6	93.8	11.3	15.1	19.8
Cb	4.9	96.3	14.1	23.1	20.8
A1a	7.2	7.5	6.4	2.3	17.6
B1a	7.0	86.3	10.1	13.3	20.4
C1a	6.2	96.3	11.7	15.9	21.6
A1b	7.2	7.5	6.2	3.8	19.2
B1b	6.6	77.5	9.7	13.1	21.7
C1b	6.4	95.0	12.7	17.1	20.7
A2a	7.3	6.3	6.3	2.9	17.9
B2a	7.1	77.5	9.5	11.7	20.1
C2a	6.8	95.0	11.3	14.4	21.4
A2b	7.2	5.0	5.3	1.3	17.4
B2b	7.2	68.8	8.9	16.2	21.7
C2b	7.0	90.0	11.8	21.4	22.5

47.2 kg/are, whereas the fruit produced over the same period in the original habitat scarcely amounted to one fifth of that.

Substrate was found to be of decisive importance to the performance of the cowberry. The use of pure milled peat, which gave the best results in the experiments, would perhaps not be economic in practice. However, the good results obtained from a mixture of mineral soil and milled peat show that milled

peat, even when used in small amounts, may play an important role in improving mineral soil for the cultivation of this plant. Moreover, Finland is rich in peatlands, which may prove most suitable for its cultivation.

Vigorous liming, such as was performed in this experiment, showed some tendency to inhibit growth and decrease the fruit yield. This can be readily understood, since in nature the cowberry grows in heath forests where

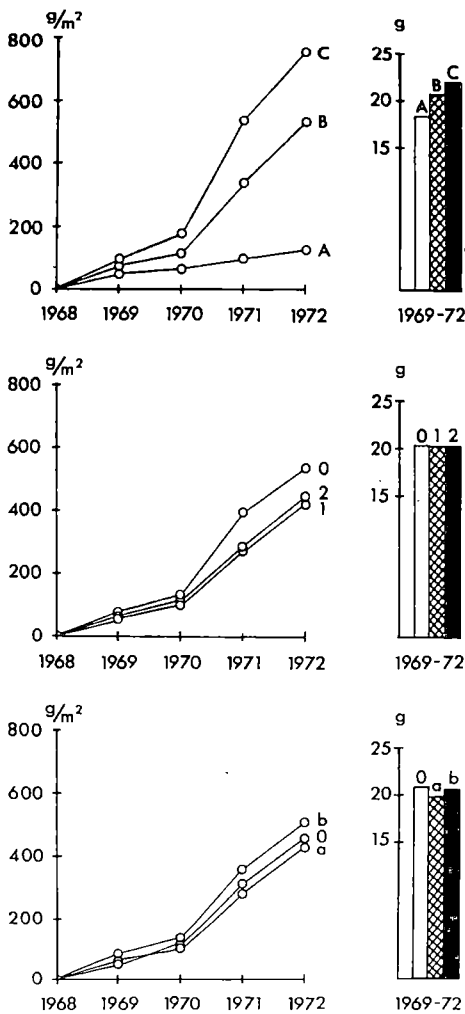


Fig. 3. Cowberry fruit yield ( $\text{g}/\text{m}^2$ ) and weight of 100 berries during the years 1968–1972 on mineral soil (A), mixture of mineral soil and milled peat (B), milled peat (C) and substrates with two different rates of liming (1 & 2) and fertilizing (a & b). All 108 experimental plots were taken into account in each diagram.

*Kuva 3. Kivennäismaan (A), kivennäismaan ja jyrsinturpeen seoksen (B), jyrsinturpeen (C) sekä kahden kalkitustason (1 ja 2) ja kahden lannoitustason (a ja b) vaikutus puolukan satoon ( $\text{g}/\text{m}^2$ ) ja sadan marjan painoon (g) vuosina 1968–1972. Jokaisessa kaaviossa on otettu huomioon kaikki 108 koeraintua.*

the pH is usually 3.5–4.5. However, a slight rise in pH does not seem to have a harmful effect, as evidenced by liming experiments

arranged in natural habitats.

So far, the significance of fertilizing has not been revealed sufficiently clearly in the present experiment, although the best fruit yield was obtained from the plots with fertilized milled peat. Experiments with Gardven Super Y fertilizer were performed in the natural habitats of the cowberry. The first summer following application of the fertilizer, vigorous formation of new shoots was observed. As a result, the fruit crop obtained from the fertilized experimental areas was 2.9 times as great as that from the areas where no fertilizer was applied. Experiments performed in Sweden have also shown that nitrogen fertilizer clearly promotes shoot growth (TEÄR 1972).

Although shade increases the growth of the cowberry, it clearly seems to diminish fruit yield. Research has shown that this is due both to a decrease in the proportion of fertile shoots and to a reduction of the fruiting percentage (TEÄR 1972, LEHMUSHOVI and HIIRSALMI 1972). For example, observations made in summer 1971 in a cowberry-type pine stand show that 26.3 % of the flowers developed into berries, whereas in a blueberry-type spruce stand, the fruiting percentage was only 4.8.

This experiment, designed to elucidate the significance of the substrate, liming, fertilizing and shade to shoot growth and fruit yield of the cowberry, has given the first indications of the suitability of this plant for cultivation. It has also shown the need of research in this new, so far unknown field, and, indeed, in 1971 the Institute of Horticulture arranged for work to begin on an extensive research programme embracing a basis ecological investigation, practical agricultural studies on the conditions in natural habitats and in cultivation, and studies treating the propagation of the cowberry, the quality of its berries and its improvement. On the basis of the experience and information obtained, an attempt will be made to develop suitable cultivation techniques, and to assess their profitability.

## REFERENCES

MS received 17 November 1972

- LEHMUSHOVI, A. & HIIRSALMI, H. 1972. Puolukan viljelytutkimuksista. Koetoim. ja Käyt. 29: 14, 16.
- TEÄR, J. 1972. Vegetativ och fruktifikativ utveckling hos vildväxande och odlade lingon. 107 p. Tumba.
- Aaro Lehmushovi and Heimo Hiirsalmi  
Agricultural Research Centre  
Institute of Horticulture  
SF-21500 PIIKKIÖ, Finland

## SELOSTUS

### Puolukan kasvualusta-, kalkitus-, lannoitus- ja varjostuskoe

AARO LEHMUSHOVI ja HEIMO HIIRSALMI

Maatalouden tutkimuskeskus, Puutarhantutkimuslaitos, Piikkiö

Ensimmäinen puolukan (*Vaccinium vitis-idaea* L.) peltoviljelykoe Puutarhantutkimuslaitoksessa perustettiin keväällä 1968. Sen tarkoituksena on osaltaan selvittää kasvun ja satoisuuden riippuvuutta kasvualustasta, kalkituksesta ja lannoituksesta sekä varjostuksesta.

Tutkituista tekijöistä vaikuttaa kasvualusta merkittävimmin puolukan versojen kasvuun. Se on ollut voimakkainta jyrshinturpeessa, jossa peittävyys on vuoteen 1972 mennessä noussut n. 10 prosentista 93.5 prosenttiin. Kivennäismaan ja jyrshinturpeen seoksessa (1:1) peittävyys on noussut 81.7 prosenttiin. Kivennäismaassa uusien versojen muodostuminen on sen sijaan ollut vähäistä. Versojen korkeudet eri kasvualustoilla eroavat toisistaan samansuuntaisesti kuin peittävyudetkin. Kasvualustan vaikutus näkyy, jos mahdollista, vieläkin selvemmin sadon määrässä kuin kasvuvoimakkuudessa. Jyrshinturpeessa on satoa vuoteen 1972 mennessä saatu 75.6 kg/a, kivennäismaan ja jyrshinturpeen seoksessa 53.3 kg/a ja kivennäismaassa vain 12.5 kg/a. Pelkkä jyrshinturpe lienee käytännössä taloudellisesti kannattamaton kasvualusta. Kivennäis-

maan ja jyrshinturpeen seoksesta saadut edulliset tulokset osoittavat kuitenkin, että kivennäismaan viljelyominaisuuksien parantajana saattaa jyrshinturpeella olla merkitystä. Toisaalta maassamme on runsaasti turvepeltoja, joilla puolukan viljely voi hyvin onnistua.

Kalkituksen (dolomiittikalkki) vaikutus puolukan versojen kasvuun on toistaiseksi jäänyt jonkin verran epäselväksi, joskin sekä peittävyudessa että versokorkeudessa näyttää ilmenevän vähäistä laskua. Negatiivinen vaikutus ilmenee selvästi sadon määrässä.

Lannoituksen (Puutarhan Super Y-lannos) versojen kasvua ja satoisuutta lisäävä vaikutus on osoittautunut koko aineiston huomioon ottaen yllättävän vähäiseksi. Suurimmat peittävyudet ja korkeimmat versot sekä paras sato tosin saadaan juuri niissä koejäsenissä, joissa kasvualustat on pelkästään lannoitettu. Peittävyys, versokorkeus ja sato näyttävät sen sijaan laskevan, kun lannoitteen lisäksi kasvualustaan lisätään myös kalkkia.

Varjostuksen on havaittu lisäävän versojen kasvua. Sen sijaan se alentaa erittäin selvästi sadon määrää.

## PESTS OF CULTIVATED PLANTS IN FINLAND IN 1972

MARTTI MARKKULA

MARKKULA, M. 1973. Pests of cultivated plants in Finland in 1972. Ann. Agric. Fenn. 12: 102–104.

Pests were more abundant than usual in 1972, especially in the latter half of the growing season. According to responses to inquiries, average abundance of all pests, in terms of a five-value scale, was 2.8, whereas in the years 1964–1971 it had been 2.5. Seven pest species were more abundant than usual. Of the apples 33 % were damaged by *Cydia pomonella* and 41 % by *Argyresthia conjugella*. Pests with very low incidence included *Microtus agrestis* and *Arvicola terrestris* on apple trees and *Chaetocnema concinna*, *Lygus rugulipennis*, *Pegomya betae* and *Silpha opaca* on sugar beet.

The present survey, like the previous ones (e.g. MARKKULA 1972), is based chiefly on replies to inquiries sent to the advisers of agricultural associations. Inquiries were sent to 194 advisers, and replies were received as follows:

	Replies	%	Communes	%
Spring inquiry . . . . .	149	77	185	43
First summer inquiry..	144	74	171	40
Second summer inquiry	146	75	175	41
Autumn inquiry . . . . .	155	80	187	43

A general estimate of the abundance of pest for the whole growing season was given by 126 advisers from 148 communes. The estimate was based on a five-value scale (MARKKULA 1969). In the year under review the country was divided into 430 rural communes, 27 country towns and 55 cities, a total of 512 communes.

Throughout the country the growing season was warmer and rainier than normal. The average temperature in June was 2°C and in

July 3°C higher than usual. May and August were warmer than normal, too, and only in September was the temperature somewhat below average. In July–August precipitation was above average, but in the early part of summer also the amount of rain was not far from average and greater than in some preceding years.

### Results and discussion

According to the replies, average abundance of pests was 2.8 for the whole growing season. In the eight-year period 1964–1972 the average was 2.5. Seven species or groups of species caused greater losses than in 1964–1971 (Table 1).

Some pests attacking cruciferous plants occurred more abundantly than normal. These included *Plutella maculipennis*, *Pieris brassicae* and *Brevicoryne brassicae*. *P. maculipennis*, in

Table 1. Results of questionnaires. Severity of damages reported, using a scale 0—10. The frequency of damage shows the percentages of cultivations in which damage was found in the observation area.

	Numbers of observations 1972	Severity of damage		Frequency of damage	
		1972	1964—71	1972	1964—71
<b>CEREALS</b>					
<i>Elateridae</i> .....	77	1.2	1.2	16	16
<i>Phyllotreta vittula</i> (Redtb.) etc. ....	125	1.1	1.1	18	21
<i>Oscinella frit</i> (L.) .....	81	0.9	1.3	16	16
<i>Macrosiphum avenae</i> (F.) .....	89	0.8	1.6	15	26
<i>Rhopalosiphum padi</i> (L.) .....	50	0.3	1.1	8	15
<b>FORAGE PLANTS</b>					
<i>Amaurosome</i> spp. ....	107	1.1	1.8	23	34
<i>Apion</i> spp. ....	62	0.9	1.1	24	19
<b>ROOT CROPS AND VEGETABLES</b>					
<i>Hylemya brassicae</i> (Bché) and <i>H. floralis</i> (Fall.) .....	81	2.2	2.2	37	30
<i>Plutella maculipennis</i> (Curt.) .....	122	2.6	1.4	32	23
<i>Pieris brassicae</i> (L.) etc. ....	97	2.3	1.9	34	30
<i>Halticinae</i> .....	121	1.5	2.2	28	43
<i>Hylemya antiqua</i> (Meig.) .....	109	1.5	2.2	22	25
<i>Trioza apicalis</i> (Först.) .....	50	1.5	2.5	21	27
<i>Brevicoryne brassicae</i> (L.) .....	57	1.4	0.6	17	13
<i>Mamestra brassicae</i> (L.) .....	54	1.2	1.4	25	23
<i>Phaedon cochleariae</i> (F.) .....	37	0.8	1.4	12	24
<i>Psila rosae</i> (F.) .....	38	0.6	1.0	9	13
<b>TURNIP RAPE</b>					
<i>Meligethes aeneus</i> (F.) .....	46	1.3	2.0	39	46
<b>SUGAR BEET</b>					
<i>Pegomya betae</i> (Curt.) .....	87	1.5	2.1	43	51
<i>Lygus rugulipennis</i> Popp. etc. ....	53	1.3	2.3	41	52
<i>Chaetocnema concinna</i> (Marsch.) .....	87	1.2	1.8	41	42
<i>Silpha opaca</i> L. ....	39	0.9	1.6	30	38
<b>PEA</b>					
<i>Cydia nigricana</i> (F.) .....	71	1.9	2.1	34	36
<b>APPLE</b>					
<i>Argyresthia conjugella</i> Zell. ....	116	3.9	3.2	56	42
<i>Cydia pomonella</i> (L.) .....	98	3.4	2.4	57	39
<i>Hyponomeuta malinellus</i> (Zell.) .....	38	1.7	1.7	25	25
<i>Lepus europaeus</i> Pallas and <i>L. timidus</i> L. ....	85	1.6	1.6	13	14
<i>Aphis pomi</i> Deg. ....	79	1.5	1.7	29	26
<i>Panonychus ulmi</i> (Koch) .....	36	1.2	1.5	26	23
<i>Psylla mali</i> (Schmidbg.) .....	59	0.7	1.1	12	17
<i>Microtus agrestis</i> (L.) .....	65	0.5	1.2	3	9
<i>Xyleborus dispar</i> (F.) .....	54	0.4	0.6	5	5
<i>Arvicola terrestris</i> (L.) .....	65	0.2	0.6	1	5
<b>BERRIES</b>					
<i>Stenotarsonemus fragariae</i> (Zimm.) .....	118	2.4	2.1	34	29
<i>Cecidophyopsis ribis</i> (Wettw.) .....	124	2.1	2.2	33	32
<i>Incurvaria capitella</i> Cl. ....	91	1.8	2.0	20	25
<i>Nematus ribesii</i> (Scop.) and <i>Pristiphora pallipes</i> Lep. .	103	1.8	1.9	18	19
<i>Anthonomus rubi</i> (Hbst) .....	47	1.7	1.7	37	27
<i>Byturus urbanus</i> (Lindb.) .....	69	1.6	1.9	34	30
<i>Tetranychus telarius</i> (L.) .....	66	1.6	1.4	30	26
<i>Aphididae</i> , on <i>Ribes</i> species .....	49	1.3	2.0	22	28
<i>Pachynematus pumilio</i> Knw. ....	85	1.2	1.5	21	25
<i>Zophodia convolutella</i> (Hbn.) .....	32	0.8	1.1	17	15
<b>PESTS ON SEVERAL PLANTS</b>					
<i>Deroceras agreste</i> (L.) etc. ....	75	1.4	1.4	26	25
<i>Hydroecia micacea</i> (Esp.) .....	41	0.8	1.3	24	22

particular, occurred more frequently and abundantly than for years. The abundance of *P. maculipennis* fluctuates quite regularly (KANERVO 1949) and there may be a mass occurrence next summer.

Incidence of sugar beet pests was obviously more scanty than during the years 1964–1971. Damages caused by *Pegomya betae*, *Lygus rugulipennis*, *Chaetocnema concinna* and *Silpha opaca* remained slight. This was partly due to effective control work, but mainly to the low incidence of these pests.

*Cydia pomonella* and *Argyresthia conjugella* caused exceptionally heavy damage in apple orchards. Apart from heavy abundance of these pests, this can be attributed to irregular and less frequent control treatments with insecticides than earlier years. The following table shows the percentages of apples damaged:

	1972	1971	1964–1971	Replies
<i>Cydia pomonella</i> . . .	33	13	18	89
<i>Argyresthia conjugella</i>	41	18	27	106

When reviewing the damage percentages, it should be remembered that damage in apple orchards proper was considerably less extensive as a result of the planned use of insecticides.

Incidence of the voles *Microtus agrestis* and *Arvicola terrestris* was very rare and damages were usually insignificant. The Pesticide Regulation Unit issued 24 permits for the sale of endrin for use in the control of *M. agrestis*, mainly on forest tree seed cultivations.

During 1972 information was received about three pests new to Finland. These are *Liocoris tripustulatus* (F.), found on greenhouse cucumber, *Pratylenchus convallariae* Seinhorst on lily of the valley and *Thomasiniana ribis* Marikowskii on black currant. The number of known pests attacking cultivated plants in Finland is now 1 105.

## REFERENCES

- KANERVO, V. 1949. On the epidemiology of the diamond back moth (*Plutella maculipennis* Curt.) Ann. Ent. Fenn. 14, Suppl. 99–105.
- MARKKULA, M. 1969. Pests of cultivated plants in Finland in 1968. Ann. Agric. Fenn. 8: 316–319.
- 1972. Pests of cultivated plants in Finland in 1971. Ann. Agric. Fenn. 11: 167–169.

MS received 4 January 1973

Martti Markkula  
Agricultural Research Centre  
Institute of Pest Investigation  
SF-01300 TIKKURILA, Finland

## SELOSTUS

### Viljelykasvien tuhoeläimet 1972

MARTTI MARKKULA

Maatalouden tutkimuskeskus, Tuhoeläintutkimuslaitos, Tikkurila

Tuhoeläinten aiheuttamat vahingot olivat erityisesti kasvukauden loppupuolella tavanomaista pahempia. Tuholaisten runsausluku oli kertomusvuotena 2.8 ja vuosina 1964–1971 2.5. Kaalikoita oli runsaammin kuin moniin vuosiin. Omenasato oli tuholaisten pahasti vahingoittamaa. Tiedusteluihin saatujen vastausten mukaan oli omenoista omenakääriäisen vioittamia 33 % ja pihlajanmarjakoin vioittamia 41 %.

Tehokkaan torjunnan vuoksi olivat tuhot varsinaisilla omenaviljelyksillä huomattavasti vähäisempiä. Sokerijuurikkaan tuholaisista oli tavallista vähemmän haittaa, ja myyrien aiheuttamat vahingot olivat perin vähäisiä.

Yksityiskohtainen katsaus on julkaistu Koetoiminta ja Käytäntö -lehdessä n:o 1–2/1973.

PIESMA MACULATUM LAP. (HET., PIESMIDAE) AS  
A PEST ON SUGAR BEET IN FINLAND

ANNA-LIISA VARIS

VARIS, A.-L. 1973. *Piesma maculatum* Lap. (Het., Piesmidae) as a pest on sugar beet in Finland. Ann. Agric. Fenn. 12: 105—112.

In the last few years *Piesma maculatum* has been found to cause damage to young sugar-beet seedlings in southwestern Finland. The injury appears at the time of or shortly after the emergence of the seedlings.

In 1971 a questionnaire concerning *P. maculatum* was circulated to the fieldmen at regional beet-sugar factories. The replies reported damage to a total of 2300 hectares in 1971, more than 12 % of the sugar-beet cultivation area in the country. Most of the injuries were very slight.

*Chenopodium album*, in fields of sugar beet, was favoured as a host plant more than the beets themselves. It is suggested that efficient weed control may have played a part in the increase of occurrence of *P. maculatum* on sugar beet. The increased popularity of monogerm seed, and the consequent shift to sparse sowing, has also contributed towards the pest becoming more noticeable.

In field experiments, the number of piesmid eggs on plants was reduced by half as a result of applications of dimethoate spray or lindane seed dressing.

*Piesma maculatum* Lap. occurs throughout Europe (WAGNER 1941), and in North Africa and Asia (STICHEL 1957—1962). The species is widespread in the southern and central parts of Finland, where it occurs in cultivated fields and gardens, and occasionally in deciduous grass-herb forests, feeding on *Chenopodiaceae* such as *Chenopodium album* (LINNAVUORI 1967).

On occasions *P. maculatum* has also been recorded on sugar beet (ROEBUCK 1932, JEZ 1938, KERSHAW 1964) but is not known to have actually caused damage. In 1945, however, slight injury by a *Piesma* species was observed in sugar beet and red beet seedlings in Tikkurila (VAPPULA 1965). *P. maculatum* has not been found to transmit the virus that causes beet leaf curl (NITSCHKE and



MAYER 1937) as does the closely related species *P. quadratum* Fieb.

In 1967 injury by *P. maculatum* was observed on several sugar-beet fields in south-western Finland. On some occasions fields even had to be harrowed down due to severe infestation. The fieldman operating in the affected area recalled similar damage in previous years although it had then been ascribed to other factors. In the spring of 1968 the species was described and illustrated in an advisory publication (VARIS 1968), and growers, fieldmen and advisers were asked to send samples to the Institute of Pest Investigation at Tikkurila. One single sample was received in the summer of 1968. In the following years, however, further cases of injury were established. This called for a more detailed survey of the occurrence of *P. maculatum* in Finland, the damage caused by it to sugar beet, and the possibilities of controlling it.

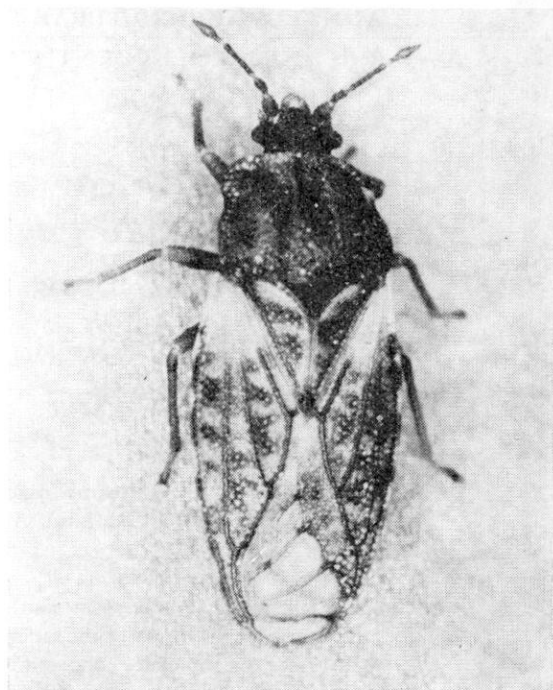


Fig. 1. *Piesma maculatum* Lap. Photo L. Nordlund

### Material and methods

*Information from fieldmen.* — In 1971 a questionnaire was circulated to the fieldmen employed by the four regional beet-sugar companies, requesting information on damage. A total of 44 questionnaires were sent out and 42 replies received. Reference was made in the circular to the earlier publication (VARIS 1968) and its illustrations, and *P. maculatum* and the damage caused by it were described briefly. The respondents were asked to reply to questions concerning the occurrence of damage in various years, the area and extent of injury, and conditions in the affected areas such as soil type, surrounding vegetation, occurrence of weeds, and use and efficiency of control treatments.

*Sweep-net samples.* — The number of *Piesma* bugs were determined in weekly sweep-net samples collected from commercial cultivations of sugar beet in Tikkurila throughout the years 1961–1970. The sweeping method has been described elsewhere (VARIS 1972).

*Control experiments.* — Experiments on pest control in sugar beet were arranged during 1969–1972. The treatments, repeated annually, are shown in Table 4.

Seed dressing was performed either on the day of sowing or the day before. Dimethoate spray was applied twice when the plants were at the cotyledon stage. The plots were about 20 m<sup>2</sup> in size and there were two replicates. The experiments were conducted on the experimental farms at the sugar factories in the main area of Finnish sugar-beet production; the locations are shown in Fig. 4. The experiments were examined over the period 10.–20. 6. Three samples consisting of 50 plants each, complete with roots, were collected from each plot and examined for the number of *Piesma* eggs. Insectary cultures were started from the samples and the adult bugs that subsequently emerged were identified as *P. maculatum* Lap.

*Weather.* — Meteorological data (Tables 1, 2 and 3) were obtained from the Finnish Meteorological Institute. The data are from the meteorological stations situated nearest to the experimental locations. The most exceptional spring season of the experimental period was that of 1971, which was very warm and dry.

Table 1. Effective temperature sums (°C) at the experimental locations on 20. 5. in the years 1969—1972.

Year	Naantali	Salo	Säkylä	Turenki	Mean
1969	60.4	68.9	57.9	71.4	64.6
1970	86.1	90.7	81.3	86.7	86.2
1971	96.2	113.1	91.7	117.8	104.7
1972	87.9	85.4	81.0	85.9	85.0

Table 2. Precipitation (mm) at the experimental locations between 21. 5. and 5. 6. in the years 1969—1972.

Year	Naantali	Salo	Säkylä	Turenki	Mean
1969	16.0	14.6	17.8	1.2	12.4
1970	17.8	18.1	15.2	44.0	23.8
1971	0	2.5	0.1	3.5	1.5
1972	18.7	16.1	26.9	27.6	22.3

Table 3. Precipitation (mm) at the experimental locations between 16. 8. and 15. 9. in the years 1968—1971.

Year	Naantali	Salo	Säkylä	Turenki	Mean
1968	55.5	65.0	120.2	86.4	81.8
1969	102.1	61.4	54.0	82.5	75.0
1970	38.8	27.9	31.8	29.4	32.0
1971	23.4	27.8	35.6	50.5	34.3

## Results and discussion

### *Symptoms of damage to sugar-beet seedlings*

The damage to sugar beet caused by *P. maculatum* appeared at the time of seedling emergence or shortly afterwards. Small, light-coloured, more or less circular feeding flecks were seen on the leaves. The cotyledons frequently dried off but the hypocotyl stayed erect (Fig. 2). *Piesma* eggs were often seen at the base of the damaged seedlings (Fig. 3). Similar symptoms were obtained when plants were exposed to *P. maculatum* in the laboratory.

It is apparent, however, that the number of bugs must be very high indeed to kill a fast-growing sugar beet seedling. In the insectary cultures plants did not die until after thirteen days of continuous feeding by two bugs.

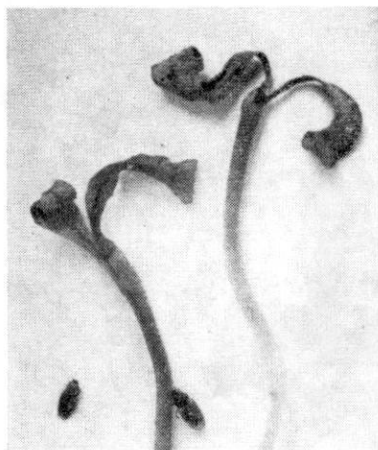


Fig. 2. Sugar-beet seedlings damaged by *P. maculatum*. Photo J. Ojala

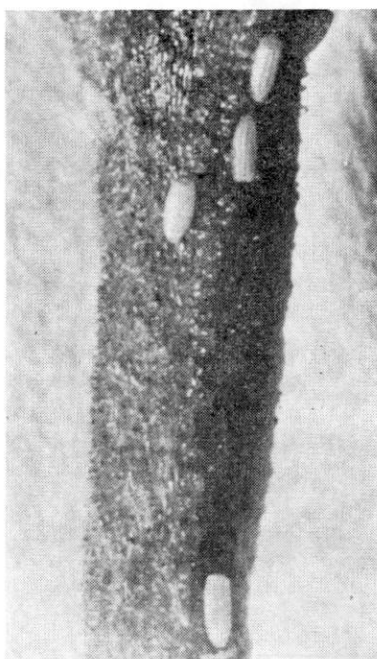


Fig. 3. *P. maculatum* eggs at the base of a sugar beet seedling. Photo A. Varis

*Occurrence of P. maculatum in sugar beet*

Figure 4 shows the occurrence of injury caused by *Piesma* bugs in sugar beet fields in terms of rural communes and years according to the questionnaires returned. In addition to the areas shown, one of the informants reported observations of occasional damage in the most northerly districts of beet cultivation, i.e. further north than the northernmost area marked here in black. The damage appears to have become more widespread the recent years. In 1971 injury was reported from 2300 hectares, that is 12.6 % of the total area of sugar beet cultivation in Finland. The increase

may be attributed in part to the fact that more attention is now being paid to the distribution of the species than before.

According to the sweep-net samples, populations of *P. maculatum* in sugar beet in Tikkurila were quite low throughout the ten-year period 1961—1970 (Fig. 5).

The countings of *Piesma* eggs, carried out at the experimental farms of the beet-sugar factories over a period of four years, revealed marked differences in numbers between the years and locations (Table 4). Eggs were especially abundant in the warm and dry spring of 1971 (Tables 1, 2 and 4). WILLE (1929) found that warm spring seasons with

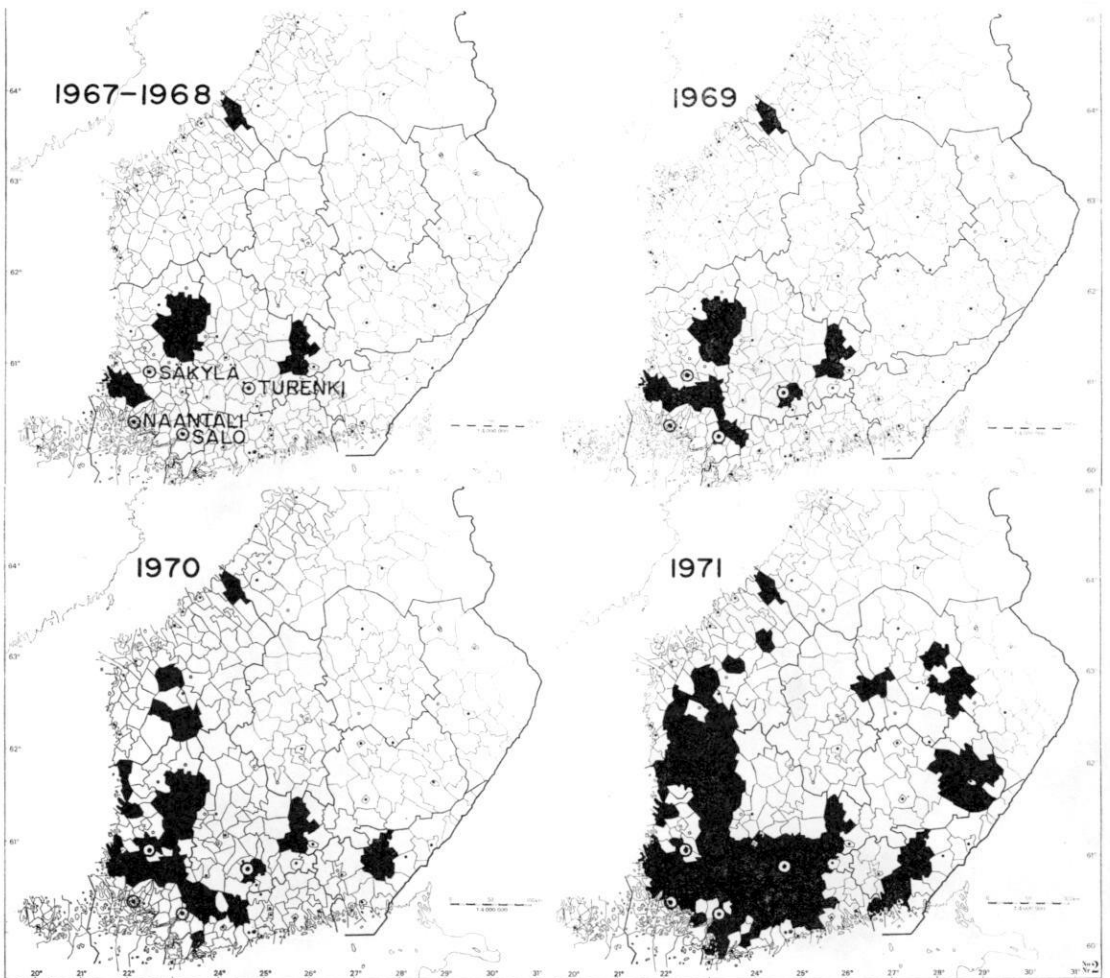


Fig. 4. Occurrence of injury by *Piesma* bugs in sugar beet, according to rural communities. Information from the fieldmen at the the sugar factories. Locations of factories are marked on the maps.

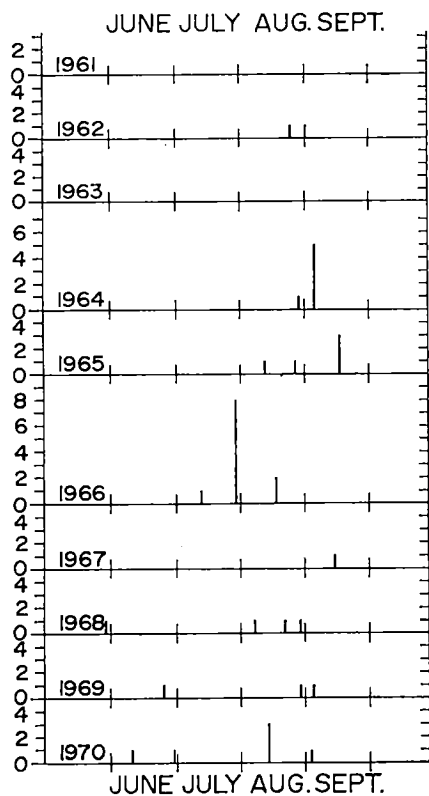


Fig. 5. Populations of *P. maculatum* on sugar beet at Tikkurila over the years 1961-1970 according to sweep-net collections.

little rain favoured *Piesma quadratum*. The fieldmen in the present study likewise reported most frequent damage in seasons when the weather during or immediately after the emergence of beet seedlings was particularly warm and rainless. The late-summer season (1970) preceding the year when *Piesma* occurrence in this study was most abundant (1971), was also relatively dry (Table 3).

The information received indicated that most of the damage was slight. Of the cases reported, 67 % were referred to as slight, 15 % as moderately severe, and 18 % as severe. Injury by *Piesma* was the immediate reason for harrowing down some fields. The pest was responsible for the formation of gaps, especially in fields originally drilled to the final density.

Comparing the damage in 1971 to that of preceding years, seven informants considered it worse, three equal, and two milder than previously. Others did not make comparisons between years.

Damage was most frequent on light soils. Of all the 59 cases reported, 60 % were on fine sand soil, 20 % on mull and peat, and 20 % on clay. There were, however, individual

Table 4. Average numbers of piesmid eggs/1000 seedlings in mid-June in the control experiments at four beet-sugar companies in the years 1969-1972.

Year	Treatment	Dosage	Sugar Beet Factory <sup>1)</sup>				Mean	
			AI	Naantali	Salo	Säkylä		Turenki
1969	Untreated check			560	113	0	0	168
	Dimethoate spray	2 × 200 g/ha		273	67	0	0	85
	Lindane seed dressing	7.5 g/kg		193	13	0	0	52
1970	Untreated check			0	0	0	7	2
	Dimethoate spray	2 × 200 g/ha		0	0	0	3	1
	Lindane seed dressing	7.5 g/kg		0	0	3	23	6
1971	Untreated check			317	120	643	1733	703
	Dimethoate spray	2 × 240 g/ha		93	57	503	853	377
	Lindane seed dressing	7.5 g/kg		90	57	240	1050	359
1972	Untreated check			165	350	0	470	246
	Dimethoate spray	2 × 300 g/ha		15	30	10	260	79
	Lindane seed dressing	11 g/kg		100	100	15	390	151

<sup>1)</sup> see Fig. 4.

cases of comparatively heavy infestation on clay soils where six to seven bugs per plant were found. According to WILLE (1929), *Piesma quadratum*, too, is more abundant on light soils. Injury was commonest at field edges, especially those bordering on forest or bush. In many cases the area was badly infested simultaneously with *Chenopodium album*, against which control measures were generally taken.

Observations, both in Tikkurila and on the experimental farms, confirmed that in early summer the number of piesmid eggs was generally much higher on *Chenopodium album* plants growing in the sugar beet fields than on the beet seedlings themselves. KERSHAW (1964) also reports that *Piesma maculatum* laid eggs on *Chenopodium album* and only sparingly on beet seedlings. It is possible that the increasing efficiency of early-spring weed control contributes to the pest settling down on sugar beet. Herbicides sold in Finland in 1971 for use on beet fields were sufficient for one treatment of ca. 13 100 hectares (cf. MARKKULA 1972), which is about 72 % of the total sugar beet area. The concurrent shift in sugar-beet cultivation to the use of monogerm seed and sparse sowing (2.5 % of the area in 1968, 84 % in 1971, and over 90 % in 1972) has also made the pest more perceptible.

According to sweep-net collections in 1961—1970, numbers of *P. maculatum* on sugar beet at Tikkurila were low (Fig. 5). There was slight yearly variation but no major changes could be seen. Since, particularly in early summer and cool weather, the bugs tend to keep close to the ground, sweep-net catches do not show the actual numbers present in

the fields; moreover, sweeping is not fully effective until mid- or late summer when the stand covers the ground. It is possible, however, to get a picture of the relative size of the populations in different years by regular, uniform sweeping.

*Control.* Methods of controlling *P. quadratum* have been studied particularly in Germany (e.g. MAYER 1936, NITSCHKE 1936, von HORN 1955). Parathion dust has proved highly effective against this pest (von HORN 1955, 1969). In laboratory experiments at Tikkurila parathion dust and formethanate spray proved very effective against *P. maculatum*, while dimethoate spray was slightly less effective.

Control experiments at four locations in four years (Table 4) showed that the number of *Piesma* eggs was much lower in plots treated with dimethoate spray or lindane seed dressing than in the untreated plots.

According to information received, the insecticides most commonly used against *Piesma* bugs were dimethoate spray (59 %) and parathion dust or spray (20 %). The average number of spray applications was two. The treatments were mainly intended to control other sugar beet pests, especially flea beetles and lygus bugs. Good results against *Piesma* bugs were reported from the control measures by 56 % of the informants, satisfactory results by 26 %, and poor results by 7 %. A further 11 % stated that treatments had been carried out too late.

*Acknowledgement.* — I extend my sincere thanks to Dr. Rauno Linnavuori for his help in identifying the species.

## REFERENCES

- HORN, A. von. 1955. Die Organisation der Rübenblattwanzen-Bekämpfung in Ost-Niedersachsen. Höfchen-Briefe 8: 86—98.
- 1969. Die Rübenblattwanzenbekämpfung im Wandel der Zeiten. Ges. Pfl. 21: 144—148.
- JEŽ, S. 1938. Plaszczyniec burakowy (*Piesma quadrata* Fieb.) w świetle badań przeprowadzonych na terenie woj. Poznańskiego w roku 1936/37. Referat: Rübenblattwanze (*Piesma quadrata* Fieber) in der Wojewodschaft Poznań im Jahre 1936/37. Rocz. Ochr. Rośl. V, 5: 1—25.

- KERSHAW, W. J. S. 1964. *Piesma quadratum* (Fieb.) in East Anglia. J. Agric. Sci. 63: 393—395.
- LINNAVUORI, R. 1967. Nivelkärsäiset II. Anim. Fenn. 11: 1—232. Porvoo & Helsinki.
- MARKKULA, M. 1972. Sales of pesticides in Finland 1971. Kem. Teoll. 29: 534—538.
- MAYER, K. 1936. Die Bekämpfung der Rübenwanze durch Fangstreifen. Mitt. Deut. Landw. Ges. 1936: 331.
- NITSCHKE, G. 1936. Die Rübenwanze und ihre Bekämpfung. Mitt. Deut. Landw. Ges. 1936: 251.
- & MAYER, Z. 1937. Untersuchungen über die Lebensgeschichte der Rübenblattwanze II. Arb. Physiol. Angew. Ent. 4: 94—104.
- ROEBUCK, A. 1932. *Hemiptera-Heteroptera* in the East Midlands in 1932. Ent. Month. Mag. 68: 213—214.
- STICHEL, W. 1957—1962. Illustrierte Bestimmungstabellen der Wanzen II. Europa (*Hemiptera-Heteroptera* Europae) 4: 1—838. Berlin.
- VAPPULA, N. 1965. Pests of cultivated plants in Finland. Ann. Agric. Fenn. 1: 1—239.
- VARIS, A.-L. 1968. Uusi ludelaji sokerijuurikkaan tuholaisena maassamme. Koetoim. ja Käyt. 25: 17.
- 1972. The biology of *Lygus rugulipennis* Popp. (Het., Miridae) and the damage caused by this species to sugar beet. Ann. Agric. Fenn. 11: 1—56.
- WAGNER, E. 1941. Ein Beitrag zur Heteropterenfauna Pommerns. Dohrniana 20: 33—78.
- WILLE, J. 1929. Die Rübenblattwanze *Piesma quadrata* Fieb. 116 p. Berlin.

MS received 2 February 1973

Anna-Liisa Varis  
Agricultural Research Centre  
Institute of Pest Investigation  
SF-01300 TIKKURILA  
Finland

## SELOSTUS

### Juurikaslude sokerijuurikkaan viottajana

ANNA-LIISA VARIS

Maatalouden tutkimuskeskus, Tuholäintutkimuslaitos, Tikkurila

Vuonna 1967 havaittiin tuholaisena tuntemattoman ludelajin viottavan nuoria sokerijuurikkaan taimia Lounais-Suomessa, lähinnä Karjalan, Laitilan, Kalanin, Pyhärannan, Kodisjoen ja Huittisten pitäjässä. Pienten taimien lehdet kuivettuivat, mutta varsi jäi pystyyn. Vioitus tapahtui lämpimällä säällä juurikkaiden taimelletulovaiheessa tai heti sen jälkeen. Vioittava laji oli *Piesma maculatum* Lap., jonka suomalaiseksi nimeksi annettiin juurikaslude.

Kun saman luteen vioitusta esiintyi seuraavinakin vuosina pantiin v. 1971 sokeritehtaiden piirikonsulenttien keskuudessa toimeen tiedustelu lajin esiintymisestä. Tiedusteluun liitettiin lyhyt kuvaus *Piesma maculatum* -luteesta ja sen aiheuttamasta vioituksesta sekä viitattiin aikaisempaan, maataloudellisessa neuvonnallisessa lehdessä olleeseen kirjoitukseen ja sen yhteydessä julkaistuihin kuviin. Kyselyssä tiedusteltiin *Piesma*-tuhojen esiintymistä eri vuosina, tuhojen esiintymisalaa ja suuruutta sekä tuhojen esiintymisalojen

oloja: maalajia, reunakasvustoa, rikkakasvitilannetta sekä torjuntakäsittelyjä ja niiden vaikutusta.

Vuosina 1969—72 tarkastettiin sokeritehtaiden koe-tiloille järjestetystä sokerijuurikkaan tuholaisien torjuntakokeesta juurikasludeiden munien luku. Kaikkina vuosina toistuvat koejäsenet olivat: käsittelemätön, dimetooattiruiskutus ja lindaanipeittaus. Tehoaineden käyttömäärä on ilmoitettu taulukossa 4. Siemenet käsiteltiin kylvöpäivänä tai kylvöä edeltävänä päivänä. Dimetooattiruiskutus tehtiin yleensä kaksi kertaa taimien ollessa sirkkalehtiasteella. Ruutukoko oli n. 20 m<sup>2</sup>, kerranteita oli kaksi.

Tiedusteluvastauksiin perustuva juurikasludeiden esiintyminen eri vuosina on esitetty kunnittain kuvassa 4. Vuonna 1971 vioitusta esiintyi noin 2 300 juurikashehtaarin alalla. Vioitus näyttää levinneen laajemmalle alueelle vuodesta 1967 lähtien, jolloin sitä ensi kerran todettiin, joskin sitä edellä mainitulla alueella Lounais-Suomessa on todennäköisesti esiin-

tynyt aikaisemminkin. Havaittu tuhojen lisääntymisen johtuukin ilmeisesti osittain siitä, että laji on tullut tunnetuksi ja siihen on osattu kiinnittää enemmän huomiota kuin aikaisemmin. Juurikasluteen luonnonvarainen ja sokerijuurikasta suosittu ravintokasvi on jauhosavikka. Onkin otaksuttavissa, että viime aikoina käyttöön tullut tehokas rikkakasvien torjunta varhain keväällä aiheuttaa sen, että juurikaslude siirtyy entistä useammin sokerijuurikkaaseen. Samanaikaisesti sokerijuurikkaan viljelyssä on siirrytty monosiemenen käyttöön ja harvaan kylvöön, mikä puolestaan

on lisännyt tuholaisten määrää kasviyksilöä kohti. Haavintänäytteet ovat osoittaneet, että lajin määrässä pinta-alayksikköä kohti ei ainakaan Tikkurilassa ole ollut selvää lisääntyvää suuntaa.

Tuhoja esiintyi useimmin kevyillä mailla. Vioitus-tapauksista 67 % ilmoitettiin lieviksi, 15 % kohtalaisen ankariksi ja 18 % ankariksi.

Neljänä vuonna neljällä koepaikalla suoritettussa torjuntakokeessa sekä dimetooattiruiskutus että sementin lindaanipeittaus vähensivät juurikasluteen muiden luvun keskimäärin puoleen.

VARIETY TRIALS WITH BLACK-CURRANTS  
CONDUCTED IN FINLAND, 1959—1969

JAAKKO SÄKÖ

SÄKÖ, J. 1973. **Variety trials with black-currants conducted in Finland, 1959—1969.** *Ann. Agric. Fenn.* 12: 113—125.

In variety trials with black-currants, in 1959—1969, the Finnish Brödorp and Lepaa Black proved more suitable for cultivation at Finnish latitudes than 20 varieties from Central Europe. A disadvantage of the two Finnish varieties was their creeping habit of growth, which made it difficult to harvest the fruit. Gerby, from South Ostrobothnia, proved productive and wintered well but was susceptible to mildew. Brödorp and Lepaa Black were also susceptible to mildew. Öjebyn and Karila from Norrland gave good yields, wintered well and were resistant to mildew. In addition their growth habit permitted the fruit to be shaken from the branches. Roodknop performed best of the Central European varieties, but was not sufficiently hardy for the Finnish winter, nor was it resistant to mildew.

The success of a black-currant crop depends largely on the variety. Varieties differ greatly in features such as hardiness, resistance to disease and susceptibility to damage by spring frost. However, the choice of variety is determined mainly by productivity, which may vary rather widely from one variety to another. Nevertheless, the size of the crop is not absolutely decisive; the food industry, which utilizes the greater part of the black-currant crop, sets certain quality requirements. Moreover, considerations such as the harvesting technique to be employed oblige the grower to take other characteristics into account.

The productiveness of Finnish black-currant varieties has been examined in earlier variety trials (MEURMAN 1936, SÄKÖ 1963). In these, the commonly-cultivated Brödorp variety was found to be the most productive and dependable. A disadvantage of this variety is

its creeping habit of growth (SÄKÖ and HIIR-SALMI 1971), which causes difficulties with, for example, the mechanical harvesting. Another productive Finnish variety is Lepaa Black, which has not been cultivated as long as Brödorp. Good results have been obtained in Ostrobothnia with a local variety known as Gerby. On the other hand, cultivation of Åström, Kajaani Black and Peräpohjola Black has declined.

In the years 1959—1969, variety trials were conducted with the black-currant at the Institute of Horticulture at Piikkiö and at 11 experiment stations. Besides the Finnish varieties, a number of local Swedish varieties and varieties cultivated elsewhere in Northern and Central Europe were included in material for the sake of comparison. The results of the trials and the suitability of the varieties for cultivation in Finland are treated below.



## Localities

The localities in which the trials were performed are shown in Fig. 1.

Three trials were undertaken at the Institute of Horticulture; in two, begun in 1960 and 1962, the soil was coarser fine sand and in one, begun in 1961, it was fine sand-clay. In all, 30 varieties were included in the trials. The space accorded to each bush was  $2 \times 2.5$  m. Quantities of fertilizer per hectare per annum were: 200 kg Oulu Saltpetre, 300 kg potassium sulphate and 200 kg superphosphate. The trials ended in 1966.

The periods of the trials and the soil at the localities were as follows:

FINSTRÖM Åland Experiment Station	1959—66 coarser fine sand
KOKEMÄKI Satakunta Experiment Station	1962—69 » » »
MOUHJÄRVI Pasture Experiment Station	1962—69 silt clay
PÄLKÄNE Häme Experiment Station	1961—69 silty fine sand
MIKKELI South Savo Experiment Station	1962—69 » » »
LAUKAA Central Finland Experiment Station	1962—69 silty mould
MAANINKA North Savo Experiment Station	1959—66 fine sand
YLISTARO South Pohjanmaa Experiment Station	1962—69 nud clay
REVONLAHTI North Pohjanmaa Experiment Station	1963—69 sand moraine
ROVANIEMI, APUKKA Arctic Circle Experiment Station	1962—69 » »
SODANKYLÄ Lapland Training College	1962—66 » »

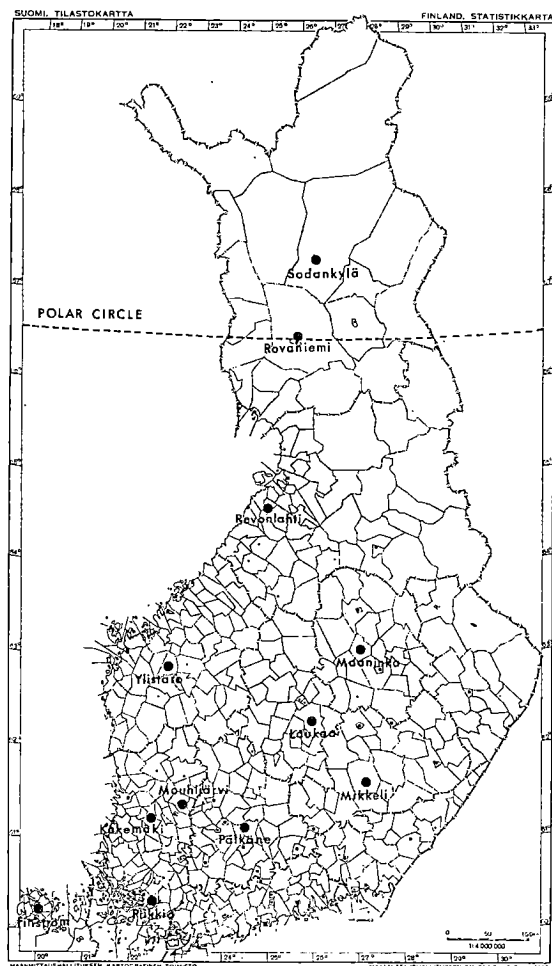


Fig. 1. The localities.

With some exceptions, the quantities of fertilizers given annually in the other trials were the same as at the Institute of Horticulture.

## Varieties

Thirty-six varieties were tried, though not all were included in each trial. Names and countries of origin were as follows:

England: Amos Black, Baldwin, Bang up, Cotswold Cross, Daniel's September, Edina, Goliath, Laxton's Tinker, Malvern Cross, Mendip Cross, Neapel Black, Seabrook's Black, Wellington X, Wellington XXX, Westwick Choice, Westwick Triumph.

Holland: Boskoop Giant, Roodknop, Silvergieter Zwarte.

Germany: Rosenthals Langtraubige.

Sweden: Erkheikki, Janslunda, Jänkisjärvi, Kangosfors, Nikkala, Stella I, Stella II, Sunderbyn, Öjebyn, Karila.

Finland: Brödtorp, Gerby, Lepaa Black, Peräpohjola Black.

Canada: 0 (= Ottawa) — 381, 0—393.

Of the Swedish varieties, Janslunda is from Central Sweden, Stella I and Stella II were obtained by crossing Boskoop Giant and Erkheikki, and the others are local varieties from Norrland. Karila is the name given in Finland to a variety that was obtained at the Institute of Horticulture under name of Östersund. However, it proved not to be Östersund. Obviously it originates from Norrland, and has so far not been identified. Of the Finnish varieties, Brödtorp, which is the most commonly cultivated black-currant in Finland, originates from the southwest Finnish archipelago; Gerby is a local variety from South Ostrobothnia; Lepaa Black originates from a horticultural experimental station operating at Hinnonmäki at the beginning of this century; Peräpohjola Black comes from the valley of the River Tornio.

## Results

### *Hardiness*

The varieties were examined each year to ascertain how successfully they had survived the winter. In Table 1 they have been divided into five groups on the basis of these observations. Hardiness, judged by the percentage of healthy shoots at the end of the winter, was as follows: 100—97 % = winters very well, 96—92 % = winters well, 91—85 % = winters fairly well, 84—75 % = winters poorly, 74 % and below = winters very poorly. Percentage values were estimated annually for each bush.

In many cases the bushes wintered less well in southwest of Finland than elsewhere. The snow cover, which plays an important role in promoting successful wintering, generally forms fairly late in that part of the country. Damage can thus be caused by the frosts which frequently occur in November—December, the unprotected basal part of the

bushes being very susceptible to injury. This was the case, for example, in a trial in the Åland islands during the winter of 1964—1965. As a result of frost damage, a very poor yield was obtained in 1965. Similar observations were made in respect of the least hardy varieties in the trials at Piikkiö.

Of the four main varieties examined in the trials, the Finnish Brödtorp and Lepaa Black proved noticeably more hardy than Wellington XXX and Silvergieter Zwarte, which are widely cultivated in Central Europe. For this reason, the last two varieties cannot be considered suitable for cultivation in Finland. Silvergieter, in particular, proved to be one of the least hardy of the varieties investigated, and did not winter successfully at any of the localities. The other English and Dutch varieties and the German Rosenthals Langtraubige were also found to be poor and unreliable in this respect, and therefore cannot be recommended for cultivation in this country. The

Table 1. Hardiness of black-currant varieties in the various localities over the years 1959—1969.

Variety	Piikkiö	Finström	Kokemäki	Päikäne	Mouhijärvi	Mikkeli	Laukaa	Maaninka	Ylistaro	Revonlahti	Rovaniemi	Sodankylä
Brödtorp . . . . .	7	9	7	5	7	9	9	5	9	7	5	1
Lepaa Black . . . . .	7		9	5	9	9	9	7	9	9		3
Silvergieter Zwarte . . . . .	1	1	3	1	3		1	1			1	
Wellington XXX . . . . .	3	1	7	1	7	7	5	5	5	1	1	
Malvern Cross . . . . .	3		5					3	3	3		
Mendip Cross . . . . .	3		5					1	1	3	1	
Roodknop . . . . .	5		7				5	3		3	3	
Scabrook's Black . . . . .	3		5			5			3	3		
Westwick Choice . . . . .	5					7	5	3		3	1	
Amos Black . . . . .	5							1			1	
Baldwin . . . . .	5											
Bang up . . . . .	3											
Boskoop Giant . . . . .	3		7					3			1	
Cotswold Cross . . . . .								1			1	
Daniel's September . . . . .	5		5				1			7		
Edina . . . . .	3											
Erkheikki VIII . . . . .	9									9		
Gerby . . . . .	9								9	9		7
Goliath . . . . .	1											
Janslunda . . . . .	9			5			7			5		
Jänkisjärvi . . . . .	7									9		
Kangosfors . . . . .	9											
Laxton's Tinker . . . . .	5							3			3	
Neapel Black . . . . .	1					5			1	1		
Nikkala . . . . .	9									9		
Peräpohjola Black . . . . .				3								7
Rosenthals Langtraubige . . . . .	1					3	1			1		
Stella I . . . . .										9		
Stella II . . . . .										9		
Sunderbyn II . . . . .	9									7		
Wellington X . . . . .	5			1								
Westwick Triumph . . . . .								3			3	
Öjebyn . . . . .	9									7		
Karila . . . . .	9					9				9		
0-381 . . . . .								5			3	
0-393 . . . . .	3							5			1	

## Scale:

- 9 = winters very well  
7 = winters well  
5 = winters fairly well  
3 = winters poorly  
1 = winters very poorly

hardiness of Brödtorp and Lepaa Black are almost equally good. Gerby, from South Ostrobothnia, proved very hardy, wintering much better in the northernmost locality, Sodankylä, than the two Finnish varieties mentioned above.

Very reliable hardiness was also shown by the Norrland varieties Erkheikki VII, Jänkisjärvi, Kangosfors, Nikkala XI, Sunderbyn II

and Öjebyn. The same was true of the variety Karila, which also originated from that region. The new Swedish crosses, Stella I and Stella II, also wintered very well.

*Flowering and harvesting*

Table 2 presents data on flowering times and dates of harvesting of several varieties at

Table 2. Flowering and harvesting times of black-currant varieties at Piikkiö, Mikkeli and Revonlahti in the years 1966–1969.

Variety	Locality			Average flowering time date	days	Differences between locations in commencement of flowering days	Date of harvesting	Days between end of flowering and harvesting
	P ... Piikkiö	M ... Mikkeli	R ... Revonlahti					
Sunderbyn II	P			18/5–6/6	19	15	5/8	60
	R			2/6–14/6	12		13/8	60
Erkheikki	P			20/5–5/6	16	13	4/8	60
	R			2/6–19/6	17		14/8	56
Lepaa Black	P			20/5–7/6	18	} 7 } 7 } 14	6/8	60
	M			27/5–12/6	16		15/8	64
	R			3/6–18/6	15		17/8	60
Brödtorp	P			23/5–11/6	19	} 4 } 7 } 11	9/8	59
	M			27/5–10/6	14		16/8	67
	R			3/6–18/6	15		18/8	61
Gerby	P			24/5–8/6	15	12	10/8	63
	R			5/6–19/6	14		19/8	61
Karila	P			25/5–10/6	16	} 4 } 7 } 11	7/8	58
	M			29/5–13/6	15		16/8	64
	R			5/6–20/6	15		19/8	60
Öjebyn	P			25/5–11/6	17	12	7/8	57
	R			6/6–20/6	14		14/8	55
Wellington XXX	P			28/5–12/6	15	} 4 } 8 } 12	12/8	61
	M			1/6–13/6	12		17/8	65
	R			9/6–24/6	15		24/8	61
Roodknop	P			29/5–15/6	17	11	12/8	58
	R			9/6–25/6	16		21/8	57
Westwick Choice	P			29/5–16/6	18	} 4 } 6 } 10	18/8	63
	M			2/6–16/6	14		23/8	68
	R			8/6–22/6	14		25/8	64

Piikkiö, Mikkeli and Revonlahti during the year 1966–1969. On average, the earliest varieties began to flower between 18th and 20th May at Piikkiö, the latest varieties beginning at the end of May. Frosts occur fairly frequently at this time in southwest Finland, and can injure the black-currant flowers. The early varieties are generally more susceptible to damage by frost than those that flower later. At Revonlahti flowering was 10–15 days later than at Piikkiö, and at Mikkeli it was 4–7 days later. The berries were ready for harvesting 7–12 days earlier at Piikkiö than at Revonlahti. The fruit ripened rather late at Mikkeli, which may be attributed to the shaded

position of the cultivation site. The time elapsing between the end of the flowering period and the ripening of the fruit was about the same at Piikkiö and Revonlahti.

Of the varieties investigated, North Swedish Sunderbyn II, Erkheikki VII, and Lepaa Black flowered early, while Edina, Daniels September, Rosenthals Langtraubige and Seabrook's Black flowered late.

Early ripening varieties were North Swedish Erkheikki VII, Sunderbyn II, Karila, Jänkijärvi, Kangosfors, Nikkala XI, and, in addition, Brödtorp, Gerby, Lepaa Black, Peräpohjola Black and Silvergieter Zwarte. The remaining varieties may be considered late

Table 3. Black-currant crops obtained in variety trials at different localities in 1959—69.

Trial, soil, planting time and variety	Number of bushes	Yield kg/a					Yield per year kg/a	Weight of 100 berries g	Refracto- meter value
		-62	-63	-64	-65	-66			
<b>Institute of Horticulture Piikkiö</b>									
Trial 1, coarser fine sand, autumn 1960, plant. dist. 2×2.5 m									
Brödtorp .....	20	(7)	13	44	53	87	49	96	16.2
Lepaa Black .....	20	(3)	9	26	41	74	38	100	14.2
Wellington XXX .....	20	(7)	20	57	21	46	36	92	15.6
Goliath .....	20	(6)	20	43	7	11	20	95	12.0
Boskoop Giant .....	20	(2)	12	19	26	17	19	57	14.6
Silvergieter .....	20	(3)	4	19	13	5	10	103	15.4
Janslunda .....	12	(6)	27	78	34	67	52	113	10.1
Wellington X .....	22	(4)	8	27	18	15	17	93	13.9
Trial 2, sandy clay, 1961, plant. dist. 2×2.5 m									
Brödtorp .....	16	(8)	2	21	26	75	31	89	13.3
Lepaa Black .....	16	(3)	3	16	22	60	25	86	14.0
Silvergieter .....	16	(1)	1	16	1	37	14	97	14.8
Wellington XXX .....	16	(4)	5	18	3	27	13	92	16.4
Janslunda .....	4	(2)	3	24	9	50	22	112	14.3
Supplementary trial coarser fine sand, 1962, plant. dist. 2×2.5 m									
Öjebyn .....	4	(7)		40	68	110	73	115	12.1
Roodknop .....	4	(2)		25	59	115	66	116	12.2
Karila .....	4	(3)		47	40	82	56	106	12.7
Daniel's September .....	4	(5)		61	50	55	55	98	10.5
Westwick Choice .....	4	(1)		22	25	89	45	106	9.7
Mendip Cross .....	4	(2)		43	22	45	37	94	10.6
Melveton Cross .....	4	(1)		7	34	59	33	104	11.8
Nikkala .....	4	(1)		8	27	59	31	115	12.9
Neapel Black .....	4	(2)		28	41	20	30	106	10.1
Bang up .....	4	(5)		15	54	18	29	99	10.9
Baldwin .....	4	(2)		7	35	45	29	84	10.0
Edina .....	4	(2)		16	27	18	20	86	9.1
Sunderbyn II .....	2	(0)		2	12	42	19	111	13.2
Jänkisjärvi .....	4	(0)		1	3	32	12	103	13.8
Seabrook's Black .....	4	(3)		8	17	8	11	93	12.6
Kangosfors .....	4	(0)		0	9	22	10	84	15.7
Rosenthals Langtraubige..	4	(1)		4	5	17	9	115	12.3
Erkheikki VII .....	2	(1)		1	9	16	9	94	14.5
<b>Ahvenanmaa, Finström 1959, plant. dist. 2×3 m</b>									
Brödtorp .....	16	8	31	78	76	22	91	51	
Wellington XXX .....	16	1	13	32	19	0	128	32	
Boskoop Giant .....	16	4	8	25	19	10	69	23	
Silvergieter .....	16	3	8	23	3	3	53	16	

(Cont. p. 119)

ripeness, but show little differences between harvesting dates. Daniel's September ripens noticeably later than others. A late harvesting date is not in itself a disadvantage since, without exception, the late varieties had time

to ripen even in the most northerly of the Finnish cultivation areas. As can be seen from the above, the late ripening varieties also flower comparatively late, and this helps to avoid damage by frost in South Finland.

Table 3 (cont.)

Locality planting time and variety	Number of bushes	Yield								Yield per year kg/a	Weight of 100 berries g
		-63	-64	-65	-66	-67	-68	-69	-70		
<b>Kokemäki 1962, plant. dist. 2×3 m</b>											
Lepaa Black	8	48	57	123	130	108	142			101	92
Roodknop	8	61	94	109	175	61	77			96	113
Brödtorp	8	45	50	91	148	90	98			87	92
Melveron Cross	8	43	98	106	123	53	58			80	100
Daniel's September	8	39	82	79	120	55	62			73	101
Wellington XXX	8	47	43	88	138	8	55			63	102
Seabrook's Black	8	40	89	84	95	11	23			57	79
Boskoop	8	24	60	80	89	34	41			55	56
Mendip Cross	8	42	40	74	91	6	28			47	83
Silvergietter	8	29	64	55	65	3	20			39	142
<b>Pälkäne 1961, plant. dist. 2×3 m</b>											
Brödtorp	20	50	14	46	31	81	46	73		49	76
Lepaa Black	20	35	30	60	31	65	38	74		48	72
Wellington XXX	20	40	14	34	30	69	0	3		27	86
Silvergietter	20	33	3	21	27	46	0	5		19	82
<b>Supplementary varieties</b>											
Janslunda	12	22	30	37	14	37	38	93		39	67
Wellington X	12	19	17	54	27	69	0	12		28	74
Peräpohjola Black	16	5	3	10	6	8	7	40		11	49
<b>Mouhijärvi 1962, plant. dist. 2×3 m</b>											
Lepaa Black	8	25	45	63	81	44	64			54	77
Brödtorp	8	13	35	54	75	31	65			46	75
Wellington XXX	8	28	35	72	46	3	60			41	97
Silvergietter	8	26	37	64	32	1	27			31	79
<b>Mikkeli 1962, plant. dist. 2×3 m</b>											
Lepaa Black	8	39	92	66	116	79	84	133		87	100
Brödtorp	8	40	82	76	136	65	77	112		84	102
Wellington XXX	8	63	58	124	120	3	65	55		70	93
Westwick Choice	8	51	49	90	109	4	46	67		59	96
Karila	4	68	127	135	135	109	239	143		137	106
Seabrook's Black	4	48	102	103	109	28	68	44		72	79
Neapel Black	4	46	70	111	91	48	53	26		64	108
Rosenthals Langtraubige..	4	37	62	83	87	1	23	25		45	110

(Cont. p. 120)

*Productivity*

There was considerably variation in yield between the different localities. This may be attributed to differences in conditions at the

cultivation sites, especially in soil, and also to the varying success of flowering and fertilization. The influence of soil was revealed in both variety and fertilizer trials carried out at the Institute of Horticulture. The yield of

Table 3 (cont.)

Locality, planting time and variety	Number of bushes	Yield kg/a						Yield per year kg/a	Weight of 100 berries g
		-64	-65	-66	-67	-68	-69		
<b>Laukaa 1962, plant. dist. 2×3 m</b>									
Roodknop . . . . .	8	34	22	175	125	96	83	89	79
Brödtorp . . . . .	8	45	51	73	102	67	96	72	79
Lepaa Black . . . . .	8	39	50	66	94	69	91	68	81
Daniel's September . . . . .	8	48	14	47	58	70	59	49	62
Janslunda . . . . .	8	31	10	52	86	34	66	47	84
Wellington XXX . . . . .	8	30	1	81	72	25	56	44	75
Westwick Choice . . . . .	8	40	4	55	61	33	60	42	78
Silvergrieter . . . . .	8	42	2	99	77	17	10	41	86
Rösenthals Langtraubige . . . . .	8	19	6	85	34	25	14	31	99
<b>Maaninka 1959, plant. dist. 2×2.5 m</b>									
Roodknop . . . . .	5	-61	-62	-63	-64	-65	-66		
Laxton's Tinker . . . . .	6	25	44	61	81	141	51	67	117
Melveron Cross . . . . .	6	37	47	45	81	92	30	55	99
Lepaa Black . . . . .	6	24	40	46	68	81	59	53	84
Cotsvold Cross . . . . .	6	19	35	1	60	84	96	50	113
Amos Black . . . . .	5	27	45	26	50	84	69	50	99
Westwick Triumph . . . . .	5	19	47	42	45	69	65	48	122
Silvergrieter . . . . .	6	17	36	39	49	100	31	45	82
0-381 . . . . .	6	29	40	36	24	80	56	44	108
Wellington XXX . . . . .	6	18	31	67	78	47	17	43	97
Boskoop . . . . .	6	41	27	35	47	56	35	40	97
Westwick Choice . . . . .	6	17	40	37	27	67	44	39	119
Brödtorp . . . . .	5	25	36	22	64	63	9	37	91
0-393 . . . . .	5	33	48	2	37	41	53	36	109
Mendip Cross . . . . .	6	12	25	38	60	38	13	31	97
	6	12	22	14	36	43	19	24	82
<b>Ylistaro 1962, plant. dist. 2×3 m</b>									
Gerby . . . . .	8	-64	-65	-66	-67	-68	-69		
Brödtorp . . . . .	8	57	62	41	81	94	134	78	67
Lepaa Black . . . . .	8	42	33	36	77	53	123	61	71
Wellington XXX . . . . .	8	40	30	32	68	56	130	59	72
	8	40	6	28	67	12	90	41	75
Seabrook's Black . . . . .	4	46	39	67	61	44	66	54	62
Melveron Cross . . . . .	4	30	8	60	53	44	112	51	73
Neapel Black . . . . .	4	22	13	47	24	18	45	28	80
Mendip Cross . . . . .	4	32	6	57	7	3	40	24	59

(Cont. p. 121)

bushes growing on coarser fine sand was, on average, 50–75 % greater than that of bushes growing on fine sand clay. Weather conditions during the flowering time are of considerable importance to the yield. The flowers of blackcurrants are rather susceptible to damage by

frost. Dull cold weather also has an unfavourable effect since it decreases the number of visits of pollinating insects to the flowers, thus causing poor and incomplete fertilization. Frosts and dull weather were among the chief factors reducing fruit yields; poor harvests in

Table 3 (cont.)

Locality, planting time and variety	Number of bushes	Yield kg/a							Yield per year kg/a	Weight of 100 berries g
		-63	-64	-65	-66	-67	-68	-69		
<b>Revonlahti 1963, plant. dist. 2×3 m</b>										
Gerby . . . . .	8	(30)	93	76	95	113	115	98	88	
Brödtorp . . . . .	8	(19)	49	65	103	89	108	83	103	
Westwick Choice . . . . .	8	(7)	11	27	40	83	80	48	93	
Wellington XXX . . . . .	8	(6)	11	32	46	50	77	43	93	
Melveron Cross . . . . .	8	(3)	12	25	32	54	92	43	89	
Mendip Cross . . . . .	8	(5)	11	39	26	59	60	39	80	
Karila . . . . .	2	(33)	57	76	83	128	170	103	105	
Lepaa Black . . . . .	5	(5)	29	46	77	134	126	82	103	
Ojebyn . . . . .	2	(38)	46	80	82	83	106	79		
Daniel's September . . . . .	2	(15)	20	30	50	118	125	69	99	
Roodknop . . . . .	2	(3)	15	53	65	75	146	71	103	
Janslunda . . . . .	2	(11)	23	42	60	20	73	44	111	
Seabrook's Black . . . . .	2	(5)	9	15	32	39	65	32	85	
Rosenthals Langtraubige . . . . .	2	(0)	0	14	40	19	40	23	128	
Neapel Black . . . . .	2	(0)	2	22	24	39	10	19	95	
Planted in 1964										
Stella I . . . . .	2	(2)	18	86	86	114	76			
Stella II . . . . .	2	(3)	27	77	71	89	66			
Erkheikki . . . . .	2	(1)	5	71	61	74	53			
Jänkisjärvi . . . . .	2	(2)	11	63	27	106	52			
Sunderbyn . . . . .	2	(2)	7	17	31	68	31			
<b>Rovaniemi, Apukka 1962, plant. dist. 2×2 m</b>										
Roodknop . . . . .	2	(10)	45	101	33		60	116		
Westwick Triumph . . . . .	6	(5)	43	51	8		34	88		
Westwick Choice . . . . .	5	(2)	30	31	23		84	90		
Wellington XXX . . . . .	6	(5)	20	36	7		21	74		
Cotswold Cross . . . . .	5	(3)	26	24	1		17	64		
Mendip Cross . . . . .	6	(7)	26	20	2		16	63		
Amos Black . . . . .	6	(2)	16	26	2		15	76		
Brödtorp . . . . .	8	(1)	21	15	8		15	89		
Laxton's Tinker . . . . .	5	(2)	14	13	13		13	78		
Silvergrieter . . . . .	6	(2)	10	21	1		11	99		
0-381 . . . . .	6	(8)	5	22	1		9	92		
0-393 . . . . .	7	(4)	2	15	1		6	79		
Boskoop Giant . . . . .	6	(1)	5	11	1		6	100		
<b>Sodankylä 1961, plant. dist. 2×3 m</b>										
Gerby . . . . .	6	7	31	—	21	38	24			
Peräpohjola Black . . . . .	6	1	21	—	30	30	21			
Lepaa Black . . . . .	6	5	23	—	26	23	19			
Brödtorp . . . . .	6	9	20	—	9	7	11			

Note. Yields in parentheses were obtained from bushes less than two years of age. These figures reveal a tendency to early fruitbearing. They were not included in the calculations of the mean annual yield.

certain localities in 1968 can be ascribed to unfavourable weather. The largest mean harvests were obtained in the trials at Peipohja, Mikkeli and Revonlahti, where the soils were sand and moraine.

in terms of quantities per are. When yields are compared, it should be borne in mind that the distances between the bushes were not the same in all the trials.

The Finnish Brödtorp, Lepaa Black and Gerby were the most productive varieties in

Yields of the varieties are shown in Table 3



the majority of the trials. Gerby had the highest yields in all the three trials in which it was included. The yields of Brödrtorp and Lepaa Black were very close to each other, but in most of the trials that of Lepaa Black was slightly larger.

With one exception, all the varieties of more southern origin had weaker average yields than the above-mentioned Finnish varieties. The exception was the Dutch Roodknop; it was included in six trials, in all of which it gave a good yield—it is among the most productive varieties. However, its suitability for cultivation is reduced by its susceptibility to the American gooseberry mildew, which is treated later, and it cannot be considered sufficiently hardy for Finnish winters.

Of the North Swedish varieties, good yields were obtained from Öjebyn and the so far unidentified variety named Karila. Their yields were high in both the south and the north of Finland. In contrast, the other local North Swedish varieties, such as Erkheikki VII, Jänkisjärvi, Kangosfors, and Sunderby II, gave poor yields in the south. The last-mentioned varieties are typical long-day varieties, which in South Finland cease growing very early in the autumn, the bushes thus remaining small. Their growth is noticeably more vigorous in North Finland. Both Öjebyn and Karila are almost day-neutral at Finnish latitudes.

The weight of a hundred berries varied greatly among the varieties and trial localities. Varieties with large berries may be considered to include Wellington XXX, Roodknop and Silvergietter, and the North Swedish Karila and Öjebyn. Gerby and Mendip Cross may be regarded as small-fruited varieties.

#### Resistance to mildew

In recent years, the American gooseberry mildew (*Sphaerotheca mors uvae* (Schw.) Berk.) has become increasingly frequent on black-currant bushes in Finland. At first it was

found only on Central European varieties, but lately it has also infected the Finnish Brödrtorp and Lepaa Black, which were earlier thought to be resistant to mildew. In the present trials, the mildew was found to be mainly restricted to Piikkiö. A very slight infection was observed at the experiment stations at Satakunta and Häme. Table 4 gives data on the occurrence of mildew on the various black-currant varieties at the Institute of Horticulture. In the growing season of 1966, all the Central European varieties included in the trials were found to be very heavily infected by mildew. The Finnish Gerby and Janslunda, originating from Sweden, also

Table 4. Occurrence of the gooseberry mildew on black-currant varieties at the Institute of Horticulture at Piikkiö in the growing seasons of 1966 and 1971.

0 = completely healthy 100 = completely infected

Variety	Mildew 1—100	
	1966	1971
Amos Black	100	87
Daniel's September	100	
Laxton's Tinker	100	43
Rosenthals Langtraubige	100	
Silvergietter Zwarte	100	
Wellington X	100	
Mendip Cross	99	
Boskoop Giant	98	
Cotswold Cross	98	30
Malvern Cross	98	
Neapel Black	98	
Wellington XXX	98	55
Edina	97	
Goliath	97	
Baldwin	95	
Bang up	95	
Westwick Choice	94	
Seabrook's Black	93	
Gerby	92	13
Janslunda	69	33
Roodknop	65	42
Karila	9	0
Öjebyn	8	2
Kangosfors V	1	0
Brödrtorp	0	39
Erkheikki VII	0	0
Jänkisjärvi	0	0
Lepaa Black	0	18
Nikkala XI	0	0
Sunderbyn II	0	5
Westwick Triumph	0	23
Stella II		3

proved very susceptible to the disease, even at that date. No mildew at all was found in that year on Brödtorp and Lepaa Black, but later, in the growing season of 1971, they too became infected. The North Swedish varieties Karila, Sunderbyn I and Öjebyn were also found to be very slightly infected. Presumably the fungus causing the mildew has developed new strains that can infect varieties thought earlier to be resistant to the disease.

*Growth habits*

Growth habits of the varieties were examined at the Institute of Horticulture and assessed according to a ten-point scale, the value

of 10 being awarded to the most erect variety, Amos Black. The slope of the lines in Fig. 2 reflect the degree of erectness or inclination of the varieties.

The growth habit of a fruit bush is of the utmost importance in its cultivation. A low, creeping variety is much more trouble to tend than an erect bush. Work such as taking care of the substrate is hampered by low, trailing bushes, and harvesting is particularly difficult. The fruit growing on low-hanging branches is often dirtied by the soil, and light conditions vary in the different parts of the bush, so that the fruit ripens unevenly. Creeping bushes usually require more pruning than upright ones, but extensive pruning decreases yield.

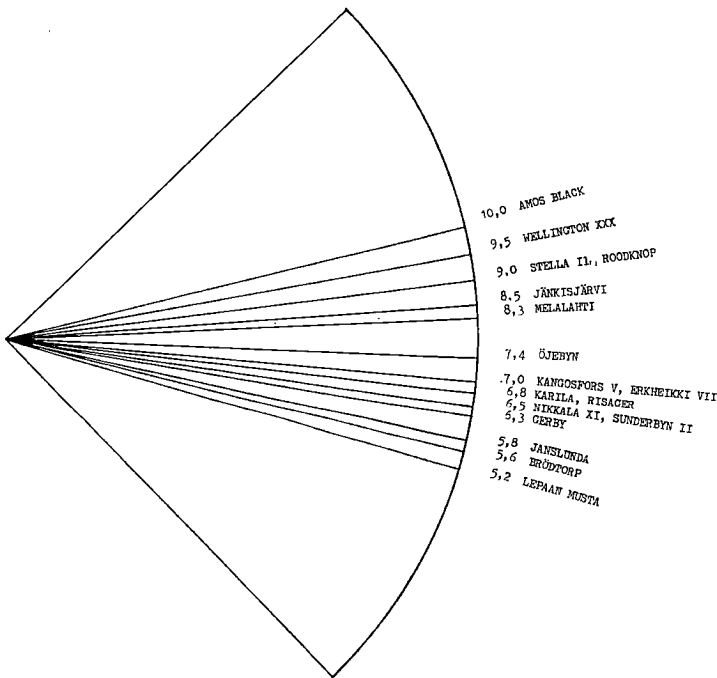


Fig. 2. Growth habits of the black-currant varieties. The most erect variety was awarded the value 10. The erectness of the varieties is shown in the sector of a circle, the radius of which is taken to represent the value 10. Chords representing the values of the other varieties were measured from the intersection of the x axis and the circumference, and the points at which they cut the circumference were joined by lines to the centre of circle.

Mechanical harvesting is a normal feature of modern, rationalized black-currant cultivation but is much more difficult when the bushes are not erect.

As is seen in Fig. 2, Lepaa Black and the most commonly cultivated Finnish variety, Brödtorp, have a more creeping growth than the other varieties. The most erect are Amos Black, Wellington XXX, Roodknop and the new Swedish variety, Stella II, obtained by crossing Boskoop Giant and Erkheikki VII. The new Finnish variety, Melalahti, which was not included in the trials but has given promising yields, was found to have an erect growth habit, and Öjebyn, which is also pro-

ductive, is much more erect than, for example, Lepaa Black and Brödtorp.

However, the length of the day also influences the growth of the varieties. Towards the north, the growth of the long-day varieties becomes more vigorous and their habit less erect. Thus, for example, Öjebyn is considered too creeping in North Sweden. Conditions at the cultivation site also play their role. Brödtorp bushes generally show more vigorous and less erect growth on sand and fine sand substrates than on clay-like soils. Growth may also be more vigorous and branches more trailing on a damp substrate covered with straw or peat than on uncovered soil.

## Discussion

Trials were undertaken with Finnish black-currant varieties and varieties of Central European and North Swedish origin to determine whether they were suitable for cultivation in different parts of Finland. The Finnish Brödtorp and Lepaa Black were found to be much more reliable than the Central European varieties. With a few exceptions, they wintered well, and in most of the trials they were the most productive varieties. A disadvantage of both of them is their diffuse, creeping habit of growth. The fruit ripens unevenly on low drooping branches, and the bushes require support. A creeping habit also hampers mechanical harvesting. In addition, both varieties have become susceptible to the gooseberry mildew. The requirements of food manufacturers are fulfilled by both varieties. Flavour and aroma of the fruit of Brödtorp are considered to be of high standard. Its vitamin C content is at best average, more often below, compared with that of the best Central European varieties; that of Lepaa Black is even lower. In investigations performed during the years 1962–1964 (KUUSI 1965), the total content of ascorbic acid was determined on black-currant samples collected from six trial

localities (Piikkiö, Pälkäne, Laukaa, Ylistaro, Maaninka and Rovaniemi). The mean values per 100 g fresh weight were 145–171 mg for Brödtorp and 89–122 mg for Lepaa Black. Corresponding values for the fruit of Wellington XXX were 223–256 mg.

Gerby, from South Ostrobothnia was included in three trials, in all of which it was more productive than Brödtorp and Lepaa Black. This variety grows vigorously, forming a large, luxuriant bush, which is generally erect, but in rainy seasons may adopt a creeping habit. The berries are small. In the investigations by KUUSI (1965), the vitamin C content was found to be fairly high, 212 mg/100 g. Gerby winters particularly well.

Of the varieties from Norrland, Öjebyn and Karila were found to be especially worthy of attention. Both give good crops, and winter well. Their growth is such that the harvest can more easily be shaken from the branches than, for example, in the low-growing Brödtorp and Lepaa Black. The fruit of both varieties is suitable for use in the food industry, although its flavour is weaker than that of Brödtorp. Vitamin C content is not high in either. In winter 1972, the vitamin C

content of frozen fruit samples of Öjebyn, Karila and Brödtorp was 127, 117 and 168 mg/100 g, respectively. The fruit of Öjebyn has a fairly high sugar content. The Institute of Horticulture recommends Öjebyn for general cultivation. In addition to the information presented here, results obtained in later trials, begun in 1967 in Piikkiö and Rovaniemi, support the earlier, favourable observations regarding the productivity and reliability of this variety.

The Dutch Roodknop proved to be the

most reliable of the Central European varieties, but even it cannot be considered sufficiently hardy for Finnish winters. Its suitability for cultivation is also diminished by its great susceptibility to the gooseberry mildew. Favourable characteristics are its erect growth and the high vitamin C content of its fruit, the flavour of which is, however, weak.

*Acknowledgements.* — Institute of Horticulture extends sincere thanks to all the Experiment Stations, which collaborated with this study.

## REFERENCES

- KUUSI, T. 1965. The most important quality criteria of some homegrown black-currant varieties. *Maatal.tiet. Aikak.* 37: 264—281.
- LARSSON, G. 1959. Norrländska sortförsök med svarta vinbär 1944—1958. *Medd. Stat. Trädg.förs.* 122: 1—30.
- MEURMAN, O. 1936. Selostus mustien viinimarjapensaiden vertailevien kokeiden tähänastisista tuloksista. *Valt. Maatal. koetoin. Julk.* 80: 1—13.
- SÄKÖ, J. 1963. Kotimaisten mustaherukkalajikkeiden satoisuudesta. *Maatal. ja Koetoin.* 17: 168—175.
- & HIIRSALMI, H. 1971. Brödtorp-mustaherukka-tyyppejä. *Ann. Agric. Fenn.* 10: 188—193.
- MS received 6 February 1973*
- Jaakko Säkö  
Agricultural Research Centre  
Institute of Horticulture  
SF-21500 PIIKKIÖ, Finland

## SELOSTUS

### Mustaherukan lajikekokeet vuosina 1959—69 Puutarhantutkimuslaitoksella ja koeasemilla

JAAKKO SÄKÖ

Maatalouden tutkimuskeskus, Puutarhantutkimuslaitos, Piikkiö

Vuosina 1959—69 suoritetuissa mustaherukan lajikekokeissa todettiin kotimaiset lajikkeet Brödtorp ja Lepaan musta oloissamme viljelyarvoltaan paremmiksi kuin kokeiltavina olleet 20 keskieurooppalaisia lajiketta. Ensiksi mainittujen heikkoutena on kuitenkin lamoava kasvutapa, mikä vaikeuttaa marjojen korjuuta. Eteläpohjalainen lajike Gerby osoittautui sekä satoisaksi että talvenkestäväksi, mutta härmätaudille

alttiiksi. Myös Brödtorp ja Lepaan musta saastuvat härmätautiin. Norlantilaiset lajikkeet Öjebyn ja Karila ovat satoisia, talven- ja härmätaudinkestäviä sekä tärästyskorjuuseen sopivia. Keskieurooppalaisista lajikkeista osoittautui Roodknop viljelyvarmimmaksi. Senkin talvenkestävyys on oloissamme heikko. Haitana on lisäksi alttius härmätautiin.

## ERGEBNISSE VON BEETROSENSORTEN IN FINNLAND 1961—71

TAPIO K. KALLIO

KALLIO, T. K. 1973. *Ergebnisse von Beetrosensorten in Finnland 1961—71*. Ann. Agric. Fenn. 12: 126—134.

In der Zentrale für Landwirtschaftliche Forschung, Abteilung für Gartenbau in Piikkiö, sind in den Jahren 1961—71 Sortenversuche mit Beetrosen ausgeführt worden. Man hat 148 Sorten untersucht. Die Hauptaufmerksamkeit hat der Überwinterung, den Krankheiten und der Blüte gegolten. Nach dem ersten Winter waren am Leben durchschnittlich 77 %, nach dem zweiten 49 % und nach dem dritten 31 % der gepflanzten Beetrosen. Die Pflanzen der Sorten Anneke Doorenbos, Feuerwerk und Olala blieben den dritten Winter über ohne Verluste. Andere gut überwinterte, reichlich blühende und gesunde Sorten waren Allotria, Europeana, Fanal, Frau Astrid Späth, Sarabande und Schweizer Gruss.

Die Pflanzen von Edel- und Beetrosen werden in Finnland nicht vermehrt, abgesehen von einigen Ausnahmen experimentellen Charakters. Die Anzahl der in Finnland jährlich eingeführten Pflanzen dieser Rosen hat in den Jahren von 1961—1969 zwischen 883.000 und 1.272.000 St. (ANON. 1970) gewechselt. Grössenteils sind es Beetrosen gewesen: Polyantha-, Polyanthahybrid- und Floribunda-Rosen; der Anteil der Edelrosen, Teehybriden, hat nur 15—17 % betragen (AHO 1966, ANON. 1970). In den Jahren 1963—64 hat man über 100 Beetrosensorten eingeführt (AHO 1965). In Finnland sind vor 1961 keine Untersuchungen über Beetrosensorten durchgeführt worden. In Schweden hat man die Sortenversuche mit Rosen schon 1948 (LENANDER 1956) und in Norwegen 1951 (LUNDSTAD 1955) begonnen. Danach sind vorwiegend in Norwegen unter der Leitung von LUNDSTAD (1956, 1961, 1962, 1964, 1966, 1968,

1969) fortgesetzt Rosensorten untersucht worden. Auch in Schweden hat man Versuche mit neuen Rosensorten vorgenommen (ANDER 1968, LENANDER 1966, WANDÅS 1967). In Dänemark hat BRANDER (1971) Ergebnisse von Versuchen mit Rosensorten veröffentlicht. Da das Gedeihen von Beetrosen von äusseren Verhältnissen, von allem von der Witterung, sehr stark abhängig ist, sind im Jahre 1961 die ersten Sortenversuche mit Rosen zur Erforschung von Gedeihen und Anbauwert der Sorten in Finnland angelegt worden.

### Material und Methoden

Die Eigenschaften von Beetrosen wurden in sechs verschiedenen Versuchen erforscht, die frühjahrs in den Jahren 1961, 1962, 1965, 1966, 1967 und 1968 gepflanzt wurden. Die Anzahlen der Sorten waren entsprechend 19,

28, 34, 27, 14 und 26. An Sorten gelangten insgesamt 148 zur Untersuchung. Die fertigen Pflanzen kamen aus vielen ausländischen Baumschulen. Aus diesem Grunde war das Unterlagenmaterial uneinheitlich. *Rosa multiflora* Thunb. und *R. canina* L. waren die häufigsten Unterlagen. Die Pflanzen wurden in Blockanlage eingesetzt. Je Sorte waren es 10 oder 9 Pflanzen. Die Versuche wurden auf einem sanft nach Südosten geneigten Hang gegründet, dessen Bodenart mullreicher Feinsand war. Vor dem Einsetzen mischte man in den Boden 3 m<sup>3</sup>/100 m<sup>2</sup> Frästorf. Jährlich verwendete man Düngemittel, deren Nährstoffgehalt 0,9 kg/a N, 0,9 kg/a P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> und 1,8–2,4 kg/a K<sub>2</sub>O entspricht. Die Pflanzen setzte man so tief ein, dass die Veredlungsstelle 10 cm unter der Bodenoberfläche zu liegen kam. Als Winterschutz diente eine Häufung von 10–15 cm, die Anfang November erfolgte. Für sie verwendete man bei dem 1968 angepflanzten Versuch Frästorf. Anfang Dezember wurden die Rosen mit Fichtenzweigen leicht bedeckt. Der Winterschutz wurde um die Wende April–Mai entfernt. Die Rosen wurden im dritten Winter nicht mehr geschützt. Ihre Zweige waren allgemein jeden Winter beinahe bis zum Boden erfroren, so dass sie frühjahrs zu Stümpfen von 4–10 cm beschnitten werden mussten. Die an den Rosen vorgekommenen Blattläuse und Spinnmilben wurden durch geeignete Pflanzenschutzmittel bekämpft. Dagegen waren die Pflanzenkrank-

heiten nicht zu bekämpfen, weil u.a. über ihr Vorkommen Beobachtungen gemacht wurden.

Die Abweichungen der monatlichen Mitteltemperaturen der Versuchszeitfolgen von dem langjährigen Mittelwert (Tabelle 1) ist auf Abb. 1 dargestellt. Die Mitteltemperaturen der Vegetationsperioden wichen nur um 0–

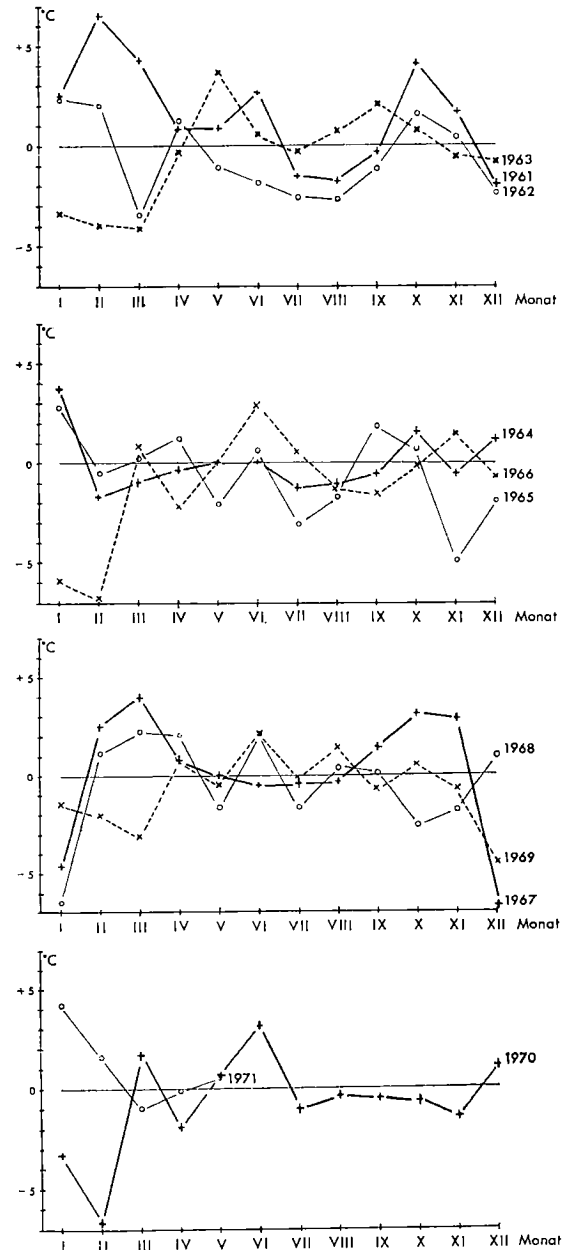


Abb. 1. Die Abweichungen der monatlichen Mitteltemperaturen in den Jahren 1961–71 vom Mittelwert der Jahre 1931–60.

Tabelle 1. Die monatlichen Mitteltemperaturen in Piikkiö durchschnittlich in den Jahren 1931–1960 (°C).

Januar .....	–5.7
Februar .....	–6.3
März .....	–3.3
April .....	2.6
Mai .....	9.2
Juni .....	14.0
Juli .....	17.3
August .....	15.9
September .....	11.0
Oktober .....	5.6
November .....	1.2
Dezember .....	–2.3

3 °C ab, während dagegen die Temperaturen der Wintermonate in einigen Monaten bis zu annähernd 7 °C niedriger lagen als die normale Temperatur (6,8 °C im Februar 1966 und im Dezember 1967). Die Schneedecke war während der strengsten Frostzeiten tiefer als 20 cm, abgesehen vom Dezember 1967 und vom Januar 1968, wodurch der Bodenfrost am 15. 1. schon 62 cm ausmachte. In den übrigen Wintern betrug die Tiefe des Bodenfrostes am 15. Januar 9 cm (1970)—33 cm (1963).

Die Blüte der Rosen ist nach der Formel  $n \times t \times A$  berechnet worden, in der  $n$  = Anzahl der Blüten in der Vegetationsperiode (St./Strauch),  $t$  = Blütezeit nur einer Blume vom Öffnen bis zum Verwelken ( $T_g$ ) und  $A$  = Flächenraum ( $\text{cm}^2$ ) einer Blume. Bei jedem Versuch ist der Mittelwert der Blüte seiner Sorten = 100. Eine Standardsorte hat nicht benutzt werden können, weil auch bei einer und derselben Sorte die Zahlen für das Blühen in den einzelnen Jahren und Versuchen gewechselt haben.

Bei Beurteilung der Überwinterung der Rosen ist die Anzahl der Pflanzen beim Einsetzen und nach jedem Winter angegeben worden. Doch können die Zahlen kein unbedingt zuverlässiges Bild von der Winterfestigkeit der Sorten vermitteln, weil das Material klein gewesen ist. Auf das Überwintern haben ausser der Resistenz der Sorte auch die Unterlage, die Witterungsverhältnisse sowohl in der Vegetationsperiode als im Winter und das Gelingen des Winterschutzes eingewirkt.

Das Auftreten von Pflanzenkrankheiten ist jedes Jahr im August—September beurteilt worden. Früher im Sommer sind Pflanzenkrankheiten kaum überhaupt vorgekommen. Der Bewertung liegt eine Skala von 0—3 zugrunde, wobei 0 = völlig gesund, 3 = schwer befallen. Der Krankheitsstand hat in den verschiedenen Jahren gewechselt; das Vorkommen von Echtem Mehltau, *Sphaerotheca pannosa* (Wallr.) Lév., ist infolge der für seine Ausbreitung ungünstigen Verhältnisse stets gering gewesen.

Beobachtungsanpflanzungen von Beetrosen gab es ausserdem an sieben Versuchsstationen in verschiedenen Gegenden Finnlands. An den Stationen wurde hauptsächlich nur die Überwinterung in zwei Wintern nach dem Anpflanzen beobachtet.

## Die Ergebnisse und Diskussion

Bei dem im Jahre 1961 angelegten Versuch betrug die Menge der am Leben gebliebenen Pflanzen in den darauffolgenden Frühjahren 94, 48 und 34 %. Am besten überwinterte Erna Grootendorst (Tabelle 2). Auch im Versuch von 1962 überstand sie den Winter gut. Dagegen war in den Beobachtungsanpflanzungen der Versuchsstationen ihre Winterhärte schwach: nach zwei Wintern waren von den insgesamt 45 Pflanzen nur 33 % am Leben. Nach den nordischen Beobachtungen hat sie allgemein gut überwintert (LENANDER 1956, LUNDSTAD 1961, WANDÅS 1967). Die Blüte war reichlich; die purpurroten Blüten fielen leicht ins Bläuliche. Auch LUNDSTAD (1955) hat diese schlechte Eigenschaft wie auch die schwache Resistenz gegen Sternrusstau (*Marssonina rosae* (Lib.) Lind.) festgestellt. Die rosenrote Frau Astrid Späth war auch in den Beobachtungspflanzungen blütenreich und ziemlich widerstandsfähig; 57 % erhielten sich über zwei Winter. In Norwegen ist diese Sorte eine der gegen den Winter allerfestesten Sorten gewesen (LUNSTAD 1961). Die hochrote Sarabande war sehr gesund, blütenreich und ziemlich überwinternd. Bei den Beobachtungspflanzungen betrug die Haltbarkeit 68 %. Auch in Schweden hat die Sarabande gut überwintert (ANDER 1968). Die dunkel purpurrote Schweizer Gruss hat den Winter sowohl in Piikkiö als auch in den Beobachtungspflanzungen ziemlich überstanden. Diese Sorte wird denn auch allgemein als winterfest angeführt (ANDER 1968, SIMBERG 1966, WANDÅS 1967). Im Versuch überwinterte Heidekind gut, aber ihre Blüte war schwach, ausserdem war die Sorte empfänglich für Sternrusstau, was auch LUNDSTAD (1955) festgestellt hat.

Tabelle 2. Relativer Blütenreichtum, Überwinterung und Krankheiten der im Jahre 1961 gepflanzten Beetrosen in Piikkiö.

	Relative Blüte			Gepflanzt St.	Am Leben St.			Krankheiten 0-3		
	1961	1962	1963	1961	1962	1963	1964	Phrag- midium	Sphae- ro- theca	Mars- sonina
Alain .....	226	284	104	10	10	4	3	1	1	1
Concerto .....	140	124	93	10	10	2	2	3	0	2
Erna Grootendorst .....	178	138	124	10	10	9	9	0	1	1
Fashion .....	58	7	—	10	6	0	—	3	0	0
Frau Astrid Späth .....	154	186	155	10	10	7	5	0	0	1
Frensham .....	77	89	72	10	10	3	3	1	0	2
Goldilocks .....	60	61	35	10	10	6	4	3	0	1
Heidekind .....	77	50	50	10	10	9	8	0	0	3
Joseph Guy .....	82	121	94	10	10	8	4	0	0	2
Korona .....	104	94	23	10	10	2	1	0	0	0
Käthe Duvigneau .....	81	134	81	10	10	6	2	0	0	2
Moulin Rouge .....	97	56	61	10	10	10	5	0	0	1
Märchenland .....	73	75	106	10	10	6	5	1	0	1
Orange Triumph .....	143	131	25	10	10	3	1	0	1	1
Queen Elisabeth .....	101	91	—	10	9	0	—	3	0	2
Rimosa .....	83	53	—	10	9	0	—	3	1	0
Sarabande .....	158	165	177	10	10	9	5	0	0	1
Schweizer Gruss .....	84	112	125	10	9	8	7	1	0	2
Spartan .....	19	14	—	8	5	0	—	3	0	1
Durchschnittlich .....	105	105	88							

Die sehr bekannte blütenreiche Sorte Alain überwinterte in Piikkiö schwach (Tabellen 2, 4 und 5) und auch in den Beobachtungsversuchen nur mässig, ob schon sie nach den norwegischen (LUNDSTAD 1961) und den schwedischen (ANDER 1968, WANDÅS 1967) Versuchen gut überwintert hat. Die gelben Sorten Goldilocks und Rimosa waren recht schwach. Die Haltbarkeit der Blüten war sehr kurz, so dass die Blütezahlen niedrig geblieben sind. Eine ähnliche Beobachtung wurde auch über alle anderen gelbbühenden Sorten gemacht, die in die späteren Versuche ebenfalls aufgenommen worden waren.

Die Menge der am Leben gebliebenen Pflanzen des 1962 angelegten Versuchs betrug 76, 58 und 39 %. Die beste Sorte war Olala, bei der alle 10 Pflanzen nach den drei Wintern am Leben waren (Tabelle 3). Auch bei den Beobachtungspflanzungen waren nur zwei von den 29 eingesetzten Pflanzen abgestorben. Schneewittchen war unter den Sorten mit

weissen Blüten am besten. Sie war auch in den Beobachtungspflanzen gesund und ziemlich winterhart. Ebenfalls in Schweden (LENANDER 1966, WANDÅS 1967) und Norwegen (LUNDSTAD 1966) hat man erkannt, dass sie widerstandsfähiger als mehrere andere Sorten ist. In den dänischen Versuchen hat sie die höchste Punktmenge erhalten (BRANDER 1971). Die in Piikkiö gut gediehene Farandole war in den Beobachtungspflanzungen wechselnd. Auch die Miniaturrose Cricri überwinterte gut, aber ihre Blüte blieb bescheiden. Lilli Marleen ertrug den Winter in Piikkiö schwach (Tabellen 3 und 6), dagegen an der in Nord-Savo gelegenen Versuchsstation, von Kuopio 40 km nach Norden, ausgezeichnet: nach zwei Wintern waren nur drei von 18 Pflanzen abgestorben. In Norwegen (LUNDSTAD 1961) und in Dänemark (BRANDER 1971) ist sie als gute Sorte festgestellt worden.

Die Überwinterung der im Jahre 1965 gepflanzten Rosen betrug in den drei folgenden



Tabelle 3. Relativer Blütenreichtum, Überwinterung und Krankheiten der im Jahre 1962 gepflanzten Beetrosen in Piikkiö.

	Relative Blüte			Gepflanzt St.	Am Leben St.				Krankheiten 0-3		
	1962	1963	1964	1962	1963	1964	1965	<i>Phragmidium</i>	<i>Sphaerotheca</i>	<i>Marssonina</i>	
Allgold	15	32	39	9	9	7	2	1	0	0	
Brennende Liebe	16	98	61	10	9	3	2	0	0	1	
Columbine	13	72	26	9	8	8	2	1	0	1	
Cricri	36	55	42	10	9	9	9	0	0	0	
Dany Robin	32	57	43	10	4	1	1	3	0	0	
Else Poulsen	100	198	132	10	9	7	4	2	0	0	
Erna Grootendorst	94	352	299	10	8	7	7	1	0	2	
Farandole	98	207	163	10	8	8	7	0	0	0	
Fashion	20	37	22	10	8	3	1	3	0	2	
Feuermeer	31	126	149	7	2	2	2	0	0	3	
Fire King	57	122	184	10	8	6	6	1	0	0	
Gartendir. Glocker	32	97	—	9	6	0	—	2	0	1	
Goldjuwel	34	54	54	10	7	3	1	1	0	0	
Gruss an Aachen	24	38	39	10	8	8	5	1	1	1	
Insel Mainau	34	72	95	10	5	3	2	1	0	2	
Ivory Fashion	54	59	26	10	7	4	1	2	0	2	
King Boreas	19	92	68	10	8	8	8	1	0	0	
Kordes Sondermeldung	35	118	79	9	8	6	4	3	0	2	
Käthe Duvigneau	85	225	195	9	7	7	3	0	0	1	
Lilli Marleen	27	118	68	10	7	5	1	2	0	1	
Olala	107	365	462	10	10	10	10	0	0	0	
Orangeade	32	114	136	10	8	7	6	1	0	1	
Pinocchio	54	112	86	10	8	7	6	1	2	1	
Polka	35	68	113	10	6	5	0	0	0	0	
Rumba	63	116	95	10	6	6	4	0	1	1	
Schneewittchen	99	390	173	10	10	9	6	0	0	1	
Sweetheart	123	241	302	10	7	5	5	0	0	0	
Tivoli	30	15	—	6	3	0	—	2	0	1	
Durchschnittlich	50	130	121								

Wintern 56, 40 und 14 % (Tabelle 4). Die Rosen litten sehr stark im Winter 1967-68, der ein sehr harter Bodenfrostwinter war. In jenem Winter erfroren zwei Drittel auch der 1966 gepflanzten Rosen (Tabelle 5). Im Versuch von 1965 war die winterfesteste Sorte die hellrote Tip Top, die auch in ihrem Blühen eine der besten Sorten war. Auch in den Beobachtungspflanzungen überwinterte sie gut - 74 % der Pflanzen waren nach dem zweiten Winter am Leben. Die Sorte erwies sich aber als sehr empfänglich für Sternrusstau. Auch Europeana war eine gute Sorte. Betty Prior war ihrer Blüte nach ausgezeichnet, ihre Haltbarkeit nach ziemlich gut, ebenso wie

die Sorte Paprika; beide wurden etwas von Echtem Mehltau und Sternrusstau befallen. Betty Prior ist denn auch bekanntlich eine widerstandsfähige Sorte (LENANDER 1956, LUNDSTAD 1961). LUNDSTAD (1966) erwähnt auch Paprika als winterfest. Meteor war ziemlich winterfest und reichlich blühend, aber bedauerlich empfänglich für Rosenrost (*Phragmidium* sp.) wie auch Sternrusstau.

Anneke Doorenbos war unter den 1966 gepflanzten Rosen die einzige, bei der noch nach dem dritten Winter alle Pflanzen am Leben waren (Tabelle 5). Auch in Mikkeli an der Versuchsstation von Süd-Savo überwinterte sie ausgezeichnet. Ihr Blühen war schwach.

Tabelle 4. Relativer Blütenreichtum, Überwinterung und Krankheiten der im Jahre 1965 gepflanzten Beetrosen in Piikkiö.

	Relative Blüte			Gepflanzt St.	Am Leben St.				Krankheiten 0-3		
	1965	1966	1967	1965	1966	1967	1968	Phrag- midium	Sphae- ro- theca	Mars- sonina	
Alain .....	205	243	293	9	6	4	1	1	2	2	
Betty Prior .....	245	394	340	8	7	7	0	0	1	2	
Buisman's Triumph .....	121	128	168	9	7	3	0	0	0	2	
Charleston .....	93	85	107	9	3	3	0	3	2	3	
Diamant .....	11	13	28	9	3	1	1	3	0	2	
Doktor Faust .....	34	86	69	9	6	6	5	3	2	3	
Elysium .....	23	39	21	8	7	5	0	3	1	2	
Europeana .....	140	179	246	9	9	7	5	0	0	1	
Feurio .....	94	67	112	7	7	4	2	3	0	2	
Fidelio .....	63	23	66	7	3	2	0	2	1	2	
Finale .....	85	73	91	7	4	3	1	3	2	2	
Frankfurt am Main .....	55	63	145	8	4	2	2	2	1	1	
Goldtopas .....	11	9	13	8	3	2	0	1	0	1	
Hansestadt Bremen .....	60	100	155	9	1	1	0	1	1	3	
Helsingör .....	45	55	111	7	5	5	3	0	1	2	
Highlight .....	38	80	49	8	5	4	2	2	1	2	
Honigmond .....	46	48	187	9	1	1	0	1	0	2	
Irene of Denmark .....	79	61	116	8	2	2	0	1	1	1	
Lys Assia .....	32	50	89	9	4	2	0	1	2	3	
Marlena .....	100	96	206	8	4	4	0	0	2	2	
Maya .....	53	56	104	8	8	8	1	0	1	1	
Messestadt Hannover .....	37	60	103	9	6	4	3	1	0	3	
Meteor .....	173	166	162	7	6	5	3	3	0	2	
Miracle .....	70	105	154	9	3	2	0	2	1	1	
Muttertag .....	100	55	92	9	2	2	2	0	1	0	
Orange Sensation .....	32	56	62	9	4	3	1	2	2	3	
Paprika .....	81	107	164	8	7	7	0	0	2	1	
Red Wonder .....	50	53	32	9	6	4	1	2	0	3	
Rosenefle .....	64	84	68	9	5	3	0	2	2	2	
Salmon Perfection .....	143	89	320	9	1	1	0	0	2	1	
Tip Top .....	218	140	231	9	9	8	8	0	0	3	
Tom Tom .....	113	32	32	8	5	4	0	3	0	2	
Tony Lander .....	94	32	—	9	6	0	—	3	2	2	
Zambra .....	39	—	—	9	0	—	—	2	0	3	
Durchschnittlich .....	84	89	129								

Die Internationale Jury in Den Haag hat sie jedoch namentlich für öffentliche Anpflanzungen recht hoch eingestuft (ANON. 1967). Nina Weibull überwinterte auch gut und blühte reichlich.

Das Überwintern der 1967 gepflanzten Rosen belief sich auf 73, 43 und 39%. Am besten überwinterte Sangria (Tabelle 6). Die reichliche Blüte wurde dadurch geschwächt, dass sich bei feuchter Witterung die Blüten

schlecht öffneten und Echter Mehltau auftrat. Das Überwintern der 1968 eingesetzten Rosen machte 74, 67 und 39% aus. Feuerwerk, die botanisch zu den dauernblühenden Strauchrosen gehört (ANON. 1965), war in diesem Versuch die einzige Sorte, die sich ohne Verluste erhalten hatte (Tabelle 7). Ferner war sie eine gesunde und ziemlich gut blühende orangerote Sorte. Ebenfalls nach den norwegischen Versuchen ist sie empfehlenswert

Tabelle 5. Relativer Blütenreichtum, Überwinterung und Krankheiten der im Jahre 1966 gepflanzten Beetrosen in Piikkiö.

	Relative Blüte			Gepflanzt	Am Leben St.			Krankheiten 0-3		
	1966	1967	1968	1966	1967	1968	1969	Phrag- midium	Sphae- ro- theca	Mars- sonina
Alain	99	132	111	8	7	1	1	1	3	3
Anneke Doorenbos	26	96	63	9	9	9	9	0	0	1
Aria	37	57	65	8	8	4	4	1	1	2
Chinatown	23	65	60	9	8	6	4	0	0	1
Coup de Foudre	29	58	54	9	8	6	5	1	0	2
Curiosa	45	137	97	8	8	3	1	0	2	1
Dacapo	100	197	69	9	9	2	2	0	1	2
Gustav Frahm	82	174	—	9	9	0	—	0	2	1
Hansestadt Lübeck	50	89	25	9	7	3	2	1	0	2
Hassan	30	71	50	8	7	3	2	1	0	1
Holstein	83	227	239	9	9	3	2	0	1	1
Kimono	69	150	52	9	9	7	5	1	0	2
Letkis	58	86	89	7	5	4	4	1	2	2
Lund's Jubiläum	111	237	82	9	8	3	3	0	0	1
Mandrina	24	30	21	9	9	2	2	2	1	3
Manja Mourier	123	201	—	7	6	2	0	2	0	2
Marion	49	104	17	9	8	2	1	3	2	3
Neues Europa	31	89	—	9	9	0	—	0	2	1
Nina Weibull	132	307	136	9	9	7	7	0	1	1
Nordlicht	37	105	—	9	9	0	—	1	0	3
Pink Alain	126	207	110	9	9	4	4	1	3	3
Porkkala	176	326	220	9	9	1	1	0	2	2
Rodeo	29	38	—	8	8	0	—	2	0	2
Ruth Leuwerik	104	228	83	9	9	3	1	0	1	1
Samba	16	39	—	8	8	0	—	1	2	1
Schneewittchen	76	313	82	5	5	3	3	0	1	1
Valeta	64	150	45	9	9	3	1	2	2	2
Durchschnittlich	68	145	84							

Tabelle 6. Relativer Blütenreichtum, Überwinterung und Krankheiten der im Jahre 1967 gepflanzten Beetrosen in Piikkiö.

	Relative Blüte			Gepflanzt	Am Leben St.			Krankheiten 0-3		
	1967	1968	1969	1967	1968	1969	1970	Phrag- midium	Sphae- ro- theca	Mars- sonina
Ama	228	125	210	9	7	4	4	0	1	1
Andenken an R. Schmidt	98	49	169	9	6	3	3	0	1	3
Garnette	60	55	68	5	4	3	3	1	1	2
Gärtnerfreude	162	110	52	9	5	2	1	1	0	2
Irish Beauty	54	113	72	9	9	5	5	0	1	1
Irish Wonder	142	115	57	9	7	6	4	2	0	1
Lilli Marleen	110	144	141	9	8	4	4	1	0	1
Margo Koster	162	68	52	8	3	1	0	0	0	1
Nordland	47	23	—	9	4	0	—	0	0	2
Nordlicht	29	75	120	6	2	2	1	0	0	3
Orange Korona	12	25	15	7	6	3	3	2	0	1
Sangria	160	182	295	9	8	7	7	0	1	1
Siesta	44	50	73	8	7	4	4	1	1	1
Tommy Bright	66	115	150	5	5	4	4	0	3	1
Durchschnittlich	98	89	113							

Tabelle 7. Relativer Blütenreichtum, Überwinterung und Krankheiten der im Jahre 1968 gepflanzten Beetrosen in Piikkiö.

	Relative Blüte			Gepflanzt	Am Leben St.				Krankheiten 0—3		
	1968	1969	1970	St.	1968	1969	1970	1971	Phrag- midium	Sphae- ro- theca	Mars- sonina
Ahoi .....	28	129	103	9	2	2	1	1	0	0	2
Allotria .....	41	198	233	9	8	7	5	5	0	0	1
Antike .....	11	27	35	9	8	7	4	4	0	0	3
Attraction .....	19	43	70	9	5	3	0	1	0	0	3
Fanal .....	199	343	364	9	9	9	4	0	0	0	1
Feuerwerk .....	32	130	190	9	9	9	9	0	0	0	1
Geisha .....	18	56	50	9	6	5	1	3	0	0	3
Goldmarie .....	22	44	53	7	5	1	0	3	0	0	1
Hein Evers .....	30	84	189	9	4	2	1	0	0	0	2
Heinz Erhardt .....	86	168	250	8	6	5	2	0	0	0	3
Horrido .....	32	93	138	9	9	9	8	0	0	0	2
Hurrah .....	24	118	100	9	4	4	3	1	0	0	3
Händel .....	35	82	120	9	8	7	6	0	0	0	1
Komfort .....	27	65	87	9	9	8	5	0	0	0	3
Konrad Glocker .....	37	76	111	9	4	4	0	0	0	0	3
Lagerfeuer .....	62	144	184	9	8	7	4	0	0	0	1
Lavendula .....	24	36	47	9	4	3	0	3	0	0	2
Letkis .....	75	141	143	9	8	7	5	0	0	0	1
Maxim .....	50	65	80	9	6	5	1	1	0	0	2
Molde .....	85	123	127	9	7	7	2	0	0	0	1
Nordia .....	95	136	107	9	7	5	1	0	0	0	2
Norris Pratt .....	16	52	52	9	5	5	0	1	0	0	2
Royal Queen .....	11	151	202	9	4	4	3	2	0	0	1
Stadt Kiel .....	60	125	233	9	9	7	7	1	0	0	2
Stavangerrose .....	51	191	251	9	8	7	5	1	0	0	1
Tamango .....	77	154	183	9	8	7	7	3	0	0	2
Wiener Walzer .....	34	74	69	8	5	4	4	3	0	0	2
Durchschnittlich .....	48	113	140								

(LUNDSTAD 1969). Stadt Kiel ist auch eine dauernblühende Strauchrose. Numerisch schiene sie gut, aber ihre Blütenfarbe wurde nach dem Öffnen schnell schwächer. Fanal war eine sehr blütenreiche und gesunde Sorte. In den örtlichen Beobachtungspflanzungen war ihr Gedeihen wechselnd; durchschnittlich waren nach zwei Wintern 40 % (0—80 %) der Pflanzen am Leben. LUNDSTAD (1956) nennt Fanal eine anbauenswerte Sorte. Eine gesunde, blütenreiche und ziemlich gut überwinternde Sorte war Allotria, die auch in Norwegen eine zu empfehlende Sorte ist (LUNDSTAD 1966). In BRANDERS (1971) Versuchen ist ihr eine hohe Punktzahl zugekommen. Stavangerrose, die von der deutschen

Rosenbaumschule W. Kordes' Söhne nach ihrer Mitteilung im Jahr 1960 in den Handel gebracht worden ist (schriftliche Mitteilung vom 26. 8. 1969), war winterhart, reichlich blühend und ziemlich gesund. Unter den widerstandsfähigsten Sorten dieses Versuchs waren ausserdem Horrido, deren Blüte nur mittelmässig ausfiel, und die sehr grossblumige Tamango, die jedoch schwer von Rosenrost und Sternrusstau befallen war.

Zu diesen Sortenversuchen mit Rosen haben folgende Unternehmen Pflanzen zur Verfügung gestellt: Hortus AG, Helling AG, Kesko AG, W. Kordes' Söhne, Importfirma Jali Lyyvaara, Lännpää AG, Erkki Mainiemi und Schetelig AG. Ihnen allen möchte ich meinen besten Dank zum Ausdruck bringen.

## LITERATUR

- AHO, L. 1965. Ruusuntaimien maahantuonti v. 1963 ja 1964. Puutarhakalenteri 1966: 289—296.
- ANDER, G. 1968. Ett sortförsök med rosor i mellersta Sverige. Lustgården 47—48: 60—69.
- ANON. 1965. Modern Roses 6. The McFarland Company. 497 p. Harrisburg, Penn.
- 1967. Ergebnisse des Internationalen Rosenwettbewerb in Den Haag. Deut. Baumschule 19: 259—261.
- 1970. Eräiden taimitarhatuotteiden tuonti kpl. 1961—69. Puutarhakalenteri 1971: 220.
- BRANDER, P. E. 1971. Sortforsøg med Lave Roser til frilandsdyrkning 1967—68. Tidsskr. for Planteavl. 75: 96—112.
- LENANDER, S.-E. 1956. Sort- och grundstamförsök med polyantharosor vid Alnarp 1948—1955. Medd. 96 från Stat. Trädg.förs. 32 p.
- 1966. Rosor med god övervintringsförmåga. Förs. och Forskn. 1966, 4: 7—12.
- LUNDSTAD, A. 1955. Forsøk med sorter av klaseroser I. Forskn. og Fors. i Landbr. 6: 337—353.
- 1956. Forsøk med klaseroser II. Forskn. og Fors. i Landbr. 7: 441—457.
- 1961. Planteutgangen hos 118 klaseroser sorter gjennom 6 år. Årsskr. for Pl.skoledrift og Dendrologi 6—7: 77—90.
- 1962. Forsøk med sorter av klaseroser 1954—60. Forskn. og Fors. i Landbr. 13: 209—232.
- 1964. Forsøk med sorter av klaseroser 1955—60. Forskn. og Fors. i Landbr. 15: 89—108.
- 1966. Forsøk med sorter av klaseroser 1961—65. Forskn. og Fors. i Landbr. 17: 309—323.
- 1968. Forsøk med sorter av klaseroser 1964—66. Forskn. og Fors. i Landbr. 19: 43—55.
- 1969. Sortforsøk med remonterende buskrosor 1963—69. Årsskr. for Pl.skoledrift og Dendrologi 14—15: 52—58.
- SIMBERG, L. 1966. Ruusujen talvehtiminen Lepaassa 1965—66. Puutarha-Uutiset 18: 713.
- WANDÅS, F. 1967. Roser ska vi ha... men vilka. Hemträdgård 1967, 3: 5—8.

*Ms. eingegangen 13. 3. 1973*

Tapio K. Kallio  
Zentrale für Landwirtschaftliche Forschung  
Abteilung für Gartenbau  
SF-21500 PIIKKIÖ, Finland

## SELOSTUS

### Kokemuksia tertturuusulajikkeista vuosina 1961—71

TAPIO K. KALLIO

Maatalouden tutkimuskeskus, Puutarhantutkimuslaitos, Piikkiö

Puutarhantutkimuslaitoksella Piikkiössä on selvitetty vuosina 1961—71 tertturuusujen lajikekokeissa kukinnasta, tautisuudesta ja ennen kaikkea talvehtimisestä tehtyjen havaintojen perusteella lajikkeiden soveltuvuutta Suomen olosuhteisiin. Lajikkeita on tutkittu yhteensä 148 kpl. Kuudessa eri vuosina istutetussa kokeessa on ensimmäisen talven jälkeen ollut clossa 56—95 %, toisen talven jälkeen 35—67 % ja kolmannen talven jälkeen enää 14—39 % istutetuista taimista. Taimia tuhoutui eniten talvella 1967—68, jolloin joulutammikuun vähälumisyyden ja kovien pakkasten vuoksi maa routaantui syvältä eikä taimilla ollut lumipeitteen tuomaa suojaa. Silloin tuhoutui kaksi kolmattaosaa taimista kahdesta silloin käyn-

nissä olleesta kokeesta. Parhaiten ovat talvehtineet ruusunpunainen Anneke Doorenbos, oranssinpunainen Feuerwerk ja verenpunainen Olala, joiden kaikki alunperin istutetut yhdeksän tai kymmenen tainta säilyivät kolme talveä. Ne ovat olleet myös hyvin terveitä sekä Feuerwerk ja Olala kukintansakin puolesta hyviä. Muita hyvin suositeltavia lajikkeita ovat näiden kokeiden perusteella olleet valkoinen Schneewittchen, ruusunpunainen Frau Astrid Späth (= Dir. Rikala), tumman ruusunpunainen Fanal, kirkkaanpunaiset Allotria ja Sarabande sekä tummanpunaiset Europeana ja Schweizer Gruss. Kaikki keltakukkaiset tertturuusulajikkeet ovat olleet heikkoja, koska niiden kukat lakastuvat nopeasti.

LUETTELO VUONNA 1972 JULKAISTUISTA MAATALOUSALAN  
TUTKIMUKSISTA JA KOESELSTUKSISTA

List of agricultural research papers published in 1972

Agricultural Research Centre

**Kasvinjalostuslaitos, Jokioinen**

*Institute of Plant Breeding, Jokioinen*

- INKILÄ, O. Uusi Kiri-herne laskettu markkinoille. Maas. Tulev. 29. 2. 1972.
- , ANTI, S. & KÖYLIJÄRVI, J. Ruokahermeen viljely. Erikoistiedoilla kohti kehittyvää maataloutta 3: 11—36. Kesko Oy. Helsinki.
- MANNER, R. Sortenfragen und heutige Zuchtziele bei Rasenpflanzen in Finnland. Rasen 3: 72—74.
- Suomalaisen ruislajikkeiden laatu. Koetoim. ja Käyt. 29: 6.
- Tähti-kevävehnä. Koetoim. ja Käyt. 29: 22—23.
- Tähti-vehnä. Kylvösiemen 1: 12—16.
- Laji- ja lajikevalinta keväällä 1972. Hämeenkuuma 3.
- Tähti-kevävehnä. Käytännön Maamies 4: 74.
- Tähti ny värvetesort för sydkusten. LOA 2: 58—59.
- Ny värvetesort. Landsb. Folk 7: 12.
- Art- och sortvalen våren 1972. Landsb. Folk 12: 5—6.
- & MARJANEN, H. Tärkeimmät vilja- ja hernelajikkeemme. Maatalouskalenteri 1972: 124—131.
- MULTAMÄKI, K. Übersicht über die ökologischen Voraussetzungen für Rasen und Rasenforschung in Finnland. Rasen 3: 66—68.
- RAVANTTI, S. Finlands livmedelsindustri rekommenderade potatissorter samt växtförädlingens målsättning ifråga om industripotatis. Nord. Jordbr.-forsk. 54: 39—40.
- Perunan viiruviroosin, ruven ja rutan siirtyminen uuteen satoon olisi estettävä. Kylvösiemen 3: 6—9.
- Perunan tummuminen. Koetoim. ja Käyt. 29: 32.
- Perunalajikkeiden vihertymiseroista. Referat: Skillnader hos olika potatissorter i benägenhet för grönfärgning. Kehittyvä Maatalous 10: 26—35.
- Kasvinviljelylaitos, Tikkurila**
- Institute of Plant Husbandry, Tikkurila*
- HAKKOLA, H., HUILAJA, J. & RINNE, K. Kuivattukaura ja säilökaura vasikoiden rehuna. Koetoim. ja Käyt. 29: 12.
- , RINNE, K. & HUILAJA, J. Typpilannoituksen vaikutus laidunnurmeen ja puolivuotiaiden sonnien kasvuun. Koetoim. ja Käyt. 29: 9—10.
- HUOKUNA, E. & LINDROOS, N. Perunan rikkakasvien kemiallinen torjunta. Koetoim. ja Käyt. 29: 9—11.
- & LINDROOS, N. Kemisk ogräsbekämpning vid potatisodling. Landsb. Folk 5. 5. 1972.
- JUUTILAINEN, E. & OSARA, K. Kevätviljojen rikkakasvihävitteet. Koetoim. ja Käyt. 28: 41, 44.
- Peltovalvatti ja sen torjunta. Maatalouden tutkimuskeskus, tietokortti 4 B 9.
- Pelto-ohdake ja sen torjunta. Maatalouden tutkimuskeskus, tietokortti 4 B 10.
- LALLUKKA, R. Rikkakasvihävitteiden käyttö puutarhaviljelyssä. Puutarhakalenteri 32: 317—325.
- Nya erfarenheter av ogräsbekämpningen i Finland. Svenska Ogräskonferensen 13: J 5.
- Nurmisiemenviljelysten rikkakasvien torjunta. Kasvinsuojelulehti 5: 35—36.
- Jäämät kasveissa ja maassa. Puutarhalehti 75: 215—216.
- LALLUKKA, U. Rukiin sakolukuongelma. Käytännön Maamies 8: 26—27.
- , TALVITIE, H. & JÄRVI, A. Poikkeuksellinen kasvukausi 1972. Pellervo 73: 1048—1051.
- MARKKULA, M., MUKULA, J., NUORVALA, S. & POUTIAINEN, E. (toim. MUSTONEN, V. U.) Tieteellisen julkaisun laadinnan opas. Maatalouden tutkimuskeskus. 31 p. Helsinki.
- MELA, T. Tunnemmeko nurmikasvien siemenet? Pellervo 73: 84—85.
- Nurmien siemenseokset. Pellervo 73: 220—221.
- & JÄRVI, A. Timoteilajikkeet 1960-luvun lajikekokeissa. Koetoim. ja Käyt. 29: 36.
- & MÄNTYLÄHTI, V. Kasvukauden 1971 kokemuksia Persianapilasta. Pellervo 73: 420—422.
- MUKULA, J. Frågan om resttoleranser för bekämpningsmedel. Nord. Bekämpningsmedelkonferens 1972, Lyngby. 6 p.
- Unohdetun kansan peruna. Uusi Suomi 25. 11. 1972.
- Irlannin perunatuho 1845—46. Uusi Suomi 13. 12. 1972.
- PESSALA, B. Hukkakaura leviämässä voimakkaasti uusille tiloille. Maas. Tulev. 11. 4. 1972.
- Se upp med flyghavren. Landsb. Folk 28. 4. 1972.
- Rikkakasvien torjunta syksyllä puutarhasta. Puutarhalehti 75: 522—523.
- Hukkakauran leviäminen ja torjunta. Maatalouden tutkimuskeskus, tietokortti 4 B 8.
- RANTANEN, T. Perunan varsiston hävitys. Käytännön Maamies 8: 31—32.
- Eestin perunaviljelyyn tutustumassa. Kylvösiemen 3: 4—6.
- Varhaisperunan kastelukokeet Tikkurilassa 1966—71. Koetoim. ja Käyt. 29: 17—20.
- & VARIS, E. Perunan lajikekoetuloksia 1971. Koetoim. ja Käyt. 29: 29—31.
- TALVITIE, H. & MARJANEN, H. Syysvehnä. Koetoim. ja Käyt. 29: 27—28.

## Kasvitautien tutkimuslaitos, Tikkurila

*Institute of Plant Pathology, Tikkurila*

- KORPINEN, E.-L. & YLIMÄKI, A. Discovery of toxicogenic *Stachybotrys chartarum* strains in Finland. *Experientia* 28: 108—109.
- & YLIMÄKI, A. Toxicogenicity of some *Fusarium* strains. *Ann. Agric. Fenn.* 11: 308—314.
- , KALLELA, K. & YLIMÄKI, A. Estrogenic activity of *Fusarium graminearum* on rats in experimental conditions. *Nord. Veter.med.* 24: 62—66.
- LANNETTA, I. & SEPPÄNEN, E. Korjuutapa vaikuttaa ruokaperunan laatuun. Käytännön Maamies 8: 33—34.
- LINNASALMI, A. Tomaatin mosaiikkiviruksen (TMV) biologisen torjunnan nykyiset mahdollisuudet. *Puutarha-Uutiset* 24: 949—950.
- Mõhõjuuri. Maatalouden tutkimuskeskus, tietokortti 5 C 2.
- & UOTI, J. Taimipolte. Maatalouden tutkimuskeskus, tietokortti 5 C 8.
- MURTOMAA, A. Mustapistemätä kasvihuoneessa. *Puutarha* 75: 10—11.
- Torjunta-aineiden uudet varoajat. *Puutarha-Uutiset* 24: 190—191.
- Torjunta-aineille uudet varoajat. Käytännön Maamies 21: 30—31.
- Harmaahome. Maatalouden tutkimuskeskus, tietokortti 5 C 3.
- Kasvihuonekurkun mustapistemätä. Maatalouden tutkimuskeskus, tietokortti 5 C 24.
- Kasvumullan höyrytys. Maatalouden tutkimuskeskus, tietokortti 5 A 1.
- & TIITTANEN, K. Tomaatin tautien ja tuholaisten torjunta. *Puutarha-Uutiset* 24: 246—247.
- & TIITTANEN, K. Neilikan tautien ja tuhoeläinten torjunta. *Puutarha-Uutiset* 24: 892—893.
- & TIITTANEN, K. Växtskyddsåtgärder vid odling av slanggurka. *Trädgårdsnytt* 26: 150—151.
- & UOTI, J. Bekämpningsförsök mot klumprot med benomyl. *Nord. Jordbr.forskn.* 54: 154—156.
- & UOTI, J. Control of cabbage clubroot with benomyl fungicide. *Ann. Agric. Fenn.* 11: 330—332.
- PUTTONEN, R. Bakterioosin aiheuttama näivetystauti tomaatissa. *Puutarha-Uutiset* 24: 531.
- Vissnesjuka på tomat. *Trädgårdsnytt* 26: 246.
- Tulppaanin ja hyasintin sipulit saapuvat. — Mitä viljelijän on tehtävä, ettei sadonkorjuuvaiheessa tulisi pettymyksiä. *Puutarha-Uutiset* 24: 784—785.
- Tulppaanin sydänmätä. *Puutarha-Uutiset* 24: 992—993.
- SAVAS, O. E. Kasvinsuojelua pätkittäin. *Pellervo* 73: 424—425, 481, 542.
- Torjunta-aineiden uudet varoajat ja muut käytön rajoitukset. *Puutarha* 75: 224—225.
- Puutarhaviljelijän torjunta-ainehakemisto. *Puutarha* 75: 258—259.
- & LINNASALMI, A. Kasvumullan kemiallinen desinfiointi. Maatalouden tutkimuskeskus, tietokortti 5 A 2.
- & PUTTONEN, R. Kasvitaudit vuonna 1971. Koetoin. ja Käyt. 29: 6—7.
- SEPPÄNEN, E. Eestin perunanviljelyyn tutustumassa. Käytännön Maamies 9: 24—25.
- On the external quality of table potatoes in Finland and factors influencing it. *Ann. Agric. Fenn.* 11: 119—134.
- Perunakasvuston hoito. Käytännön Maamies 6: 14—15.
- Perunan hoito varastossa. Käytännön Maamies 10: 28—29.
- Perunan virustautien esiintyminen Suomessa v. 1964—66. [Occurrence of potato virus diseases in Finland in 1964—66]. *Ann. Agric. Fenn.* 11: 407—416.
- Perunarutto kasvukautena 1972. Koetoin. ja Käyt. 29: 37, 39.
- The resistance of some potato varieties to spraing caused by tobacco rattle virus. *J. Sci. Agric. Soc. Finl.* 44: 76—82.
- The resistance of ten potato varieties mechanical injury. *J. Sci. Agric. Soc. Finl.* 44: 93—97.
- Viljelytekniikka. Ruokaperunan tuotanto: 9—22. Helsinki.
- & HEINÄMIES, H. Occurrence of potato ring rot caused by *Corynebacterium sepedonicum* (Speck. & Kotth.) in Finland. *Ann. Agric. Fenn.* 11: 315—319.
- TAPIO, E. Strawberry powdery mildew and its control on Zephyr strawberries. *Ann. Agric. Fenn.* 11: 79—84.
- Fungicidal control of strawberry gray mould (*Botrytis cinerea* Pers.). *Ann. Agric. Fenn.* 11: 85—93.
- Ribes leaf spot diseases and their control. *Ann. Agric. Fenn.* 11: 94—99.
- Sclerotinia disease of stocks (*Matthiola incana* R. Brown). *Ann. Agric. Fenn.* 11: 111—114.
- Virus-free clones of potato varieties Pito and Tammiston aikainen. *Ann. Agric. Fenn.* 11: 115—118.
- Intracellular appearance of bean yellow mosaic virus. *Ann. Agric. Fenn.* 11: 354—360.
- The appearance of soil-borne viruses in Finnish plant nurseries. *J. Sci. Agric. Soc. Finl.* 44: 83—92.
- Framställning av virusfritt plantmaterial i Finland. *Frukt og Bär* 1972: 15—17. Oslo.
- Marjakasvien tautien torjunta uusimpien kokeiden valossa. *Hedelmä ja Marja* 19: 44—45.



- Mansikan harmaahomeen torjunta. Maatalouden tutkimuskeskus, tietokortti 5 C 23.
- UOTI, J. Punahometta. Käytännön Maamies 11: 4—5.
- YLIMÄKI, A. Mykotoksiinit ja niiden aiheuttamat terveydelliset haitat. Kasvinsuojelulehti 5: 9—13.
- Apilan talvehtimisongelmasta. Karjalous 48: 162, 165—166.
- Krankheits- und Überwinterungsfragen bei Rasen in Finnland. Rasen-Turf-Gazon 3: 70—72.
- E. A. Jamalainen. Ann. Agric. Fenn. 11: 279—282.

### Kotieläinhoidon tutkimuslaitos, Tikkurila

#### *Institute of Animal Husbandry, Tikkurila*

- ETTALA, E., NENONEN, E. & LAMPILA, M. Nurmisälörehujen säilöntätappioista. Referat: Konservingsförluster för vallgräsensilage. Kehittyvä Maatalous 7: 16—27.
- , POHJANHEIMO, O. & LAMPILA, M. Eri säilöntäaineilla valmistetut säilörehut lypsykarjan ruokinnassa. Referat: Ensilage, tillverkade med olika konserveringsämnen, vid utfodring av mjölkboskap. Kehittyvä Maatalous 7: 3—15.
- , VIRKKI, M. & LAMPILA, M. Gäller tabellvärdena för fodermedlens sammansättning i fråga om mineralämnen? N.J.F. Seminar om Mineralutfodring 21—23 november 1972. Esbo.
- HAKKOLA, H., HUILAJA, J. & RINNE, K. Kuivattu kaura ja säilökaura vasikoiden rehuna. Koetoim. ja Käyt. 29: 12.
- , RINNE, K. & HUILAJA, J. Typpilannoituksen vaikutus laidunnurmeen ja puolivuotiaiden sonnien kasvuun. Koetoim. ja Käyt. 29: 9—10.
- IMMONEN, I., MÄKELÄ, J. & KANGAS, J. Kuivattujen valkuaisrehujen käytöstä minkkien ruokinnassa. Turkistalous 44: 500—511.
- KORHONEN, I. Ongelmana punahome. Kanatalous 15: 14—15.
- LAMPILA, M. Kestääkö ruoho vertailun apilaan ruokinnassa? Karjalous 48: 166—167.
- Väkirehu ja vihreä linja teurasmuillien kasvatuskassa. Karjalous 48: 398—399.
- & ETTALA, E. Satisfying the protein requirement of dairy cows with high-protein grass silage. Proc. of the 4th Gen. Meet. of the Eur. Grassl. Fed. 1971. Lausanne. p. 125—130.
- MÄKELÄ, J. & IMMONEN, I. Rehun variseminen ja eräiden sitkoaineiden vaikutus rehun sulavuuteen. Turkistalous 44: 141—143.
- , KANGAS, J. & IMMONEN, I. Hapolla säilötty minkiruho ketun rehuna. Turkistalous 44: 349—350.
- POUTIAINEN, E. Koska teurasauto taloon? Lihantuottaja 4: 21—22.

- Taloudellisuusnäkökohdat etualalle lypsykarjan ruokinnassa. Meijeri tiedottaa 1/72: 1—5. Varkauden Seudun Osuusmeijeri.
- Naudanlihaa taloudellisesti. (Rehuja ja ruokintaa koskevat osat). 64 p. Toimittanut Tuottajain Liha-keskuskunta.
- Säilörehua lihanauoille. Käytännön Maamies 3: 42—43.
- Naudanlihaa taloudellisesti — haastattelu. Lihantuottaja 2: 9—10.
- Säilörehun sulavuus ja ravintoarvo. Karjalous 4: 148—149.
- Rationell användning av foder vid utfodring av mjölkboskap. Sv. Österbottens Seminför. r.f. Årsber. 1971: 8—11.
- Tehokas tuotanto vaatii järkipärisen ruokinnan. Käytännön Maamies 5: 28—29.
- , TUORI, M. & LAMPILA, M. Lihasonnien ruokintakoe tuoreena säilötyllä ohralla sekä kunnostusruokinta runsaalla väkirehulla. Koetoim. ja Käyt. 29: 2—4.
- RUOHOMÄKI, H. & POUTIAINEN, E. Hyvin ja huonosti kasvaneiden sonnien jälkeläiset lihanuottajina. II. Koetoim. ja Käyt. 29: 19.
- SYRJÄLÄ, L. Ruokintakysymyksiä karitsanlihanuottannossa. I. Karjalous 3: 106—108.
- Ruokintakysymyksiä karitsanlihanuottannossa. II. Karjalous 4: 158—159.
- Ruokintakysymyksiä karitsantuottannossa. I. Lam-mastalous 3: 5—11.
- Ruokintakysymyksiä karitsantuottannossa. II. Lam-mastalous 4: 3—7.
- Effect of different sucrose, starch and cellulose supplements on the utilization of grass silages by ruminants. (Väitöskirja). Ann. Agric. Fenn. 11: 199—276.
- Soveltuuko säilörehu lampaalle. Lihantuottaja 1: 23.
- Märehtijät ja säilörehu. Iikka 10. 12. 72.
- Uusinta säilörehututkimusta. Käytännön Maamies 12: 32—34.
- TUORI, M. Lannoitus on eläinlääkintääkin. Leipä le-veämmäksi 20: 21—24.
- & POUTIAINEN, E. Väkirehutasojen vertailu liha-sonnien säilörehuruokinnalla. Koetoim. ja Käyt. 29: 3.

### Kotieläinjalostuslaitos, Tikkurila

#### *Institute of Animal Breeding, Tikkurila*

- EISKONEN, A. & UUSITALO, H. Kanatalouskoecaseman tuloksia koevuodelta 1971—1972. Siipikarja 54: 356—361.

- KANGASNIEMI, R. Individprövningen av galtar i Finland: Erfarenheter och framtida planer. Nord. Jordbr.forskn. 54: 226—227.
- Sikakantakokeet 1971. Sika 2: 15—17.
- KENTTÄMIES, H. Suunnitelmallista karjataloutta Pohjois-Savossa. Karjatalous 48: 31.
- LINDSTRÖM, U. Ajankohtaista sianjalostuksesta. Lihantuottaja 1: 18—19.
- Ajankohtaisia nautakarjaa koskevia jalostustutkimuksia. Nautakarja 3: 5—8.
- Keinosiemennyksestä ja keinosiemennysjalostuksesta III. Karjatalous 48: 9—12.
- Keinosiemennyssonnien ja lehmien valintaindeksit. Karjatalous 48: 180—184.
- & MAIJALA, K. Improving accuracy of bull dam selection. Acta Agric. Scand. 22: 189—199.
- & VILVA, V. Reliability of Pedigree Index Selection of Bulls for A.I. Z. Tierz. Zücht.biol. 89: 1—10.
- MAIJALA, K. Experiments in training of researchers, Scandinavian post-graduate courses in animal breeding. Acta Agric. Scand. 22: 22—24.
- Crossbreeding of pigs in Finland: Present research plans. Nord. Symp. on Hybrid Breed. in Pigs. Proc. p. 18—24.
- Experiment i forskarutbildning: samnordiska licentiatkurser i husdjursförädling. Nord. Jordbr.forskn. 54: 92—96.
- Skillnaderna i mjölkens sammansättning mellan tjuravkommegrupper och besättningar. Lantmän och Andelsfolk 53: 220—221.
- Beaktand av den veterinära sidan vid organisationen av utvecklingsarbetet inom mjölkboskaps-skötelsen. XII. NÖK-mötet: 59—70.
- Naudanlihan tuotannon tehostaminen. Nautakarja 1: 5—9.
- Sonnien jälkeläisarvostelun perusteita syytä laajentaa. Maas. Tulev. 15. 7. 1972.
- Jalostustutkimuksemme asema takapajuinen. Maas. Tulev. 5. 8. 1972.
- Hedelmällisyshäiriöt lisääntyneet lehmillä. Maas. Tulev. 19. 8. 1972.
- Mitä hyötyä tieteestä? Karjatalous 48: 314—316.
- Sonnien monipuolinen jälkeläisarvostelu. Karjatalous 48: 446—449, 480—483.
- Onko lehmiemme hedelmällisyys heikkenemässä? Pellervo 73: 862—863.
- Sonni on sata karjaa. Pellervo 73: 1193.
- Olemme jäljessä. Lihantuottaja 10: 10—11.
- Suosí suomalaista — kananjalostuksessakin! Siipikarja 54: 351—354.
- , ALI-YRKKÖ, S. & UUSI-RAUVA, E. Alustavia tuloksia Kanatalouskoeaseman aineistolla 1970/71 tehdystä munanlaatuututkimuksesta. Siipikarja 54: 147—155.
- RUOHOMÄKI, H. Onko lehmävasikoista lihaeläimiksi? Karjatalous 48: 260—261.
- & HAKKOLA, H. Tuloksia friisiläis-ayrshirekokeista. Koetoim. ja Käyt. 29: 1—3.
- & POUTIAINEN, E. Hyvin ja huonosti kasvaneiden sonnien jälkeläiset lihantuottajina. II. Koetoim. ja Käyt. 29: 19—20.
- USITALO, H. Hybridin syntysijoilla. Siipikarja 54: 56—61.
- LYT-ohjelma — tehostuvaa kananjalostusta. Kanatalous 15: 6—8.

### Maantutkimuslaitos, Tikkurila

*Institute of Soil Science, Tikkurila*

- LAKANEN, E. Maaperän ja kasvien saastuminen raskasmetalleilla ja niiden analysointi. Suomiko saastunut. p. 80—86. Lahti.
- SILLANPÄÄ, M. Trace elements in soils and agriculture. Soils Bull. FAO. Rome. 17: 1—67.
- Distribution of trace elements in peat profiles. 4th Intern. Peat Congr. Otaniemi. 5: 185—191.
- Vehnänviljelyä muualla ja meillä.
1. Yleistä vehnän tuotannosta. Pellervo 73: 860—861.
  2. Satojen suuruuteen vaikuttavia tekijöitä. Pellervo 73: 927—928.
  3. Lannoitus ja vehnäsato eri maissa. Pellervo 73: 988—989.
  4. Montako vehnäkiloa lannoitteiden ravinnekillolla. Pellervo 73: 1058—1059.
  5. Vihreä vallankumous. Pellervo 73: 1114—1115.
- SIPPOLA, J. Quantitative determination of minerals in Finnish soils by chemical methods. Ann. Agric. Fenn. 11: 159—166.
- Maan mineraalikoostumus ja viljelyominaisuudet. Koetoim. ja Käyt. 29: 35.
- VIRRI, K. Hietamaiden ominaisuuksista. Peltö-Pirkan Päiväntieto 1972: 89—93.
- Lohjan—Vihdin seudun maaperä. Koetoim. ja Käyt. 29: 30—31.
- Maaperän saastuminen ja maan suojele. Ilman, veden ja maan likaantuminen sekä niiden väliset vuorovaikutukset. Vesiyhdistys r.y. Vesipäivät 17.—18. 4. 1972. p. 40—49.
- V. 1972 painetut maaperäkartat (1:20 000). *Soil maps (1:20 000) printed in 1972.*
- |                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| Sjundeä                 | 2032 06                |
| Kyrkslätt               | 2032 08                |
| Viträsk                 | 2032 09                |
| Hirvineva               | 2443 06                |
| Karinkanta              | 2444 01                |
| Luodonselkä, yhdistetty | 2444 02, —03, —05, —06 |
| Lumijoki                | 2444 04                |
| Emsalö                  | 3021 01                |
| Ebbo                    | 3021 05                |
| Isnäs                   | 3021 08                |
| Strömslandet            | 3021 11                |

**Maanviljelyskemian ja -fysiikan laitos, Tikkurila**

*Institute of Agricultural Chemistry and Physics,  
Tikkurila*

- JOKINEN, R. Magnesium — kasveille välttämätön ravinne. Pellervo 73: 12—13.
- Magnesiumin puutteen torjunta kalkitseamalla. Pellervo 73: 1206—1207.
- Effect of ammoniation on the efficiency of superphosphate. Ann. Agric. Fenn. 11: 386—390.
- & SIMOJOKI, P. Diammoniumfosfaatti lannoitteenä. Referat: Diammoniumfosfat som gödselmedel. Kehittyvä Maatalous 8: 11—21.
- KERÄNEN, T. Peltojen kalkituksen nykyvaihe. Sammandrag: Åkrarnas kalkning — nuvarande läge. Sementtiyhdistyksen Tied. (XI) Erikoisnumero p. 9—13.
- & HONKAVAARA, T. Kalkituskoelaihiolla vuosina 1928—67. Referat: Kalkningsförsök i Laihia 1928—67. Kehittyvä Maatalous 6: 15—39.
- & MARJANEN, H. Kalkitus ja fosfaattilannoitus. Paikalliskokeiden tuloksia 1940-, 1950- ja 1960-luvulta. Referat: Kalkning och fosfatgödsling. Resultat i lokala fältförsök under 1940-, 1950- och 1960-talen. Kehittyvä Maatalous 6: 3—14.
- KOSKELA, I. Viemärlilietteen ja sonnan vaikutuksen vertailu. Referat: Röttslammets effekt jämfört med fast kreatursspillning. Kehittyvä Maatalous 8: 3—10.
- , JÄRVELÄINEN, P. & KÄHÄRI, J. 1972. Stroh, Phosphor und Stickstoff. Ein einleitender Versuch zur Umsetzung von Stroh im Boden. Phosphorsäure 29: 110—117.
- KÄHÄRI, J. Kuparikelaatti. Referat: Kopparkelat. Kehittyvä Maatalous 8: 22—24.
- Organic ammonium salts as nitrogen fertilizers. Ann. Agric. Fenn. 11: 154—158.
- LARPES, G. Rivi- vai nauhakylvö. Koetoim. ja Käyt. 29: 29—30.
- Maan kosteuden hyväksikäyttö. Pellervo 73: 204—205.
- Rad- eller bandsädd. Lantmän och Andelsfolk 53: 370—371.
- Rad- eller bandsädd. Lantmannen 83: 10.
- Utnyttja jordens naturliga fuktighet. Landsb. Folk 1972: 21.
- SALONEN, M. Nurmet ja typpilannoitus satotason ylläpitäjänä. Koetoim. ja Käyt. 29: 9—11.
- Lannoitus ja puna-apilan menestyminen. Karjalatalous 48: 161—162.
- Veden tarve ja sen tyydyttäminen. Pellervo 73: 203—204.
- & LARPES, G. Kevätviljojen kasvustolle ruiskutuksena annetun urean vaikutus II. Koetoim. ja Käyt. 29: 18—20.

- TÄHTINEN, H. Mangaanilannoitus. Pellervo 73: 72—73.
- Maan kuparipitoisuus ja kuparilannoituksen vaikutus. Koetoim. ja Käyt. 29: 17—19.

**Puutarhantutkimuslaitos, Piikkiö**

*Institute of Horticulture, Piikkiö*

- ANON. SF-grönsakssorterna. Trädgårdsnytt 26: 373—374.
- SF-vihanneskasvilajikkeet. Koetoim. ja Käyt. 29: 23—24.
- SF-vihanneslajikkeet. Puutarha 75: 306—307.
- HIIRSALMI, H. & LEHMUSHOVI, A. Tuloksia ensimmäisestä puolukan viljelykokeesta Puutarhantutkimuslaitoksessa. Puutarha 75: 26—28.
- & LEHMUSHOVI, A. Försök med lingon. Frukt og Baer 1972: 78—84.
- KALLIO, T. K. Aitojen ja terveiden marjakasvien tuotanto alkamassa. Koetoim. ja Käyt. 29: 16.
- Koristekasvien talvenkestävyydestä. Dendr. Secur. Tied. 3, 3: 12—16.
- Uusia ryhmäruusuja puutarhantutkimuslaitoksella. Puutarha 75: 566—569.
- Prydnadväxternas vinterhärdighet. Trädgårdsnytt 26: 369—371.
- Syysväritteisiä koristepuita ja -pensaita. Puutarhakalenteri 32: 301—305.
- KURKI, L. Kasvihuonekurkun leikkaamisesta. Puutarha 75: 178—179.
- Tomaatin sitomismenetelmien vertailua. Puutarha-Uutiset 24: 322—323, 334.
- Kasvihuonekurkun syystuotannosta. Puutarha-Uutiset 24: 633.
- Leikkauksen voimakkuuden vaikutus kasvihuonekurkun satoon. Puutarha-Uutiset 24: 666—667.
- Uppbindning vid tomatodling I. Trädgårdsnytt 26: 121—122.
- Uppbindning vid tomatodling II. Trädgårdsnytt 26: 143—144.
- Kasvihuonetomaatin TMV-resistenttien lajikkeiden vertailua. Puutarha-Uutiset 24: 948—950.
- Kasvihuonevihannesten suositeltavat lajikkeet. Puutarhakalenteri 1973. Puutarhaliiton julkaisuja 197: 169—171.
- Rapea keräsalaatti. Puutarhakalenteri 1973. Puutarhaliiton julkaisuja 197: 161—165.
- LEHMUSHOVI, A. & HIIRSALMI, H. Puolukan viljelytutkimuksista. Koetoim. ja Käyt. 29: 14—16.
- & HIIRSALMI, H. Lingonforskning vid trädgårdsanstalten. Trädgårdsnytt 26: 197—199.
- PESSALA, R. Suositeltavat keräkaalilajikkeet. Puutarha-Uutiset 24: 153.

- Sokerimaissin viljely ja lajikkeet. Puutarha 75: 74—75.
- Muovihuone kotipuutarhurin apuna. Koti 33: 126—127.
- Avomaaviljelyn suositeltavat vihanneskasvilajikkeet. Puutarhakalenteri 32: 171, 173—175, 177, 179, 181.
- PESSALA, T. Neilikan taimitiheys ja pohjalämpö. Puutarha 75: 498—500.
- Amarylliksen (ritarinkukan) viljely. Puutarha-Uutiset 24: 876.
- Nerinen viljely. Puutarha-Uutiset 24: 876.
- SÄKÖ, J. Mustaherukan lajikekokeet vuosina 1959—69 puutarhantutkimuslaitoksella ja koebasemilla. Referat: Sortförsök med svarta vinbär åren 1959—69 på Trädgårdsavdelningen och försöksstationer. Kehittyvä Maatalous 9: 1—20.
- Avomaan kurkkupäivä puutarhantutkimuslaitoksella. Puutarha 75: 402, 411.
- Lähivuosien puutarhatutkimus. Puutarha 75: 606—607.
- & HJERP, P. Omenapuulajikkeet Quinte, Ranger ja Raike. Koetoim. ja Käyt. 29: 23.
- & HJERP, P. Omenapuulajikkeet Quinte, Ranger ja Raike. Hedelmä ja Marja 19: 56—58. Puutarha 75: 460—461.
- & HUPILA, I. Uusia mustaherukkalajikkeita. Koetoim. ja Käyt. 29: 26—27.
- & HUPILA, I. Uusia mustaherukkalajikkeita. Hedelmä ja Marja 19: 69—71. Puutarha 75: 417—418.
- Mansikkapunkki. Maatalouden tutkimuskeskus, tietokortti 6 C 17.
- Mansikan lehtiankeroiset. Maatalouden tutkimuskeskus, tietokortti 6 C 18.
- Mansikan lehtiankeroisten torjunta. Maatalouden tutkimuskeskus, tietokortti 6 C 19.
- Mansikan rönsypistokkaiden lämminvesikäsitteily. Maatalouden tutkimuskeskus, tietokortti 6 C 20.
- Tarhalude ja omenalude. Maatalouden tutkimuskeskus, tietokortti 6 C 21.
- Mansikan ankeroiset ja maan desinfiointi. Hedelmä ja Marja 19: 99—101.
- Omenakääriäisen ja pihlajanmarjakoin torjunta-aika viime kesänä. Hedelmä ja Marja 19: 112—113.
- & JALAS, I. Perhostenkeräilijän opas. Otava, Helsinki, 268 p. Kirja-arvostelu. Ann. Ent. Fenn. 38: 112.
- HÄMÄLÄINEN, M. & CLAYHILLS, T. An interesting colour form of *Coccinella septempunctata* L. (*Col., Coccinellidae*). Ann. Ent. Fenn. 38: 158—159.
- & MARKKULA, M. Possibility of producing *Coccinella septempunctata* L. (*Col., Coccinellidae*) without a diapause. Ann. Ent. Fenn. 38: 193—194.
- & MARKKULA, M. Effect of type of food on fecundity in *Coccinella septempunctata* L. (*Col. Coccinellidae*). Ann. Ent. Fenn. 38: 195—199.
- HÄSÄNEN, E., MIETTINEN, V., OJALA, O. & RAUTAPÄÄ, J. The use and replacability of mercury in industry and agriculture in Finland. Kem. Teoll. 29: 530—533.
- KANERVO, V. Niilo A. Vappula. Muistokirjoitus. Summary: Niilo A. Vappula. In memoriam. Ann. Ent. Fenn. 38: 111.
- MARKKULA, M. Pesticides abroad — Finland. Pesticides Annual (India) 5, 12: 93—96.
- Inspection procedure in Finland for pesticides and other agents affecting health. Pesticides (India) 6, 2: 22—26.
- Sales of pesticides in Finland 1971. Kem. Teoll. 29: 534—538.
- Pests of cultivated plants in Finland in 1971. Ann. Agric. Fenn. 11: 167—169.
- Torjunta-aineiden ja muiden terveydelle vaarallisten aineiden tarkastusmenettely. Ympäristö ja Terveys 3, 1: 38—44.
- Ympäristönsuojelun lainsäädännön ja hallinnon epäkohdat. Puutarha 75: 78—79, 138—139.
- Viljelykasvien tuhoeläimet —71. Koetoim. ja Käyt. 29: 6, 9.
- Torjunta-aineiden haittavaikutusten ehkäiseminen. Suomiko Saastunut p. 93—101. Helsinki.
- Torjunta-aineen tie valmistajalta kuluttajalle. Kasvinsuojelulehti 5: 51—72.
- Ympäristönsuojelun nykytilanne. Virkamieslehti 54, 10: 18—19.

## Tuhoeläintutkimuslaitos, Tikkurila

*Institute of Pest Investigation, Tikkurila*

- EKBOM, P. Sisätilojen pikkueläimet. Kasvinsuoj.seur. Julk. 48: 3—4.
- Elintarvikkeiden tuholaiset. Kasvinsuoj.seur. Julk. 48: 5—22.
- Tekstiilituholaiset. Kasvinsuoj.seur. Julk. 48: 23—30.
- Rakennuspuun tuholaiset. Kasvinsuoj.seur. Julk. 48: 31—39.
- Torjuntamenetelmät. Kasvinsuoj.seur. Julk. 48: 88—91.
- Torjunnan erikoiskysymyksiä. Kasvinsuoj.seur. Julk. 48: 92—97.
- Elintarviketuholaisista ja niiden merkityksestä. Koetoim. ja Käyt. 29: 39.
- Cycloptiloides orientalis Chopard (*Orthoptera, Tetrigonidae*) in Finland. Not. Ent. 52: 126.
- Rakennuspuun tuholaiset. Lahon Torjunta 1972, 3: 20—24.
- HEIKINHEIMO, O. Puhtaita mansikan emokasvilohkoja perustamaan! Hedelmä ja Marja 19: 65—66.

- Perunakuoriainen Suomeenkin. Maamies 1972, 7: 36—38.
- Kunnilla keskeinen asema ympäristönsuojelussa. Nykypäivä 1972, 2: 3.
- Biologinen kasvinsuojelu — luonnollinen vaihtoehto. Nykypäivä 1972, 9: 5.
- , MUKULA, J., NUORVALA, S. & POUTIAINEN, E. Tieteellisen julkaisun laadinnan opas. Maatalouden tutkimuskeskus. 31 p. Helsinki. (Toim. V. Mustonen).
- & ROUKKA, K. Resistance of cereals to the aphids *Rhopalosiphum padi* (L.) and *Macrosiphum avenae* (F.) and fecundity of these aphids on Graminae, Cyperaceae and Juncaceae. Ann. Agric. Fenn. 11: 417—423.
- , TIITTANEN, K. & HÄMÄLÄINEN, M. Preliminary experiments on control of *Myzus persicae* (Sulz.) and *Macrosiphum rosae* (L.) with *Coccinella septempunctata* L. on greenhouse chrysanthemums and roses. Ann. Ent. Fenn. 38: 200—202.
- , TIITTANEN, K. & NIEMINEN, M. Experiences of cucumber growers on control of the two-spotted spider mite *Tetranychus telarius* (L.) with the phytoseiid mite *Phytoseiulus persimilis* A.H. Ann. Agric. Fenn. 11: 74—78.
- MURTOMAA, A. & TIITTANEN, K. Tomaatin tautien ja tuhoeläinten torjunta. Puutarha-Uutiset 24: 246—247.
- & TIITTANEN, K. Neilikan tautien ja tuhoeläinten torjunta. Puutarha-Uutiset 24: 292—293.
- MYLLYMÄKI, A. Rotat ja hiiret. Kasvinsuoj.seur. Julk. 48: 66—85.
- Haittalinnut. Kasvinsuoj.seur. Julk. 48: 86—87.
- Rajoitettu endriininkäyttö jälleen mahdollista myyräntorjuntaan. Hedelmä ja Marja 19: 85—86.
- Rottasodasta rotantorjuntaan. Käytännön Maamies 11: 22—23.
- Metodik för prognosundersökning på smågnagare. Nordmus Rapport 2, 6: 1—13.
- Rotanmyrkkyjen tarkastuskokeet Tanskassa 27. 1.—27. 3. 1972. 13 p. Moniste.
- Syksyn 1972 myyrätilanne ja torjuntasuosituksset. 15 p. Moniste.
- Tampereen kaupungin rotantorjunta v. 1970—1971. 11 p. Moniste.
- & PAASIKALLIO, A. The detection of seed-eating small mammals by means of P 32 treatment of spruce seed. Aquilo Ser. Zool. 13: 21—24.
- RAATIKAINEN, M. Dispersal of leafhoppers and their enemies to oatfields. Ann. Agric. Fenn. 11: 146—153.
- & RAATIKAINEN, T. Weed colonization of cultivated fields in Finland. Ann. Agric. Fenn. 11: 100—110.
- & VASARAINEN, A. Ecology and control of timothy grass flies (*Amaurosoma* spp., Dipt. Scato-  
*phagidae*) and the effects of chemical control on the fauna of the field stratum. Ann. Agric. Fenn. 11: 57—73.
- RAUTAPÄÄ, J. Biological parameters for determining pesticides and related compounds in food chains. Nord. Symp. on Biol. Parameters for Measuring Global Pollution. IBP i Norden 9: 107—136.
- The use of PCB compounds in Finland. Kem. Teoll. 29: 526—528.
- Kärpäset. Kasvinsuoj.seur. Julk. 48: 48—62.
- Hyttyset ja mäkärät. Kasvinsuoj.seur. Julk. 48: 63—65.
- Effect of herbicides and chlormequat chloride on host plant selection and population growth of *Macrosiphum avenae* (F.) (*Hom. Aphididae*). Ann. Agric. Fenn. 11: 135—140.
- Importance of *Coccinella septempunctata* L. (*Col. Coccinellidae*) in controlling cereal aphids, and the effect of aphids on the yield and quality of barley. Ann. Agric. Fenn. 11: 424—436.
- Notes on the bionomics of *Apbelinus asychis* Walker (*Hym., Eulophidae*), a parasite of *Macrosiphum avenae* (F.) (*Hom. Aphididae*). Ann. Ent. Fenn. 38: 176—179.
- Bekämpning av skadedjur på sockerbeta: bekämpningens lönsamhet. Nord. Bekämpningsmedelkonferens 1972: 79—85.
- & MARKKULA, M. Acclimation of *Sitona hispidulus* Fabr. and *Sitona decipiens* Lindb. (*Col., Curculionidae*) to falling temperature. Ann. Ent. Fenn. 38: 51—59.
- , SILTANEN, H., VLATA, A.-L. & MATTINEN, V. DDT, lindane and endrin in some agricultural soils in Finland. J. Sci. Agric. Soc. Finl. 44: 199—206.
- SELANDER, J., MARKKULA, M. & TIITTANEN, K. Resistance of the aphids *Myzus persicae* (Sulz.), *Anulacorthum solani* (Kalt.) and *Aphis gossypii* Glov. to insecticides, and the influence of the host plant on this resistance. Ann. Agric. Fenn. 11: 141—145.
- TIITTANEN, K. Växtskyddsåtgärder vid odling av slanggurka. Skadedjursbekämpning. Trädgårdsnytt 26: 150.
- Växtskyddsåtgärder vid odling av tomat. Skadedjursbekämpning. Trädgårdsnytt 26: 178—179.
- Tuhoeläinten esiintyminen leipomoissa. Kasvinsuojelulehti 5: 26—27.
- Ihmisen syöpäläiset. Kasvinsuoj.seur. Julk. 48: 40—42.
- VARIS, A.-L. Juurikaslutet sokerijuurikkaan vioittajina. Koetoim. ja Käyt. 29: 13.
- Ruskohaiskiainen. Koetoim. ja Käyt. 29: 20.
- The biology of *Lygus rugulipennis* Popp. (*Het., Miridae*) and the damage caused by this species to sugar beet. Ann. Agric. Fenn. 11: 1—56. (Väitöskirja).

## **Etelä-Pohjanmaan koeasema, Ylistaro**

*South Pohjanmaa Experiment Station, Ylistaro*

KERÄNEN, T. & HONKAVAARA, T. Kalkituskoelaitoksella vuosina 1928—67. Referat: Kalkningsförsök i Laihia 1928—67. Kehittyvä Maatalous 6: 15—39.

## **Etelä-Savon koeasema, Mikkeli**

*South Savo Experiment Station, Mikkeli*

HUOKUNA, E. AIV-rehun ravintoarvon selvittäminen. Karjalous 48: 105.

- Suurempiin laidunsatoihin. Lihantuottaja 4: 11—12.
- Nurmien perustaminen. Pellervo 73: 416—417.
- Korjuukertojen vaikutus heinäkasveista tehtyyn säilörehuun. Pellervo 73: 536—537.
- Lammastalouden kehittämismahdollisuudet. Pellervo 73: 1208—1209.
- & LINDROOS, N. Perunan rikkakasvien kemiallinen torjunta. Koetoim. ja Käyt. 29: 9—11.

MÄNTYLÄHTI, V., LINDROOS, N. & HUOKUNA, E. Perunaviljelyksen kemiallinen rikkakasvintorjunta. Referat: Kemisk ogräsbekämpning i potatis. Kehittyvä Maatalous 10: 3—25.

RYYNÄNEN, A. Artic bramble (*Rubus arcticus* L.), a new cultivated plant. Ann. Agric. Fenn. 11: 170—174.

## **Hallakoeasema, Pelsonsuo**

*Frost Research Station, Pelsonsuo*

- VALMARI, A. 1971. Om snömängden i olika terräng. Snötaxering, Nord. IHD Rep. 1: 108.
- Suomen maatalouden tehtävä kansainvälisessä työnjaossa. Karjalous 48: 58—59.
  - Differences in total incoming radiation and effective temperature between Lapland and South Finland. Hallakoeaseman toimintakertomus 1971, liite 4. 2 p. Moniste.
  - Säätökijäin vaikutus ohran ja kauran kehitysnopeuteen. Summary: Effect of climatological factors on the rate of development of barley and oats. Hallakoeaseman toimintakertomus 1972, liite 2. Oulu.
  - Diskussionsindlaeg (til emnet »Temperatursum for temperaturintervaller og perioder, der kan karakterisere planteproduktionsmuligheder i de nordiske lande»). Nord. Jordbr.forskn. 54: 262—263.
  - Pohjois-Suomen maatalouden tulevasta mahdollisuuksista. Karjalous 48: 404—406.

## **Karjalan koeasema, Anjala**

*Karelia Experiment Station, Anjala*

PAULAMÄKI, E. Syväkyntö — maanparannus — rivi-lannoitus alkukesän kuivuuden torjujina savimaila. Kouvolan K-maatalouskeskuksen avajaislehti. 4 p.

— & BJÖRKBACKA, R. Kymenlaakson ilmasto-oloista. Kymenlaakson Luonto 13: 1—6.

## **Keski-Pohjanmaan koeasema, Toholampi**

*Central Pohjanmaa Experiment Station, Toholampi*

MELA, T. & JÄRVI, A. Timoteilajikkeet 1960-luvun lajikekokeissa. Koetoim. ja Käyt. 29: 36.

LALLUKKA, U., TALVITIE, H. & JÄRVI, A. Sääoloiltaan poikkeuksellinen kasvukausi 1972. Pellervo 72: 1048.

## **Keski-Suomen koeasema, Laukaa**

*Central Finland Experiment Station, Laukaa*

JOKINEN, R. & SIMOJOKI, P. Diammoniumfosfaatti lannoitteena. Referat: Diammoniumfosfat som gödselmedel. Kehittyvä Maatalous 8: 11—12.

SIMOJOKI, P. Ergot, barley and boron. Boron and Ergot (ii). 5 p. London.

- Syysvehnän viljelytekniikka Keski-Suomessa. Koetoim. ja Käyt. 29: 41—42.
- Tuloksia ohran boorilannoituskokeista. (Abstract). Ann. Agric. Fenn. 11: 333—341.

## **Laidunkoeasema, Mouhijärvi**

*Pasture Experiment Station, Mouhijärvi*

JUUTILAINEN, E. Ohra ja raiheinä laidunnurmen suoja- kasveina savimailla. Koetoim. ja Käyt. 29: 21,24.

— Italian raiheinän kylvömäärä laidunnurmen suoja- kasvina savimailla. Koetoim. ja Käyt. 29: 25—27.

LAINEN, A. SK-mullien ja friisiläisristeytysten vertailua nuoren karjan pihatossa. Koetoim. ja Käyt. 29: 13, 15.

LAINEN, T. Rehuviljan tuoesäilöntä poikkeusoloissa. Maas. Tulev. 31. 08. 72.

— Huomiota säilörehutornien ilmapuotoihin. Karjalous 48: 271.

— Ohra ja kaura laidunnurmen vihantasuojakasveina savimailla. Koetoim. ja Käyt. 29: 34—35.

— & RIIKONEN, M. Pohjaveden vaihteluista viettä- villä savimailla. Koetoim. ja Käyt. 29: 41, 44.

## Lounais-Suomen koeasema, Mikkeli

*South-West Finland Experiment Station, Mietoinen*

- ANTILA, S., INKILÄ, O. & KÖYLIJÄRVI, J. Ruokaherneen viljely. Erikoistiedoilla Kohti Erikoistuvaa Maataloutta 3: 11—30.
- KÖYLIJÄRVI, J. Syysviljojen tyyppi syys-, talvi- vai kevätlevityksenä. Koetoim. ja Käyt. 29: 38.
- Kevään touonteko alkamassa. Pellervo 73: 410—412.
- Tekikö tyyppi tepposia eli hellekesän pienet jyvät. Pellervo 73: 1052—1054.
- Kevätkylvöjen jyräys. Käytännön Maamies 4: 16—17.
- Kylvösiemenen määrä ja laatu viljanviljelyssä. Pelto-Pirkan Päiväntieto 1973: 126—132.

## Perä-Pohjolan koeasema, Rovaniemi

*Arctic Circle Experiment Station, Rovaniemi*

- HEIKKILÄ, R. Pakettipellot ja porotalous. Poromies 6: 15—16.
- & ISOTALO, A. Porojen tarharuokintatutkimus Apukassa talvella 1970/71. Poromies 6: 8—11.
- SÄKÖ, J. & HUPILA, I. Uusia mustaherukkalajikkeita. Koetoim. ja Käyt. 29: 26—27.

## Pohjois-Pohjanmaan koeasema, Ruukki

*North Pohjanmaa Experiment Station, Ruukki*

- HAKKOLA, H. Niittonurmien odelman tyypilannoitus. Pellervo 73: 142—143.
- Kohti kotoista valkuaistuotantoa. Nautakarja 3: 13—15.
- Kokemuksia vihreän linjan soveltuvuudesta nautalihantuotantoon. Nautakarja 4: 14—16.
- Odelmikon tyypilannoitus kannattaa antaa ennen heinäsadon niittämistä. Leipä Leveämmäksi 20, 3: 6—10.
- , HUILAJA, J. & RINNE, K. Kuivattu kaura ja säilökaura vasikoiden rehuna. Koetoim. ja Käyt. 29: 12.
- , RINNE, K. & HUILAJA, J. Tyypilannoituksen vaikutus laidunnurmeen ja puolivuotiaiden sonnien kasvuun. Koetoim. ja Käyt. 29: 9—10.
- OSARA, K. Uusia lajikkeita salaatin viljelyyn. Maaviesti 1972, 3: 6.
- Keräsalaatin kylvöaika. Maaviesti 1972, 5: 2.
- Keräsalaatin kylvöaika. Puutarha 75: 510—511.
- RUOHOMÄKI, H. & HAKKOLA, H. Tuloksia friisiläis-ayrshirekokeesta. Koetoim. ja Käyt. 29: 1, 3.

## Pohjois-Savon koeasema, Maaninka

*North Savo Experiment Station, Maaninka*

- ETTALA, E., POHJANHEIMO, O. & LAMPILA, M. Eri säilöntäaineilla valmistetut säilörehut lypsykarjan ruokinnassa. Referat: Ensilage, tillverkade med olika konserveringsämnen, vid utfodring av mjölkboskap. Kehittyvä Maatalous 7: 3—15.
- POHJANHEIMO, O. Viljaa tuoreena rehuksi. Nautakarja 2: 16—20.

## Satakunnan koeasema, Peipohja

*Satakunta Experiment Station, Peipohja*

- HANNULA, T. Maan kasvukunnan ylläpito. Pellervo 73: 1055—1057.
- TEITTINEN, P. Nyt rukiisempaa. Pellervo 73: 732—733.

## Sikatalouskoeasema, Hyvinkää

*Swine Research Station, Hyvinkää*

- PARTANEN, J. Jalostuseläinten ry-normit. Sika 2: 11—12.
- Lannanpoistolaittein ja rakolattialantakäytävällä varustetun sikalan vertailu. Sika 4: 9—10.
- Lihasisikojen valkuaistarpeen tyydyttäminen. Sika: 5, 7—8.
- Kerran vai kahdesti. Lihantuottaja 2: 12—13.
- Onko sikojen täysrehuseoksissa liian vähän kauraa? Lihantuottaja 4: 5.
- Voidaanko ruokintakustannuksia alentaa ja sitä tietä parantaa sikatalouden kannattavuutta? Lihantuottaja 4: 9—10.
- Tämän vuoden sato ja sikojen ruokinnan järjestely. Lihantuottaja 7: 12—13.
- Onko edellytyksiä rajoittaa lihasikojen ruokintakertojen määrää yhteen? Teho 5: 162—164. Tehokortisto n:o 70.
- Vihanta ja säilörehut sikojen ruokinnassa. Käytännön Maamies 7: 49—51.

## Isotooppilaboratorio, Tikkurila

*Isotope Laboratory, Tikkurila*

- HÄRKINEN, U. Radioaktiivisten saastenuklidien pidätykseen ja uuttumiseen vaikuttavista maaperätekijöistä suomalaisissa maissa. Koetoim. ja Käyt. 29: 37.

MYLLYMÄKI, A. & PAASIKALLIO, A. The detection of seed-eating small mammals by means of P 32 treatment of spruce seed. *Aquilo Ser. Zool.* 13: 21—24.

### Paikalliskoetoinisto, Helsinki

#### *Bureau for Local Experiments, Helsinki*

- KERÄNEN, T. & MARJANEN, H. Kalkitus ja fosfaattilannoitus. Paikalliskokeiden tuloksia 1940—1950- ja 1960-luvulta. Referat: Kalkning och fosfatgödsling. Resultat i lokala fältförsök under 1940—1950- och 1960-talen. *Kehittyvä Maatalous* 6: 3—14.
- LINKOLA, O. & MARJANEN, H. Kuutamon kujeista nykypäivän kokeisiin. Paikallinen kasvinviljelykoetointi Suomessa vuoteen 1972. 242 p. Helsinki.
- MANNER, R. & MARJANEN, H. Tärkeimmät vilja- ja hernelajikkeemme. *Maatalouskalenteri* 56: 123—130.
- MARJANEN, H. Nyt tutkitaan magnesiumin ja sydäntautien suhdetta. *Maas. Tulev.* 11. 3. 72.
- Paikalliskoetointi tieteen ja käytännön viljelyn välikätenä. 50 vuodessa tehty yli 70 000 koetta. *Maas. Tulev.* 3. 8. 1972.
- Taasko sorsitaan syrjä-Suomea? *Maamies* 8: 34—35.
- Hivenaineiden puute aiheuttaa sairauksia. *Maas. Tulev.* 22. 8. 72.
- & SOINI, S. Possible causal relationship between nutritional imbalances especially manganese deficiency and susceptibility to cancer in Finland. *Ann. Agric. Fenn.* 11: 391—406.
- MELA, T. & MÄNTYLÄHTI, V. Kasvukauden 1971 kokemuksia Persian apilasta. *Pellervo* 73 7: 420—422.
- MÄNTYLÄHTI, V. Kivennäistasapainotuksella terveellistä rehua nurmikoilta. *Maas. Tulev.* 3. 8. 72.
- , LINDROOS, N. & HUOKUNA, E. Perunaviljelysten kemiallinen rikkakasvintorjunta. Referat: Kemisk ogräsbekämpning i potatis. *Kehittyvä Maatalous* 10: 3—25.
- TALVITIE, H. & MARJANEN, H. Syysvehnä. Koetoin. ja Käyt. 29: 27—28.

### Kasvinsuojelulaitos, Tikkurila

#### *Pesticide Regulation Unit, Tikkurila*

- BLOMQVIST, H. Nya karenstider givna. *Trädgårdsnytt* 26: 46—48.
- Karenstider och begränsningar för olika bekämpningsmedel. *Landsb. Folk* 14. 1. 1972.
- Bekämpningsmedel skadliga för bin, humlor och andra pollinerade insekter. *Landsb. Folk* 28. 4. 1972.
- Användning av bekämpningsmedel innehållande klorerade kolväten. *Landsb. Folk.* 7. 7. 1972.
- Knappt om nyheter på växtskyddsfronten. *Landsb. Folk.* 3. 11. 1972.
- Elohopeavalmisteet toistaiseksi ainoat yleispeittausaineet. *Maas. Tulev.* 18. 3. 1972.
- Torjunta-aineiden varoajat ja muut käytön rajoitukset. Koetoin. ja Käyt. 29: 12.
- DDT:tä ja lindaania sisältävien torjunta-aineiden käytön rajoitukset. *Kasvinsuojelulehti* 5, 2: 27—28.
- , RYTSÄ, E., PESSALA, B. & TOIVIAINEN, M. Torjunta-aineet 1972. *Kasvinsuoj.seur.* Julk. 49. 72 p.
- PESSALA, B. Kevätviljojen rikkakasviruuskutukset ajankohtaisia. *Maas. Tulev.* 15. 6. 1972.
- Dags för besprutning av värsäd: Spruta inte soliga, heta dagar. *Landsb. Folk* 16. 6. 1972.
- RYTSÄ, E. Mehiläisille, kimalaisille ja muille pölyttävälle hyönteisille vahingolliset torjunta-aineet. *Pellervo* 73: 481. *Puutarha* 75: 273. *Puutarha-Uutiset* 24: 430.
- Pölyttävälle hyönteisille vahingolliset torjunta-aineet. Koetoin. ja Käyt. 29: 21.
- Torjunta-aineiden varastointi maatilalla talven yli. *Saroilta* 11: 36.
- Vastuullinen kasvinsuojelu. 6 p. *Moniste.*
- TOIVIAINEN, M. Kasvinsuojelu-urakointi. *Pelto-Pirkan Päiväntieto* 1972: 115—119.
- Torjunta-aineiden varoajat. *Maatalouden tutkimuskeskus, tietokortti* 6 A 1.
- , BRUHEL, G. W. & CUNFER, B. Influence of water potential on growth, antibiotic production, and survival of *Cephalosporium gramineum*. *Can. J. Plant Sci.* 52: 417—423.

## HELSINGIN YLIOPISTO

### University of Helsinki

#### Biokemian laitos

#### *Department of Biochemistry*

ELLFOLK, N. Leghaemoglobin, a plant haemoglobin. *Endeavour* 31: 139—142.

- & SIEVERS, G. The primary structure of soybean leghemoglobin. I. The separation of the tryptic peptides of the apoprotein from the slow component and their amino acid compositions. *Acta Chem. Scand.* 26: 1155—1165.
- & SIEVERS, G. The primary structure of soybean



- leghemoglobin. Repr. from Structure & Function of Oxidation Reduction Enzymes. Ed. by Å. Åkeson & Å. Ehrenberg, Pergamon Press, Oxford & New York.
- & SIEVERS, G. The amino acid sequence of soybean leghemoglobin. *Scand. J. clin. Lab. Invest.* 29, Supp. 122: 28.
- KURONEN, T. & ELLFOLK, N. A new purification procedure and molecular properties of *Pseudomonas* cytochrome oxidase. *Biochim. Biophys. Acta* 275: 308—318.
- SOININEN, R. Autoperoxidatic oxidation of *Pseudomonas* ferrocyclochrome c-551. *Suom. Kemistilehti* 45: 287—290.
- *Pseudomonas* cytochrome c peroxidase. VI. Large scale purification procedure. *Acta Chem. Scand.* 26: 2535—2537.
- & ELLFOLK, N. *Pseudomonas* cytochrome c peroxidase IV. Some kinetic properties of the peroxidation reaction, and enzymatic determination of the extinction coefficients of *Pseudomonas* cytochrome c-551 and azurin. *Acta Chem. Scand.* 26: 861—872.
- EKT Elintarvikekemian ja -teknologian laitos**
- EKT Institute of Foodchemistry and Technology*
- HARJULA, T. Kasvien glykolipidit. *Laudaturtyö.* 81 p.
- HIMMANEN, A. Ruispohjaisen pikapuurojauheen valmistus. *Laudaturtyö.* 97 p.
- HYVÖNEN, L. Glykoproteiinien ja glykolopidien hiilhydraattiosan rakenne. *Laudaturtyö.* 92 p.
- KOIVISTOINEN, P. Draft Monograph on Phosalone. Joint Meet. of the FAO Working Party of Experts on Pesticide Residues and the WHO Expert Committee on Pesticide Residues. Helsinki. 17 p.
- Draft Monograph on Phosphamidon. Joint Meet. of the FAO Working Party Experts on Pesticide Residues and the WHO Expert Committee on Pesticide Residues. Helsinki. 2 p.
- KOIVURINTA, J. & KOIVISTOINEN, P. Final report on research project trichlorfon residues on head and leaf lettuce. 14 p.
- KOSKENOHI, H. Varastointiolosuhteiden vaikutus pakastetun silakan laatuun. *Laudaturtyö.* 75 p.
- KOSONEN, A. Kartiopotkihaiduttimesta. *Elintarvikeylioppilas* syksy 72: 23—27.
- KULONEN, L. Proteiinin ja fosforin saostaminen perunan solunesteestä. *Laudaturtyö.* 82 p.
- KURKELA, R. Kuluttaja elintarvikkeiden laadun punnitsijana. *Elintarvikeylioppilas* syksy 72: 16—20.
- Metsäsienet — haaste maamme elintarviketeollisuudelle ja ravintotutkimukselle. *Kem. Teoll.* 29: 825—829.
- Unohtuuko ravintotietous reseptien joukkoon. *Kotitalous* 1: 4—7.
- & UUTELA, P. Aroma Changes of Thiamine-Glutamic Acid Solutions during Heating. *Lebensm.-Wiss. Technol.* 5, 2: 43—46.
- RAUSSI, V. Muikun tuoresäilyvyyden ja peruskoostumuksen vaihtelut eri kuukausina. *Laudaturtyö.* 71 p.
- TURUNEN, A. Marja- ja hedelmämehujen tiivistäminen. *Laudaturtyö.* 138 p.
- VANHANEN, L. Tutkimus perunasäilykkeen valmistamisesta muovipakkaukseen. *Lisensiaattityö.* 207 p.
- Eläinlääketieteen laitos**
- Institute of Veterinary Medicine*
- KOSSILA, V., TANHUNPÄÄ, E., VIRTANEN, E. & LUOMA, E. Ratsuhovosten veren hemoglobiini-, glukoosi- ja seerumin kolesteroli-, kivennäis- ja hivenainepitoisuuksista. 1. Erot eri ikäisten ja eri talleissa pidettyjen hevosten välillä. *J. Sci. Agr. Soc. Finl.* 44: 249—257.
- LINDBERG, P., TANHUNPÄÄ, E., SCHULMAN, A. & GARRY-ANDERSSON, A.-S. Selenium determination in pigs with dietetic microangiopathy. *Acta Vet. Scand.* 13: 238—241.
- NURMIO, P. & VALTONEN, M. A study of the effect of short-term progesterone treatment on serum calcium and inorganic phosphorus concentration in the rat. *Acta Vet. Scand.* 13: 185—190.
- RAJAKOSKI, E., MERO, M. & VALTONEN, M. Serum iron and total iron-binding capacity of serum in trotters. *Equine Vet. J.* 4: 223—224.
- TANHUNPÄÄ, E., RAJAKOSKI, E. & KOSKINEN, E. H. Estradiolia sitovan proteiinin valmistaminen. *Suom. Eläinlääk.* 1. 78: 493—498.
- VALTONEN, M. H. & OKSANEN, A. Cardiovascular disease and nephritis in dogs. *J. Small Anim. Prac.* 13: 687—697.
- Kasvinviljelytieteen laitos**
- Department of Plant Husbandry*
- ERVÖ, L.-R. Growth of weeds in cereal populations. *Maatal.tiet. Aikak.* 44: 19—28.
- Kasvuston tiheyden ja lämpötilan vaikutus jauhosavikan (*Chenopodium album* L.) ja sen sadon kehittymiseen. *Maatal.tiet. Aikak.* 44: 29—40.
- Lämpötilan ja poutajakson vaikutus jauhosavikan (*Chenopodium album* L.) ja viljan väliseen kilpailuun. *Maatal.tiet. Aikak.* 44: 138—148.

- Lämpötilan, valaistuksen ja kasvutiheyden vaikutus jauhosavikan (*Chenopodium album* L.) satoon. Maatal.tiet. Aikak. 44: 182—192.
- VALLE, E., VALLE, O., ÄYRÄVÄINEN, K. & GARRISON, C. S. Evaluation of the characteristics and agronomic values of Finnish Tammisto meadow fescue (*Festuca pratensis* Huds.) seed grown in the USA. Maatal.tiet. Aikak. 44: 279—299.
- VALLE, O., ÄYRÄVÄINEN, K. & GARRISON, C. S. Varietal changes in two Finnish alsike clover varieties grown for seed in the USA. Maatal.tiet. Aikak. 44: 266—278.

### Kasvipatologian laitos

#### Department of Plant Pathology

- KALLIO, T. & SALONEN, A. The effect of *Gliocladium deliquescens* Sopp on the decaying capacity of some decay fungi. Ann. Agric. Fenn. 11: 320—322.
- MÄKELÄ, K. Occurrence of *Rhynchosporium orthosporum* Caldwell on grasses in Finland. Ann. Agric. Fenn. 11: 323—329.
- Ohran laikkutaudeista ja niiden aiheuttajista. Koetoin. ja Käyt. 29: 1.
- Laikkutautien esiintymisestä eri nurmiheinillä. Koetoin. ja Käyt. 29: 7.
- *Spermospora ciliata* (Sprague) Deighton and *Scolecotrichum graminis* Fuckel on Finnish grasses. Karstenia 13: 9—15.
- Some aquatic *Hyphomycetes* on grasses in Finland. Karstenia 13: 16—22.
- *Rhynchosporium* species on Finnish grasses. Karstenia 13: 23—31.
- Disease damage to the foliage of cultivated grasses in Finland. Selostus: Viljeltyjen nurmiheinien laikkutaudeista, niiden aiheuttajista ja esiintymisestä kasvukauden aikana. Acta Agr. Fenn. 124, 1: 5—56.
- Seed borne fungi on cultivated grasses in Finland. Selostus: Viljeltyjen heinien siemenlevintäisistä sienistä. Acta Agr. Fenn. 124, 2: 5—44.
- Leaf spot fungi on barley in Finland. Selostus: Ohran laikkutauteja aiheuttavista sienistä. Acta Agr. Fenn. 124, 3: 3—23.
- & ILONJOKI, P. Heinän laikkutautien torjunnasta. Koetoin. ja Käyt. 29: 5.
- NISSINEN, O. & SALONEN, A. *Sclerotinia borealis*-sienen merkitys nurmiheinien talvehtimisen heikentäjänä Helsingin yliopiston koetilalla Inarin Muddusniemessä vuosina 1950—65. Summary: Effect of *Sclerotinia borealis* on the wintering of grasses at the Muddusniemi experimental farm of the University of Helsinki at Inari in 1950—65. I. Sääolosuhteiden vaikutus *S. borealis*in esiintymiseen sekä

heinälajin ja -lajikkeen vaikutus nurmen talvehtimiseen. Summary: The effect of weather conditions on the incidence of *S. borealis* and of the species and variety of the grass on the wintering of ley. Maatal.tiet. Aikak. 44: 98—114.

- & SALONEN, A. II. Viljelytekniikan vaikutus nurmen talvehtimiseen. Summary: The effect of cultivation techniques on the wintering of leys. Maatal.tiet. Aikak. 44: 115—125.
- RUOKOLA, A.-L. Breeding of ergot in Finland. Ann. Agric. Fenn. 11: 361—370.
- SALONEN, A. On the seed borne fungi of red clover in Finland. Ann. Agric. Fenn. 11: 347—353.

### Kotieläinten jalostustieteen laitos

#### Department of Animal Breeding

- PUNTILA, M.-L. Naudanlihan laatuominaisuuksista ja niihin vaikuttavista tekijöistä. Karjalalous 48: 86—88.
- Individprövning av köttrastjurar. Nord. Jordb.-forsk. 4: 236—237.
- UUSISALMI, U. Simplified dissection as an aid in carcass evaluation on the landrace and yorkshire breeds. J. Sci. Agr. Soc. Finl. 44: 1—11.
- Yhdistelmärodut naudanlihan tuotannon perusta Länsi-Saksassa. Karjalalous 48: 133—135.
- Karjalalous torjumaan valkuaisen puutetta kehityksissä. Karjalalous 48: 318—319.
- Mustankirjava friisiläinen. Mikä se on ja mihin se pyrkii. Karjalalous 48: 364, 367.
- Kuva Puolan maataloudesta. Karjalalous 48: 472—473.
- Puolan karjanjalostustyössä on pulmansa. Karjalalous 48: 546—547.
- Länsi-Saksa uskoo naudanlihan tuotantoonsa. Lihantuottaja 2: 20—21.
- Länsi-Saksa uskoo naudanlihan tuotantoonsa. II osa. Lihantuottaja 4: 27—28.
- Jos risteytettäisiin sikoja. Lihantuottaja 5: 18—19.
- Edistykelliset tuulet Puolan sikataloudessa. Lihantuottaja 6: 18—19.
- Emakonvalinta kehittyä. Lihantuottaja 7: 21—22.
- Laki ylituotantomaksusta alituotantovaiheessa. Lihantuottaja 7: 7.
- Käsivarren lihakarjaa. Lihantuottaja 8: 20—21.
- Yhdistelmärotujen jalostustyö ja hyväksikäyttö Länsi-Saksassa. Maatalous 4: 89—81.
- Länsi-Saksan kehittyvä sikatalous. Sika 3: 10—12.
- & KIMMO, I. Lehmiä hyvä tiinehtivyyden — tarkastelua keinosiemennistilastojen pohjalta. Karjalalous 48: 348—349.
- SYVÄJÄRVI, J. & VARO, M. The ram circle as a progeny testing method. Maatal.tiet. Aikak. 44: 49—55.

## Kotieläintieteen laitos

### *Department of Animal Husbandry*

- KOSSILA, V. Jod til nötkreatur och svin. NJF:s huddjurssektion. Mineralfoder i nötkreaturens och svinens utfodring. Seminarium 21–23 Nov. Konsulentavd. Stencilser. Husdjur 36: G 1–15. Helsinki.
- Neuvostoliiton hevospkasvatus ja tutkimus. Osa I. Ravi ja Ratsastus 1, 9: 26–29.
- , TANHUANPÄÄ, E., VIRTANEN, E. & LUOMA, E. Ratsuhevosten veren hemoglobiini-, glukoosi- ja seerumin kolesteroli-, kivennäis- ja hivenainepitoisuuksista. I. Erot eri ikäisten ja eri talleissa pidettyjen hevosten välillä. J. Sci. Agr. Soc. Finl. 44: 249–257.
- , VIRTANEN, E. & AHTIAINEN, P. Laidunkauden alussa muutoksia kivennäis- ja hivenaineiden saannissa sekä lehmän veren koostumuksessa. I. Kalsium, magnesium, fosfori, kalium ja natrium. Karjalous 48: 210–214.
- , VIRTANEN, E., AHTIAINEN, P., IMMONEN, M. & ÖSTERBERG, S. Laidunkauden alussa muutoksia kivennäis- ja hivenainainden saannissa sekä lehmän veren koostumuksessa. II. Rauta, kupari, sinkki, mangaani ja erät muut tekijät. Karjalous 48: 266–270.
- , VIRTANEN, E., HAKATIE, H. & LUOMA, E. Hevosten karvojen kalsium-, magnesium-, natrium-, kalium-, sinkki-, rauta-, kupari- ja mangaanipitoisuuksien vaihteluista. J. Sci. Agr. Soc. Finl. 44: 207–216.
- , VIRTANEN, E. & MAUKONEN, J. Heinä-kauradieetti ratsuhevosten energian-, sulavan raakavalkeaisen sekä kivennäis- ja hivenaineiden lähteenä. J. Sci. Agr. Soc. Finl. 44: 217–227.
- POUTIAINEN, E. Tietokone nopeuttaa ja monipuolistaa karjan ruokintasuunnitelmien tekoa. Maas. Tulev. n:o 95.
- Tiivisterehun valkuaispitoisuuden merkitys poikasten ja munivien kanojen vapaassa tiivisterehujyvä ruokinnassa. Siipikarja 9: 271–278.
- Lisääntyvän herajauheen käyttö kotieläimille. Maas. Tulev. n:o 101.
- Säilörehun sulavuus ja ravintoarvo. Karjalous 48: 148.
- Herajauheen käyttö kotieläimille. Karjalous 48: 450.
- Kotieläintutkimuksen painopiste on nautakarjassa. Karjalous 48: 498–501.
- Ruokinnan suunnittelu uudistuu — tietokoneet avuksi. Nautakarja 4: 4–6.
- Kotieläintuotannon erikoistumisen tutkimukselle ja opetukselle asettamat vaatimukset. Maas. Tulev. n:o 124.

- SALO, M.-L. Høsttidspunktets indflydelse på byggens fodervaerdi. C. Kolhydrat- og lignininhalt. 395. Ber. fra Forsøgslaboratoriet. København.
- & KORHONEN, I. Carbohydrate and acid composition of some apple varieties. J. Sci. Agric. Soc. Finl. 44: 63–67.
- , SORMUNEN, R. & IMMONEN, M. Esikuivatussa ja niittotuoreessa säilörehussa tapahtuvat ravinnetappiot. 1. Muutokset ja tappiot orgaanisessa aineessa. Koetoim. ja Käyt. 29: 15.
- & SUOMI, K. Carbohydrate and acid composition of finnish berries. J. Sci. Agric. Soc. Finl. 44: 68–75.
- , SUOMI, K. & SORMUNEN, R. Esikuivatussa ja niittotuoreessa säilörehussa tapahtuvat ravinnetappiot. 2. Kivennäis- ja hivenaineet. Koetoim. ja Käyt. 29: 18.

## Maanviljelyskemian laitos

### *Department of Agricultural Chemistry*

- ELONEN, P. Kevätviljojen sadetuksesta. Maatalouskalenteri 1972: 133–135.
- Sadetuksen ja typpilannoituksen vaikutus kevätevehnän valkuaisen laatuun. Koetoim. ja Käyt. 29: 2.
- Sadeta oikeaan aikaan. Käytännön Maamies 2: 12–15.
- Kokemukset sadetuksesta varmistuneet. Sason Uutiset 14, 1: 518.
- Kastelun vaikutus satotuloksiin. Pellervo 73: 206.
- Totuus nauhakylvöstä. Käytännön Maamies 4: 18–19.
- Rajansa vedelläkin. Pellervo 73: 800–801.
- , AHO, L. & KOIVISTOINEN, P. Influence of irrigation and nitrogen fertilization on the amino acid composition of spring wheat. Maatal.tiet. Aikak. 44: 56–62.
- & KARA, O. Sprinkler irrigation of clay soils in southern Finland. IV. The effect of repeated applications of water and nitrogen fertilization on spring cereals. Maatal.tiet. Aikak. 44: 149–163.
- , KARA, O. & AUTIO, L. Sowing of spring creal in broad bands and the effect of sowing rate, rolling and irrigation on the results. Maatal.tiet. Aikak. 44: 127–137.
- JAAKKOLA, A. Availability to plants of molybdenum in Finnish mineral soils. Acta Agr. Fenn. 126: 1–92.
- KAILA, A. Über den Anteil organischer Substanz an der Austauschkapazität von Mineralböden in Finnland. Spomenica uz 70. God. Prof. Gracarina 1971. p. 53–56. Zagreb.

- Basic exchangeable cations in Finnish mineral soils. *Maatal.tiet. Aikak.* 44: 164—170.
- Maanviljelijä ympäristön saastuttajana ja suojelejana. *Samps* 64, 2: 4—6.
- KIVINEN, E. Otto Ferdinand Valle, memorial address. *Proc. of the Finnish Acad. of Sci. and Letters* 1970: 75—79.
- Kansainvälinen suokongressi kesäkuussa Suomesa. Summary: International peat congress in June in Finland. *Suo* 23: 27.
- Kansainvälisestä yhteistoiminnasta suontutkimuksen piirissä. Summary: International co-operation in the field of peat research. *Suo* 23: 87—88.
- Introduction. Finnish Peatlands and their Utilization. p. 5—6. Helsinki.
- Area, distribution and ownership of peatlands. Finnish Peatlands and their Utilization. p. 7—9. Helsinki.
- Classification and some chemical characteristics of virgin peat soils. Finnish Peatlands and their Utilization. p. 17—22. Helsinki.
- & PUUSTJÄRVI, V. Turveluokittelu. Summary: Classification of peat. *Suo* 23: 117—120.
- & TOLONEN, K. The 4th International Peat Congress, Otaniemi Finland 1972. Excursion Guide F. Joensuu. Virgin Peatlands, Forestry, Cultivation 1—4 July 1972. 32 p. Helsinki.
- KIVISAARI, S. Sadetuksen vaikutus jälkiversontaan ja satoon. *Pellervo* 73: 208—209.
- Mitä antoi ulkomailla suoritettu Harjoittelu? I. Ulkomailla suoritettava harjoittelu suositeltavaa kotimaista mitenkään väheksymättä. *Maatalous* 65: 168.
- KORKMAN, J. Grunderna för växtbäddarnas närings-tillförsel. *Trädgårdsnytt* 26: 96—98.
- Gödning och kalkning. *Lantbrukskalendern* 1973: 103—122.
- Kaupunkijätteiden luonnonkiertoon saattaminen täysin mahdollista. *Maas. Tulev.* 56, 129: 2.
- PUUSTJÄRVI, V. Kasvunopeuden optimointi. *Puutarha-Uutiset* 24, 1.
- Neilikan kukkien halkeilu. *Puutarha-Uutiset* 24: 22—23.
- Neilikan nupun kasvunopeus turveviljelyssä. *Puutarha-Uutiset* 24: 30.
- Neilikan versojen kasvunopeus turveviljelyssä. *Puutarha-Uutiset* 24: 41.
- Valon vähimmäisvaatimus turveviljelyssä. *Puutarha-Uutiset* 24: 44.
- Tekovalo auringonvalon ja kasvien oman vararavinnon apuna. *Puutarha-Uutiset* 24: 49.
- Kasvien vedentarpeen tyydyttäminen kasvukauden eri aikoina. *Puutarha* 75, 1.
- Yölämpötilan optimointi. *Puutarha* 75, 2.
- Valoisuusasteen vaikutus kasvin kasvutapaan. *Puutarha* 75, 3.
- Pakkasvauriot. *Puutarha* 75, 4.
- Aurinkoisen sään jälkeisen pilvisään vaikutus kasviin. *Puutarha* 75, 5.
- Kasvien vedentarve keskikesän aikana. *Puutarha* 75, 6.
- Lakastuminen-kuihtuminen. *Puutarha* 75, 7.
- Turpeen luokittelu. *Puutarha* 75, 8.
- Kasvuhäiriöt, *Puutarha* 75, 9.
- Kukkasipulihyötö. *Puutarha* 75, 10.
- Väsymisilöistä aiheutuva turpeen vaihdon tarpeellisuus. *Puutarha* 75, 11.
- Suon tarina. *Puutarha* 75, 12.
- Ravinnehuolto turveviljelyssä. *Puutarhakalenteri* 1973.
- Standardization of peat products. *Proc. of the 4th Intern. Peat Congr.* 1: 415—420.
- Korjuuajan vaikutus ohran rehuarvoon. p. 395. *Ber. fra Forsøgslaboratoriet*.
- RYTI, R. (†). 1972. Mineraalikoostumuksen kuvastuminen kivennäismaan kalsiumin, magnesiumin ja kaliumin pitoisuudessa. Abstract: Reflection of mineral composition of soil in contents of calcium, magnesium and potassium. *Maatal.tiet. Aikak.* 44: 228—233. (Painokuntoon saattanut KAILA, A.)

#### Maatalouden työtekniikan laitos

##### *Department of Agricultural Engineering*

- OKSANEN, E. H. Activity Networks in Agricultural Technology Studies. XVI CIOSTA Congr. Pap. B: 1—9.
- New Spring Field Work Methods in Finland. XVI CIOSTA Congr. Pap. C: 109—114.
- Peltoviljelykoneiden käyttö, kestoikä ja poistamisyyt. *Käytännön Maamies* 12: 20—22.
- PEHKONEN, A. Traktorin hevosvoimat — työssä vai työttömänä. *Koneviesti* 20, 16: 2.
- Traktorin ajomukavuus — tarpeen vai turhuutta. *Koneviesti* 20, 18: 2.

#### Maatalous- ja metsäeläintieteen laitos

##### *Department of Agricultural and Forest Zoology*

- AAPRO, H., KORPELA, S. & TULISALO, U. Harsokorennostako apu kirvojen torjuntaan kasvihuoneissa. *Puutarha-Uutiset* 24: 976—978.
- BAKER, B. E., SAMUELS, E. R. & PULLIAINEN, E. Strontium-90 and cesium-137 in milk and certain other materials collected in Finland. *J. Dairy Sci.* 55: 633—639.
- KORPELA, S. Mehiläisen anatomiaa scanningmikroskooppikuvina. *Mehiläistalous* 27: 60—61.

— Ryöstöstä ja sen ehkäisystä. Mehiläistalous 27: 126, 128.

NUORTEVA, M. Metsäntuhoajat. Metsä ja Puu 6—7: 17—19.

— Die Geschwindigkeit der Nahrungspassage durch den Darmkanal bei *Hylobius abietis* L. *Imagines* (*Col., Curculionidae*). *Ann. Ent. Fenn.* 38: 113—118.

— Tumamonisärmioviruksen käytöstä ruskean mäntypistiäisen (*Neodiprion sertifer* Geoffr.) torjunnassa. Summary: Use of the nuclear polyhedrosis virus in the control of the European pine sawfly (*Neodiprion sertifer* Geoffr.). *Silva Fennica* 6: 172—186.

— & KONTUNIEMI, T. Gynandromorphe Sägewespen (*Hym., Symphyta*). *Ann. Ent. Fenn.* 38: 1—6.

— & LAINE, L. Lebensfähige Diasporen des Wurzelschwamms (*Fomes annosus* (Fr.) Coocce) in den Exkrementen von *Hylobius abietis* L. (*Col., Curculionidae*). *Ann. Ent. Fenn.* 38: 119—121.

PULLIAINEN, E. Nutrition of the arctic hare (*Lepus timidus*) in northeastern Lapland. *Ann. Zool. Fenn.* 9: 17—22.

— Summer nutrition of crossbills (*Loxia pytyopsittacus*, *L. curvirostra* and *L. leucoptera*) in northeastern Lapland in 1971. *Ann. Zool. Fenn.* 9: 28—31.

— Ilveskantamme elpyy. *Suomen Luonto* 31: 56—57, 111.

— Kehitysaluetutkimuksen järjestämisestä maassamme. Summary: Organization of research on developing areas in Finland. *Lapin Tutkimusseuran Vuosikirja* 13: 3—7.

— Distribution and population structure of the bear (*Ursus arctos* L.) in Finland. *Ann. Zool. Fenn.* 9: 199—207.

— Suomessa vuonna 1970 kaadetut karhut ja ilveksset. Summary: The number of bear (*Ursus arctos*) and lynx (*Lynx lynx*) killed in Finland in 1970. *Suomen Riista* 24: 117—120.

— & JAAKKOLA, O. Kokemuksia nuolukivien käytöstä porojen pysyttämiseksi tietyillä alueilla. *Poromies* 39: 3, 10—11.

— & LOTSJA, K. Pohjois-Suomen metsokannan ja -saaliin rakenteesta. Summary: Composition of the bag and population of the capercaillie, *Tetrao urogallus*, in northern Finland in 1967—71. *Suomen Riista* 24: 33—39.

—, RANTANEN, A. V. & SALO, L. J. On the carnassial tooth cusps in recent red foxes (*Vulpes vulpes* L.) in Finland and Denmark. *Scand. J. Dent. Res.* 80: 322—326.

TULISALO, U. Resistance to the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch (Acarina, *Tetranychidae*) in the genera *Cucumis* and *Citrullus* (*Cucurbitaceae*). *Ann. Ent. Fenn.* 38: 60—64.

— The effect of variations in the carbohydrate level of the host plant on the fecundity of the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch.

## Maitotalouslaitos

*Department of Dairy Science*

ANTILA, M. Maitoteollisuuden keskittyminen. *Kansallis-Osake-Pankin Kuukausikatsaus* 1972, 6: 14—21. Helsinki.

— Maidon ja maitovalmisteiden laatu tuoretta säilörehua ruokinnassa käytettäessä. *Helsingin yliopiston maitotalouslaitos*. 9 p.

— Nurmisadon laatu ja maidontuotanto. »Nurmisadon korjuuta tehostamaan», V viljelytekniikan tehostamispäivät Länsi-Hämeen opetus- ja koetilalla Hauholla 20. 6. 1972. p. 5—13. Kesko.

— Säilörehun laadun vaikutus maidon laatuun. *Nautakarja* 3: 16—17.

— Maidon rasvaton osa arvokas teollisuuden raaka-aineena. *Osuuskunta Maitotalouden Toimintakertomus Tilivuodelta 1971*. 1 p. Seinäjoki.

—, ALI-YRKKÖ, S. & MOISIO, P. Suomalaisen säilörehun mikrobisto keväällä. *Helsingin Yliopiston Tiedonantoja* 1972, 13. 21 p.

ALI-YRKKÖ, S. Review of recent membrane ultrafiltration studies. *Meijeritiet. Aikak.* 31: 26—70.

KIURU, K. 1972. Välttämättömien rasvahappojen kemiasta sekä biologisesta aktiivisuudesta. *Karjantuote* 55: 156—160.

KORHONEN, H. & ANTILA, M. Über die in Milch erfolgende Lipolyse. *Fette, Seifen, Anstrichmittel* 74: 399—403.

—, UUSI-RAUVA, E. & ANTILA, M. Maidon bakterisidiasta. *Suom. Eläinlääk.l.* 78: 75—87.

MAIJALA, K., ALI-YRKKÖ, S. & UUSI-RAUVA, E. Alustavia tutkimuksia Kanatalouskoeaseman aineistolla 1970/71 tehdystä munanlaatu-tutkimuksesta. *Siipikarja* 5: 147—155.

RAUTAVAARA, J.-A. & UUSI-RAUVA, E. Lämpökäsittelyjen vaikutus maidon kaseiiniin elektronimikroskooppisesti tutkittuna. *Karjantuote* 55: 260—263.

UUSI-RAUVA, E., RAUTAVAARA, J.-A. & ANTILA, M. Über die Einwirkung von verschiedenen Temperaturbehandlungen auf die Caseinmicellen. Eine elektronenmikroskopische Untersuchung unter Werwendung von Negativfärbung. *Meijeritiet. Aikak.* 31: 15—25.

—, RISSANEN, M. & ANTILA, M. Versuche zur Herstellung von Emmentalerkäse aus Immunmilch und aus Milch mit Blutserum-Zusatz. *Milchwissenschaft* 27: 551—556.

## Mikrobiologian laitos

*Department of Microbiology*

CARLBERG, G. Assay of *Bacillus thuringiensis*  $\beta$ -exotoxin. *Intern. Org. for Biotechnol. and Bioengin.*

- Seminar June 8 and 9, 1971. Helsinki. 11: 1—8.
- GYLLENBERG, H. G. Problems associated with microbiological patents. *Post. Hig. I Med. Dosw.* 26: 423—429.
- Tutkimuskentän rakenne ja ohjaaminen. *Luonnontutkija* 76: 5—9.
- Modernin biologisen asean esittely. *Medisiinari* 8: 43—48.
- Mellan elfenbenstornet och gräsrotterna. Synpunkter på forskning, forskare och samhälle. *Finsk Tidskr.* 1: 5—14.
- Tvärvetenskap — en dröm om renässansen? *Finsk Tidskr.* 7—8: 311—320.
- Alternativa modeller för forskningsberedning och -administration. Riksbankens Jubileumsfond. Samhällsmål och Forskningsprioritering Symp. 7—8 december 1971. p. 19—25.
- KEKKONEN, I. & KINNUNEN, K. Uimisen ja virkistytymisen vaikutuksesta Luukin Kaitalampeen. *Ympäristö ja Terveys* 3, 7: 564—570.
- KINNUNEN, K. & JOKINEN, O. Bakteriofagien hyväksikäytöstä pohjavesien merkitsemisessä. *Vesitalous* 1: 16—17.
- & KEKKONEN, I. The effect of swimmer on the hygienic state of Lake Kaitalampi. *Aqua Fennica* 2: 83—87.
- NIEMELÄ, S. I. Bakteerit veden hygieenisen tilan indikaattorina — erityisesti uusia havaintoja termotoleranttien kolmiomuotoisten bakteerien määrittämisestä. *Kemisti* 3: 6—11.
- & TUOVINEN, O. H. Acidophilic Thiobacilli in the River Sirppujoki. *J. of Gen. Microbiology* 73: 23—28.
- VUORI, A. T. Effects of different propagation techniques on the total carotenoid contents in *Rhodotorula sanceii*. Reports of Department Microbiology, University of Helsinki. 4. 73 p. Dissertation work.
- Mitä syömme v. 2000 — vai onko mitään syötävää? *Xerouutiset* 2: 6—9.
- KAUKOVIRTA, E. Taimikasvatuksesta ohjelmoituun erikoisviljelyyn. *Puutarha* 75: 12—13.
- Juurrutushormoni ei aina auta pistokkaiden juurruksessa. *Puutarha* 75: 248—249.
- Leijonankidan viljely. *Puutarha-Uutiset* 24: 516—517.
- Muovit ja kasvituotanto. Kongressivaikutelmia Budapestista. *Puutarha-Uutiset* 24: 716—717.
- Cycocel parantaa leijonankidan laatua. *Puutarha-Uutiset* 24: 774.
- Bougainvillea ohjelmoituun viljelyyn. *Puutarha-Uutiset* 24: 774.
- Leikkokukkien varastointi. *Puutarhakalenteri* 31: 263—269.
- Kan tulpanernas stjätkitllväxt regleras? *Trädgårdsnytt* 26: 223—226.
- Kataja ja maisemanhoidolliset ekosysteemit. *Denndrologian Seuran Tied.* 3, 3: 4—8.
- & SUHONEN, I. Eri tavoin rytmitetyn lisävalon vaikutus kurkun kasvuun ja kehitykseen. *Puutarha-Uutiset* 24: 1016—1017, 1020.
- MARILA, K. Puutarhaviljelyä joulupukin maassa. *Puutarha* 75: 640—641.
- SUHONEN, I. Taimettumisalustassa olevien ravinteiden vaikutuksesta kurkun ja tomaatin sirkkataimen kehittymiseen. *Maatal.tiet. Aikak.* 44: 171—181.
- Vihreän parsan viljely- ja lajikekoe v. 1960—71. *Maatal.tiet. Aikak.* 44: 193—198.
- Havaintoja pensastomaattilajikkeista — 1971. *Puutarha* 75: 122—123.
- Koetuloksia vihreän parsan viljelystä. *Puutarha-Uutiset* 24: 704.
- Bladgödsling i växthus. *Trädgårdsnytt* 26: 325—326.

#### Radiokemian laitos

*Department of Radiochemistry*

#### Puutarhatieteen laitos

*Institute of Horticulture*

- HÄRDH, J. E. Lähiajan tavoitteita alan korkeakoulutoiminnassa. *Puutarha* 75: 602—603.
- & HÄRDH, K. Effects of radiation, daylength, and temperature on plant growth and quality. *Hort. Res.* 12: 25—42.
- & HÄRDH, K. Kasvihuonevihannesten laatututkimuksia. *Ann. Agric. Fenn.* 11: 342—346.
- HÄRDH, K. Maanparannusaineena käytetyn kuorihumuksen vaikutus eräiden vihanniskasvien kasvuun ja sadon laatuun. *Puutarha* 75: 14—16.
- JAAKKOLA, T., TAKAHASHI, H., SOININEN, R., RISSANEN, K. & MIETTINEN, J. K. Cadmium Content of Sea Water, Bottom Sediment and Fish, and its Elimination Rate in Fish. Radiotracer studies of chemical residues in food and agriculture. IAEA-PL-469/7, 1972: 69—75.
- KECKES, S. & MIETTINEN, J. K. Mercury as Marine Pollutant. *Marine Pollution and Sea Life.* p. 276—289. Fishing News (Books) Ltd. London.
- MIETTINEN, J. K. Kvicksilver och kadmium som miljögifter. *Forum för Ekonomi och Teknik* 1972, 4.
- Some Remarks on Mercury as an Aquatic Pollutant and its Implications. Radiotracer studies of chemical residues in food and agriculture. IAEA-PL-469/6, 1972: 61—68.

- Tiedepolitiikan tehtävät. Luonnontutkija 1.
- , HAYRAUD, M. & KECKES, S. Mercury as Hydro-spheric Polutant. II. Biological Half-time of Methyl Mercury in four Mediterranean Species: a Fish, a Crab and two Molluscs. *Marine Pollution and Sea Life*. p. 295—298. Fishing News (Books) Ltd. London.
- MIETTINEN, V., BLANKENSTEIN, E., RISSANEN, K., TILLANDER, M., MIETTINEN, J. K. & VALTONEN, M. Preliminary Study on the Distribution and Effects of two Chemical Forms of Methylmercury in Pike and Rainbow Trout. *Marine Pollution and Sea Life*. p. 298—303. Fishing News (Books) Ltd. London.
- RAHOLA, T., AARAN, R.-K. & MIETTINEN, J. K. Half-Time Studies of Mercury and Cadmium by Organ and Body Burdes. IAEA-SM-150/13, 1972: Whole-Body Counting. Assesment of Radio-553—562.
- RISSANEN, K., ERKAMA, J. & MIETTINEN, J. K. Experiments and Microbiological Methylation of Mercury (2+) Ion by Mud and Sludge under Aerobic and Anaerobic Conditions. *Marine Pollution and Sea Life*. p. 289—292. Fishing News (Books) Ltd. London.
- & MIETTINEN, J. K. Use of Mercury Compounds in Agriculture and its Implications. Mercury Contamination in Man and his Environment. Techn. Rep. Ser. 137, IAEA, 1972: 5—34.
- TILLANDER, M. & MIETTINEN, J. K. Excretion Rate on Methyl Mercury in the Seal (*Pusa hispida*). FAO Techn. Conf. on Marine Pollution and its Effect on Living Resources and Fishing Rome Dec. 1970. *Marine Pollution and Sea Life*. p. 303—305. Fishing News (Books) Ltd. London.

## MUUT TUTKIMUSLAITOKSET

### Other institutions

#### Biokemiallinen tutkimuslaitos, Helsinki

*Biochemical Institute, Helsinki*

- AALTO, A. & KREULA, M. Eräiden metsäsienten aminohappo- ja rasvakoostumuksesta. *Karjantuote* 55: 264—265.
- HILTUNEN, A. Vihreän linjan toteuttaminen vaatii tarkkaa suunnittelua. *Karjatalous* 48: 18—19.
- Helputusta AIV-rehun käsittelyyn. *Karjatalous* 48: 169.
- AIV-rehusäiliölle asetettavat vaatimukset. *Karjatalous* 48: 186—187.
- Minkälainen säilö AIV-rehuvarastoksi. *Teho* 5: 176—177.
- Tehotalikko AIV-rehun käsittelyyn. *Karjatalous* 48: 362—363.
- JUNKKARINEN, L. Polyesterihartsien ja lujitemuovien valmistuksesta, ominaisuuksista ja käyttömahdollisuuksista pinnoitus- ja rakennusaineena. *Karjantuote* 55: 130—134.
- KALSTA, H. & KREULA, M. Heraproteiinin lämpödenaturoitumisesta. *Karjantuote* 55: 332—337.
- KIURU, V. Säilörehun laatu ydinasi emmentaljuustomme kannalta. *Maas. Tulev.* 8. 4. 1972.
- , TYBECK, E., RAURAMAA, A., HILTUNEN, A. & KREULA, M. Eri säilörehujen bakteriologisesta laadusta juustol maidon tuottamista silmälläpitäen. *Karjantuote* 55: 48—50.
- KREULA, M. Miksi edelleenkin AIV-rehua. *Karjatalous* 48: 174—179.
- , KIVINIEMI, L. & HEIKONEN, M. Heraproteiinien ultrasuodatus. *Kem. Teoll.* 29: 805—809.
- , RAURAMAA, A. & VIRTANEN, A. I. On the Metabolism of Ethanol by a Cow on Protein-Free, Purified Feed. *Suom. Kemistilehti B* 45: 357—362.
- KULONEN, P., HEIKONEN, M. & KREULA, M. Maitoproteiinin käyttömahdollisuuksista elintarviketeollisuudessa. *Karjantuote* 55: 120—123.
- MOISIO, T., TIMONEN, E. & KREULA, M. A Rapid Method for the Determination of the Dry Matter and Fat Content of Cheese and Processed Cheese. *Milchwissenschaft* 27: 73—75.
- MÄKINEN, S. Aspects of the Nitrogen Metabolism and Nutritional Status of Urea-Fed Dairy Cattle. *Ann. Acad. Sci. Fenn. A II Chemica*, 165: 1—67.
- NORDLUND, J. Maidon rasvapallosmembraani — mitä se on? *Karjantuote* 55: 256—259.
- , KREULA, M. & PUHAKKA, M. Katalaasiaktiivisuus maidon laadun arviointiperustana. *Karjantuote* 55: 343.
- RAURAMAA, A. & KREULA, M. Gas Chromatographic Analysis of the Free Amino Acids of the Blood Plasma of the Cow. *Suom. Kemistilehti B* 45: 61—64.
- SAARIVIRTA, M. Prof. Nanna Scartzin tutkimukset perustuvat virheellisille menetelmille. *Karjantuote* 55: 347.
- TIMONEN, E. Kansainvälisen Meijeriliiton 56. vuosikokous Tokiossa. *Karjantuote* 55: 344—347.

VIRTANEN, A. I., ETTALA, T. & MÄKINEN, S. Milk Production of Cows on Purified Protein-Free Feed with Urea and Ammonium Salts as the Only Nitrogen Source and on Non-Purified Feed with Rising Amounts of True Protein. Festschrift til Prof. Dr. Agr. Dr. h.c. Knut Breirem til hans 70 års dag. p. 249—275. Norge.

—, ETTALA, T. & MÄKINEN, S. Milk Production of Cows on Purified Protein-Free Feed with Urea and Ammonium Salts as the Only Nitrogen Source and on Non-Purified Feed with Rising Amounts of True Protein. 2nd World Congress of Animal Feeding. Plenary Sessions. General Reports. p. 447—474. Madrid.

### Hankkijan kasvinjalostuslaitos: Anttilan koetila, Hyrylä, Nikkilän koetila, Kangasala

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

KIVI, E. Kevään aikaiset viljalajikkeet. Hankkijan Saroilta 4: 4.

— Koekentän laidalta. Pellervo 73: 70, 151, 216, 290, 614, 664, 728, 934.

— Lajiketilanteen muuttuva kuva. Hankkijan Saroilta 1: 2.

— Ratkaiseeko Ville kotimaisen herneen tuotannon. Hankkijan Saroilta 3: 6.

— Sadonkorjuun järjestys. Käytännön Maamies 8: 16—18.

— Suomalainen ohra satoisa Eestin pelloilla. Saroilta 11: 14—15.

— Täydentynyt ruokahernevalikoimamme. Kylvösiemen 1: 17—19.

MADSEN, A., BENGSSON, A., KIVI, E. & MIKKELSEN, K. Høsttidspunktets indflydelse på byggets foderværdi. Tiivistelmä: Korjuuajan vaikutus ohran rehuarvoon. 395. Ber. fra Forsøgslaboratoriet. p. 1—128.

NISSINEN, O. Taudinkestävien lajikkeiden merkitys nykyisessä kasvu- ja tuotannossa. Hankkijan Saroilta 6—7: 11.

— Varmuutta nurmen talvehtimiseen. Saroilta 11: 20.

— & SALONEN, A. *Sclerotinia borealis*-sienen merkitys nurmiheinien talvehtimisen heikentäjänä Helsingin yliopiston koetilalla Inarin Muddusniemessä 1950—65. I Sääolosuhteiden vaikutus *S. borealis*-esiintymiseen sekä heinälaajan ja -lajikkeen vaikutus nurmen talvehtimiseen. (English summary). Maatal.tiet. Aikak. 44: 98—114.

— & SALONEN, A. *Sclerotinia borealis*-sienen merkitys

nurmiheinien talvehtimisen heikentäjänä Helsingin yliopiston koetilalla Inarin Muddusniemessä vuosina 1950—65. II Viljelytekniikan vaikutus nurmen talvehtimiseen. (English summary). Maatal.tiet. Aikak. 44: 115—125.

RAININKO, K. Anlage, Düngung und Pflege von Rasen in Finnland. Rasen 3: 68—69.

— Miksi apila ei enää menesty. Karjalous 48: 160—161.

— Nurmikasvien jalostus elpyy. Hankkijan Saroilta 6—7: 10.

— Turve nurmikon kasvualustana. Puutarha 75: 330—332.

— Turve nurmikon kasvualustana. Turveteollisuus 4: 17—20.

— Vielä on sopiva aika perustaa nurmikoita. Puutarha 75: 527.

— Voidaanko valko- ja alsikeapilan viljelyä edistää. Mehiläistalous 4.

— Voidaanko vielä vaikuttaa säilörehun laatuun. Pellervo 73: 736—737.

RANTANEN, T. & VARIS, E. Perunan lajikekoetuloja 1971. Koetoim. ja Käyt. 29: 29, 31.

REKUNEN, M. Mistä satomäärät muodostuvat. Hankkijan Saroilta 1: 4.

— Myöhäiset kaurat puntarissa. Hankkijan Saroilta 4: 4.

VARIS, E. The effects of increasing NPK rates on the yield and quality of the Pito-potato. I. Tuber yield, starch content and starch yield. Acta Agr. Fenn. 128, 1: 1—20.

— The effects of increasing NPK rates on the yield and quality of the Pito-potato. II. External and internal quality. Acta Agr. Fenn. 128, 2: 1—23.

— The effect of magnesium and potassium on the chemical composition and yield of the potato. Acta Agr. Fenn. 128, 3: 1—13.

— Factors affecting the yield and quality of protein in the potato. Acta Agr. Fenn. 128, 4: 1—12.

— Kevätvehnän viljelytekniikka. Pellervo 73: 418—419.

— Leipäviljan jalostuksen perustana laatu. Hankkijan Saroilta 5: 2.

— Maalaji ja perunan laatu. Pellervo 73: 346—347.

— Perunan idättäminen. Käytännön Maamies 4: 63.

— Perunan istutus muuttumassa kylvöksi. Koneviesti 9: 8.

— Perunan seoslannoitteiden vertailu. Koetoim. ja Käyt. 29: 43.

— Perunan suurviljelyä Eestissä. Pellervo 73: 940—941.

— Ruokaperunan tuotanto vaikeuksissa. Pellervo 73: 14—15.

— Viljojen typpilannoitusta tutkitaan. Hankkijan Saroilta 2: 4.



**Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos,  
Helsinki**

*Research Institute of Agricultural Economics, Helsinki*

ANON. Kirjanpitoiltojen tuloksia tilivuodelta 1970. Maatal. Tal. Tutk. lait. Tied. 17: 1—46.

— Tutkimuksia Suomen maatalouden kannattavuudesta tilivuosi 1970. Summary: Investigations on The Profitability of Agriculture in Finland Business Year 1970. Maatal. Tal. Tutk.lait. Julk. 27: 1—70.

IHAMUOTILA, R. Productivity and Aggregate Production Functions in the Finnish Agricultural Sector 1950—1969. Selostus: Tuottavuudesta ja tuotantofunktioista Suomen maataloudessa vuosina 1950—1969. Makrotaloudellinen tutkimus. Maatal. Tal. Tutk.lait. Julk. 25: 1—87.

— Leipäviljan tarjonnasta ja tarjontaan vaikuttavista tekijöistä Suomessa vuosina 1951—1970. Summary: On Bread Grain Supply Functions in Finland in 1951—1970. Maatal. Tal. Tutk.lait. Julk. 26: 1—60.

— Maatalouden hintajärjestelmistä ja niiden merkityksestä Suomessa. Käytännön Maamies 4: 10—11.

JÄRVELÄ, H. Viljelijöiden saamat tulot ja niiden verotus. Mitä Missä Milloin 1973: 338—341. Helsinki.

KALLIO, J. Sopimustuotanto maataloudessa. Mitä Missä Milloin 1973: 342—344. Helsinki.

— Ravinnon tuotanto ja kulutus Suomessa. Käytännön Maamies 12: 12—13.

KETTUNEN, L. & ROUHIAINEN, J. Aggregate Livestock and Total Production Functions in Finnish Agriculture in 1956/57 — 1969/70. Selostus: Kotieläin- ja kokonaistuotantofunktiot Suomen maataloudessa satovuosina 1956/57 — 1969/70. Maatal. Tal. Tutk.lait. Julk. 28, 2: 1—54.

— & ROUHIAINEN, J. Maataloutemme ylituotanto 1970-luvulla. Osuuspankkijärjestön Taloudellinen Katsaus 3: 91—94.

ROUHIAINEN, J. Aggregate Crop Production Functions in Finnish Agriculture on 1956/57 — 1968/69. Selostus: Kasvinviljelyn tuotantofunktiot Suomen maataloudessa satovuosina 1956/57 — 1968/69. Maatal. Tal. Tutk.lait. Julk. 28, 1: 1—71.

SILTANEN, L. Maataloustulolaki. Kuluttajatietoa 1972, 6: 16—19.

SIREN, J. Miten lihan hinta muodostuu. Kuluttajatietoa 1972, 6: 20—23.

TORVELA, M. Eri tuotantosuuntaa harjoittavien kirjanpitoviljelmien taloudesta Etelä-Suomessa vuonna 1970. Summary: On the Economic Results of Various production Lines of Bookkeeping Farms in Southern Finland in 1970. Maataloushallinnon Aikakauskirja 1972, 4: 4—11.

**Maatalouskeskusten Liitto r.y., Helsinki**

*Association of Agricultural Centres, Helsinki*

ANON. Maatalouskeskusten Liiton kasvilaji- ja lajike-suositus 1972. 8 p. Helsinki.

ISOTALO, H. Pihanurmikon perustaminen ja hoito. Almanakka vuodeksi 1973: 60—64.

JUNNILA, T. Tila vaihtaa omistajaa. Koti 1972, 2: 44—45.

— Vain tehokas lypsykarjatalous kannattaa. Käytännön Maamies 6: 46—47.

— Mihin maatalouden kuntatutkimuksilla pyrittiin. Käytännön Maamies 10: 12—14.

— Lihassonnien kasvun vertailua. Käytännön Maamies 10: 37.

— & SALLASMAA, S. Lannoitus ja kalkitus. Maatalouskalenteri 1973: 105—117.

JYSKE, J. J. Hukkakaura uhkaa... Käytännön Maamies 5: 21—25.

JÄRVI, V. Vihreän linjan vuosi 1972. Pellervo 73: 19.

— Kohti vihreää linjaa. Pellervo 73: 280.

— Vihreän linjan kesäruokinta. Pellervo 73: 352—353.

KNUTH, S. Koneita vaiko salaojitusta? Tiili 1: 12—15.

— Salaojitus ja pellon tiivistyminen. Käytännön Maamies 1: 38—40.

— Tekniikka tulee hitaasti navettaan. Koti 3: 98—99.

— Terveisiä DLG-näyttelystä. Käytännön Maamies 7: 26—27.

— Naapureiden näyttelyissä nähtyä. Käytännön Maamies 8: 44—45.

— Juolavehna on pahin — mekaaninen torjunta syksyllä. Käytännön Maamies 9: 23.

MAALAMPI, M. Kevätpoikivat varjeltava kevätyäsymykseltä. Käytännön Maamies 3: 44—45.

— Kohta mennään laiturille. Käytännön Maamies 5: 31.

— Oikealla mitalla. Käytännön Maamies 7: 52—53.

— Ruokintasuunnitelma tilaustyönä. Käytännön Maamies 9: 26.

— Arvioi ja annostelee rehut. Käytännön Maamies 10: 40—41.

NYKÄSENOJA, J. Vihreän linjan hyväksikäytöstä syyskesällä. Karjatalous 48: 312—313.

RIUKULA, A. Rehuysikön ja valkuaiskilon tuotantokustannukset. Käytännön Maamies 3: 23—24.

SALLASMAA, S. Kevätviljojen lajikesuositus v. 1972. Käytännön Maamies 4: 38—39.

— Professori V. A. Pesola — jalostajaveteraani. Käytännön Maamies 12: 16—17.

**Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos,  
Kalantutkimusosasto, Helsinki**

*Finnish Game and Fisheries Research Institute,  
Fisheries Division, Helsinki*

GRIMÅS, U., NILSSON, N.-A., TOIVONEN, J. & WENDT,

- C. The future of salmonid communities in Fennoscandian lakes. J. Fish. Res. Bd. Can. 29: 937—940.
- HURME, S. Uudistuvien luonnonvarojen käyttö unohtettu. Suom. Sosialidemokraatti 2. 2. 1972.
- Suurten järviselkien moninaiskäyttö. Mångsidigt utnyttjande av stora insjöfjärdar. Merimies — Sjömannen 1: 39—40.
  - Etelä-Suomen tammukkavedet. Kalamiehen Viesti 1: 1.
  - Turkisriista. Maamies 1: 32—33.
  - Telkkä. Erämies 1: 9.
  - Merikotka. Erämies 1: 11.
  - Ammattikalastusta autioille pyyntijäille. Suom. Sosialidemokraatti 19. 2. 1972.
  - Pikkulahnan talvikalastus. Suom. Sosialidemokraatti 15. 3. 1972.
  - Päijänteen kansallispuisto. Nationalpark i Päijänneområdet. Merimies — Sjömannen 2: 76—77.
  - Porvoonjoki — voisi olla myös kalajoki. Uusimaa 23. 3. 1972.
  - Inarin kalavarojen pyyntiä ja käyttöä kannattaa tehostaa. Kaleva 2. 4. 1972.
  - Karppi — lintu vai kala? Maamies 2: 36—38.
  - Säyneen merkitys talouskalana. Suom. Kalankasvattaja 1: 12—14.
  - Vesistön luonnontila oikeusperiaatteena. Erämies 3: 10.
  - Fiskeriundersökningar. 42 p. Mimeogr.
  - Tulvasuojelun haittoja. Kaleva 19. 4. 1972. Kalajokilaakso 20. 4. 1972.
  - Kuhan merkitys arvokalana. Erip. 5 p.
  - Uudenmaan rannikon taimen- ja lohivedet. 37 p. Moniste.
  - Porvoonjoki. Ympäristö ja Terveys 3: 364—368.
  - Porvoonjoesta urheilukalastusvesi. Suom. Sosialidemokraatti 5. 7. 1972. Urheilukalastus 3: 10—11.
  - Etelä-Suomen tammukkapurot. Urheilukalastus 2: 5. Erämies 5: 1—2.
  - Nieriän uusi arvostus. Suom. Kalankasvattaja 2:4.
  - Tuulastus ja yökäistö. Lieksan Lehti 1972, 55. Suom. Sosialidemokraatti 1972, 192. Uudenkaupungin Sanomat 1972, 94.
  - Suutari kalavesissä. Suom. Sosialidemokraatti 4. 8. 1972.
  - Sampikaloista Suomen vesissä. Uusimaa 18. 7. 1972. Kaleva 20. 8. 1972.
  - Alkuperäisten lohikantojen pelastaminen. Uusimaa 25. 7. 1972. Erämies 6: 6.
  - Syyskalastus sisävesillä. Lieksan Lehti 8. 9. 1972.
  - Metsäpeurakysymys. Helsingin Sanomat 4. 10. 1972.
  - Tyrskykalastus. Kaleva 17. 10. 1972. Uusimaa 3. 11. 1972.
  - Kotimaisen lohikalaston arvostus. Ympäristö ja Terveys 3: 755—759. Uusimaa 1. 11. 1972.
  - Uusi istukas Suomen kalavesiin: karppi täydentää kalalajeja. Kaleva 24. 10. 1972.
  - Pienkalastajien maa. Maamies 8: 36—37.
  - Tietoja suutarista Suomen kalataloudessa. Kalamiehen Viesti 6: 2, 7: 2.
  - Lohireittien joutilaat koskimyllyt ja uittorännit. Kalamiehen Viesti 9: 4.
  - Toutaimen pelastaminen. Tyrvään Sanomat 2. 12. 1972.
  - Suomen Itämeren puoleiset lohi- ja taimenjoet. Urheilukalastus 3: 3—6.
  - Made on arvokas talvikala. Keskipohjanmaa 28. 12. 1972.
  - Alikalastus Suomessa. Keskipohjanmaa 29. 12. 1972.
  - Kalavesien arviointi. Ympäristö ja Terveys 3: 231—234. Uusimaa 1972, 124. Suom. Kalankasvattaja, 4: 16—17.
  - Kotimaisen lohikalaston arvostus. Suom. Kalankasvattaja 4: 20—22.
- KITTI, J. Kalatalouden perusteista Perä-Lapissa. Suom. Kalankasvattaja 2: 13—17.
- Matkailu nujertaa Lapin. Suomen Luonto 31: 132—133.
- NISSINEN, T. Mätiäisyys ja mädin eloonjääminen muikun (*Coregonus albula* L.) kutupaikoilla Puruvedessä ja Oulujärvessä. Summary: The egg density and the survival of eggs on the spawning grounds of the vendace (*Coregonus albula* L.) in lakes Puruvesi and Oulujärvi. Riista- ja Kalatal. Tutk.lait. Kalantutk.osaston Tied. 1: 1—114.
- SOIVIO, A., WESTMAN, K. & NYHOLM, K. Improved method of dorsal aorta catheterization; haematological effects followed for three weeks in rainbow trout (*Salmo gairdneri*). Finn. Fish. Res. 1: 11—00.
- SUMARI, O. & WESTMAN, K. Comparative feeding experiment on rainbow trout (*Salmo gairdneri*) designed to test an automatic self-feeder. Finn. Fish. Res. 1: 1—9.
- SUNDBÄCK, K. Kalastus Lokan ja Porttipahdan tekoaltailla vuonna 1971. Suom. Kalastusl. 79: 155—158.
- & LINDHOLM, A. Maataloushallituksen kalataloudellisen tutkimustoimiston julkaisuja 1. I 1924 — 28. II 1971. Riista- ja Kalatal. Tutk.lait. Kalantutk.osaston Tied. 1: 115—241.
- TOIVONEN, J. Vedensäännöstelyn vaikutus Inarinjärven kalakantoihin ja kalastukseen. Täydentävä lausunto. 28 p., 2 liit. Moniste.
- Kalavesien hyväksikäytön periaatteita Kanadassa. Metsästys ja Kalastus 61, 6: 18—19.
  - Kuhanviljelyn näkymiä. Suom. Kalastusl. 79: 103—104.
  - The fish fauna and limnology of large oligotrophic glacial lakes in Europe (about 1800 A. D.). J. Fish. Res. Bd. Can. 29: 629—637.

- Suomen lohisaaliit Itämerestä vuosina 1962—1970. Suom. Kalastusl. 79: 210—211.
- Konneveden tutkimus. Suom. Kalatalous 46: 00—00.
- Konneveden kalasto. Suom. Kalatalous 46: 00—00.
- TUUKKALA, A. Ota ja maista nahkiasta. Suom. Kalastusl. 79: 159—160.
- Nejonögon — läckert, läckert. Fiskeritidskr. Finl. 16: 100—102.
- TUUNAINEN, O. & KITTI, J. Taimenen poikastuotanto eräillä Pohjois-Suomen koskialueilla. Suom. Kalastusl. 79: 33—37.
- TUUNAINEN, P. Kalataloustutkimuksen kehittämissuunnitelmia 1970-luvulla. Kalamies 10: 3—5.
- Konneveden yleiskuvaus sekä veden fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet. Suom. Kalatalous 46: 00—00.
- , GRANBERG, K., HAKKARI, L. & SÄRKKÄ, J. On the effects of eutrophication on Lake Päijänne, Central Finland, Verh. Intern. Ver. Limnol. 18: 388—402.
- WESTMAN, K. Rapuruton levinneisyys ja täplärapuistutusten jatkaminen. Suom. Kalastusl. 79: 128—130.
- Ajankohtaista rapuasiasa. Metsästys ja Kalastus 61, 7: 7—9.
- Rapujen pyyntitavoista. Metsästys ja Kalastus 61, 10: 14—15, 58.
- Rapuherkuttelun historiaa. Metsästys ja Kalastus 61, 11: 22—23.
- Rapumaailman jättiläisiä. Suomen ennätysravut. Eränkävijä 1972: 29—31. Helsinki.
- Lunastaako täplärapu siihen asetettuja toiveita? Erämies 27, 2: 1—3.
- Rapuruton esiintymisaluet Suomessa. Kalamies 1972, 6: 4—5.
- The population of the crayfish, *Astacus astacus* L. in Finland and the introduction of the American crayfish *Pacifastacus leniusculus* Dana. Abrahamsson, S. A. A. (ed.): Freshwater crayfish, Intercrasymp. 1: 54—67. Lund.
- Cultivation of the American crayfish *Pacifastacus leniusculus*. Freshwater crayfish, Intercrasymp. 1: 17—25. Lund. (Ed. S.A.A. Abrahamsson).
- & SUNDBÄCK, K. Kalamerkinät ja niiden kehittäminen. Suom. Kalastusl. 79: 151—154.
- , TUUNAINEN, P. & TOIVONEN, J. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosaston tutkimusohjelmat. Suom. Kalastusl. 79: 121—124.
- VÄNTTINEN, T. Kalanviljely- ja kalankasvatuslaitokset maassamme. Suom. Kalankasvattaja 1972, 2: 18—22.
- Kalanviljelyn tulevaisuus Suomessa. Suom. Kalankasvattaja 1972, 3: 12—13, 15—16.

## Sokerijuurikkaanviljelyn Tutkimuskeskus, Salo

*Research Centre for Sugar Beet Cultivation, Salo*

- AURA, E. Sokerijuurikkaan sadetus koetulosten valossa. Juurikas 1972, 3: 12—15.
- BRUMMER, V. Polyhill — savimaiden »monosiemen». Juurikassokeri 8, 1: 2—5.
- Sokerijuurikas ja esikasvikysymys. Juurikassokeri. 8, 2: 2—6.
- Voiko sokerijuurikasta jo kylvää kasvutiheyteen? Pellervo 73: 344—346.
- Sokerijuurikas markkinakasvina. Pellervo 73: 798—799.
- METTALA, J. Jaetulla Betanalin käytöllä hyviä tuloksia. Juurikassokeri 8, 2: 21—23.
- Korjuukoneen listinlaitteen säätö. Juurikassokeri 8, 2: 2—7.
- Vaikean kelin korjuunäytös Mietoisissa. Juurikassokeri 8, 4: 9—14.
- Tilastoa sokerijuurikkaan korjuukoneiden käytöstä v. 1971. Sokerij.vilj. Tutk.kesk. Tied. 2, SvT-tutk.seloste 3. 8 p. + 3 liit. Moniste.

## Suoviljelysyhdistys, Karjalan koeasema, Tohmajärvi

*Society of Peat Cultivation, Karelia Experiment Station, Tohmajärvi*

- LUOSTARINEN, H. Säilörehunurmen typpilannoitus. Karjalainen 11: 6—7.
- Tuorerehunurmien ja kevätiljojen typpilannoituksesta saraturvemaalla. Summary: Nitrogen application to grass lands and spring crops on sedge peat. Suo 23: 43—46.
- Koetuloisia sängenmuokkauksesta. Koetoim. ja Käyt. 29: 40.
- Suoviljelyn vihreä linja. Käytännön Maamies 12: 18—19.

## Työtehoseura r.y., Helsinki

*Work Efficiency Association, Helsinki*

- ANON. Säkki — irtokäsittelymenetelmää kehitellään. Teho 4: 106—107.
- Sadetustyötä tutkitaan. Teho 7—8: 267.
- Laskelmiin perustuvia selvityksiä kone- ja työ- kustannuksista maatilojen keskeisessä työavussa. Teho 12: 447—448.
- Kuvasatoa koetilamme lannoitteiden lavakäsittely- tekniikasta. Teho 12: 452—453.

- ANTTILA, R. Näkemyksiä teuraseläinten kasvatuksesta. Teho 4: 134—135.
- Sikojen juomaveden järjestely. Teho 5: 165—167.
  - Karjarakennuksen suunnittelun perusteita. Teho 5: 173—175.
  - Maitokilon tuotantokustannukset pienemmiksi. Teho 5: 192.
  - Mekaanisista lannanpoistolaitteista. Teho 7—8: 303—304.
  - Säilörehun teko laakasäilöön. Teho 12: 464—465.
  - Teurasmullipihattoa ja laakasäilöä koskevat koekilut. Teho 12: 478—480.
  - Teurasmullipihattoihin liittyviä kysymyksiä. Suom. Liha- ja Karjatalous 10: 8—9.
  - Lietelannan käsittely ja ympäristönsuojelu. Koetoim. ja Käyt. 29: 33.
  - Vesiensuojelu on maanhoitoa karjataloudessa. Koetoim. ja Käyt. 29: 42.
  - Maatalousrakennusten lahontorjunta. Oma Maa 18, 3: 3.
  - Parsipihatoista maitoa halvoin tuotantokustannuksin. Oma Maa 18, 5: 8.
  - Työnkäytöstä parsinavetassa. Oma Maa 18, 9: 4.
  - Sikojen juomaveden tarve. Oma Maa 18, 18: 8.
  - Vanhojen karjarakennusten hyväksikäyttö. Oma Maa 18, 19: 4.
  - Lietelannan varastointi ja levitys. Oma Maa 18, 20: 3.
  - Vuokrattavista lomanviettopaikoista lisäansioita viljelijöille. Oma Maa 18, 22: 3.
  - Lannanpoiston huomioonottaminen sikalaratkaisuissa. Oma Maa 18, 23: 4.
  - Ohjearvoja sähkövoiman käytöstä. Oma Maa 18, 27: 5.
  - & VALLI, O. Lietelannan käsittely ja ympäristönsuojelu. Teho 7—8: 298—300.
  - & VALLI, O. Karjatalous ja vesiensuojelu. Teho 12: 467—470.
- HONKASALO, V. Uusia laitteita ja menetelmiä lannoitteiden varastointiin, siirtoon ja kylvökäsittelyyn. Teho 7—8: 271—273.
- KARJALAINEN, T. Tuoreen viljan säilöntä. Teho 4: 111—116.
- Maatalouskoneiden hinnoissa tapahtuneista muutoksista 1969—1972. Teho 12: 449—450.
  - Työnkäyttö ja kustannukset tuoreen viljan säilönnässä. Käytännön Maamies 9: 16—18.
- LAITINEN, H. Lomamokit — lisätuloja matkailusta. Teho 5: 155—158.
- LISKOLA, K. Heinäpaalien varastointikokeet. Teho 7—8: 289—290.
- Heinätornimenetelmien tekniikka ja käyttömahdollisuudet. Teho 7—8: 301—302.
  - Heinän kuivatus ja varastointi heinätorneissa. Kirjallisuustutkimus menetelmän nykyvaiheesta. Työtehoseuran Julk. 161: 1—81.
- Paalaukseen siirryttäessä suunniteltava koko työketju. Käytännön Maamies 5: 14—15.
  - Heinän paalauksen työnmenekki ja paalien varastointi. Käytännön Maamies 6: 10—11, 34.
- NISSI, T. Sadetusputkistot, niiden painot ja hinnat. Teho 4: 108—109.
- Perunan kolhiutumisen konenostossa. Vaikuttaako ajotekniikka? Teho 4: 131—132.
  - Ohjeita sadetusputkiston mitoittamiseksi. Teho 7—8: 291—292.
  - Leikkuupuimurin ajotekniikka. Teho 12: 455—457.
- PYLVÄNEN, T. Hyötyä ja virkistystä tekoaltaista. Teho 4: 120—122.
- SEISE, A. Suomulevyjen käyttö kylmäilmakuivureissa. Teho 4: 127—129.
- Näkökohtia kotieläinrakennusten ilmanvaihdon järjestelystä. Teho 5: 170—171.
  - Viljan kuivatuksesta. Teho 7—8: 295.
  - & LISKOLA, K. Suunnitteleme ja kokeilemme. Teho 12: 460—461.
  - & SALONEN, V. Nykyaikaista kaalin taimikasvatusta paperipottimenetelmällä. Teho 7—8: 296—297.
- SIPILÄ, M. Koulutuksen tarve. Teho 7—8: 262.
- UOTILA, P. J. Erikoistuvan maatalouden koneellistaminen. Teho 7—8: 263—266.
- Helpotusta lannoitteiden ja kylvösiemenen käsittelyyn. Käytännön Maamies 4: 28—29.
  - & KARJALAINEN, T. Traktorin ja leikkuupuimurin työtunnin hintalaskelmat. Teho 12: 458—459.
  - , LISKOLA, K. & HONKASALO, V. Erikoisten traktoreiden moottoritehon hyväksikäyttömahdollisuudet. Teho 4: 117—119.

#### Valtion eläinlääketieteellinen laitos, Helsinki

##### *State Veterinary Medical Institute, Helsinki*

- ESTOLA, T. Antigenic relationships among Coronaviruses. Proc. Coronavirus Workshop, Nat. Inst. of Health Bethesda, Maryland, Jan. 31. 1972. p. 4—5.
- KANGAS, J. Siitoseläintulokseen vaikuttavista tekijöistä. Turkistalous 2: 105—115.
- , IMMONEN, I. & MÄKELÄ, J. Hapolla säilötty minkinruho ketun rehuna. Turkistalous 8: 349.
  - , KÄÄRIÄINEN, L. & KERÄNEN, S. Demonstration of Mink Virus Enteritis Antibodies by Complement-Fixation Test. Nord. Vet. Med. 24: 146—150.
  - & MÄKELÄ, J. The Influence of Feeding Packing Plant Byproducts Containing Thyroids and Parathyroids on the Reproduction of Rats and Mink. Nord. Vet. Med. 24: 162—170.

- , MÄKELÄ, J. & IMMONEN, I. Kuivattujen valkuaisrehujen käytöstä minkkien ruokinnassa. *Turkistalous* 11: 500—510.
- KARPPANEN, E. & HENRIKSSON, K. Eräs PCB-lähde. *Suom. Eläinlääk.l.* 78: 8—9.
- KOIRANEN, L. Utareen virusinfektio. *Suom. Eläinlääk.l.* 78: 139—144.
- Utaretulehdus, Nautakarja 3: 33—34.
- LINDBERG, P., TANHUANPÄÄ, E., SCHULMAN, A. & GARRY—ANDERSSON, A.-S. Tissue Selenium in Pigs with Diabetic Microangiopathy (MAP, »Mulberg Heart»). *Acta Vet. Scand.* 13: 238—241.
- SCHULMAN, A. Imusolmuketulehdus — Päiden hylkääminen lihantarkastuksessa. *Sika* 2: 19—20.
- Astutusajan ruokinnan vaikutus pahnuekokoon. *Sika* 3: 5—6.
- Syyhytauti eli kapi. *Sika* 3: 19—20.
- Anemian ehkäisykoe Laakspohjassa talvella 1971. Anejauheen ja Anerulan vertailu. *Sika* 5: 6—9.
- Eläinlääkinnällisiä ongelmia sikojen suurtuotannossa. *Veterinaaria Probleema*, 1972: 69 = 73. Tartu.
- Effect of weaning on the pH changes of the piglet stomach and duodenum. *I.P.V.S. Kongr. Proc.* 2: 150.
- STENBERG, H. Klostridien bakteriologinen tutkimus. *Suom. Eläinlääk.l.* 78: 632—639.

### Valtion maatalouskoneiden tutkimuslaitos, Helsinki

*Farm Machinery Research Institute, Helsinki*

- 797 Tietoja markkinoillamme olevista moottorisahoista.
- 798 Fiskars-aura 4×16 in malli KH Agromat.
- 799 Vicon B 75-lannoitteenlevitin.
- 800 Överum-aura, 3×16 in, malli S 300 H.
- 801 Ilmapumppu.
- 802 Husqvarna Siesta Eksklusiv-astianpesukone.
- 803 Husqvarna Siesta Minimax-astianpesukone.
- 804 Multivik-etukuormain.
- 805 Kasvihuoneen lämmityksen ja tuuletuksen säätölaitteiden ja tuuletuslaitteiden ryhmäkoetus.
- 806 Ford-County 754-kuormatraktorin pikakoetus.
- 807 Pomo-harava-pöyhin, malli Pirv 13.
- 808 Ylö-harava-pöyhin.
- 809 Varsta-kelasilppuri, malli 1320.
- 810 Philips-astianpesukone, malli 2000 S.
- 811 Remet-juontovinturi.
- 812 Teho-Juko-perunankorjuukone, 1-rivinen hinnattava säiliökone.
- 813 Agrostroj-niittokone, malli ZTN-183.
- 814 Teli-Lokkeri-kuormatraktorin ja Wärtsilä 4000-kourakuormainen kenttätarkastus.

- 815 Husqvarna-moottorisaha, malli 160 S.
- 816 Joutsa-kourakuormain.
- 817 Kylvö-lannoituskone Wärtsilä 240.
- 818 Kylvö-lannoituskone Simulta-250.
- 819 Kasvihuoneen lämpötilan säädin KF malli AVS-26/AC.
- 820 Kasvihuoneen tuuletusluukkujen avaushammas-tankojen ryhmäkoetus.

### Valtion maitotalouskoelaitos, Jokioinen

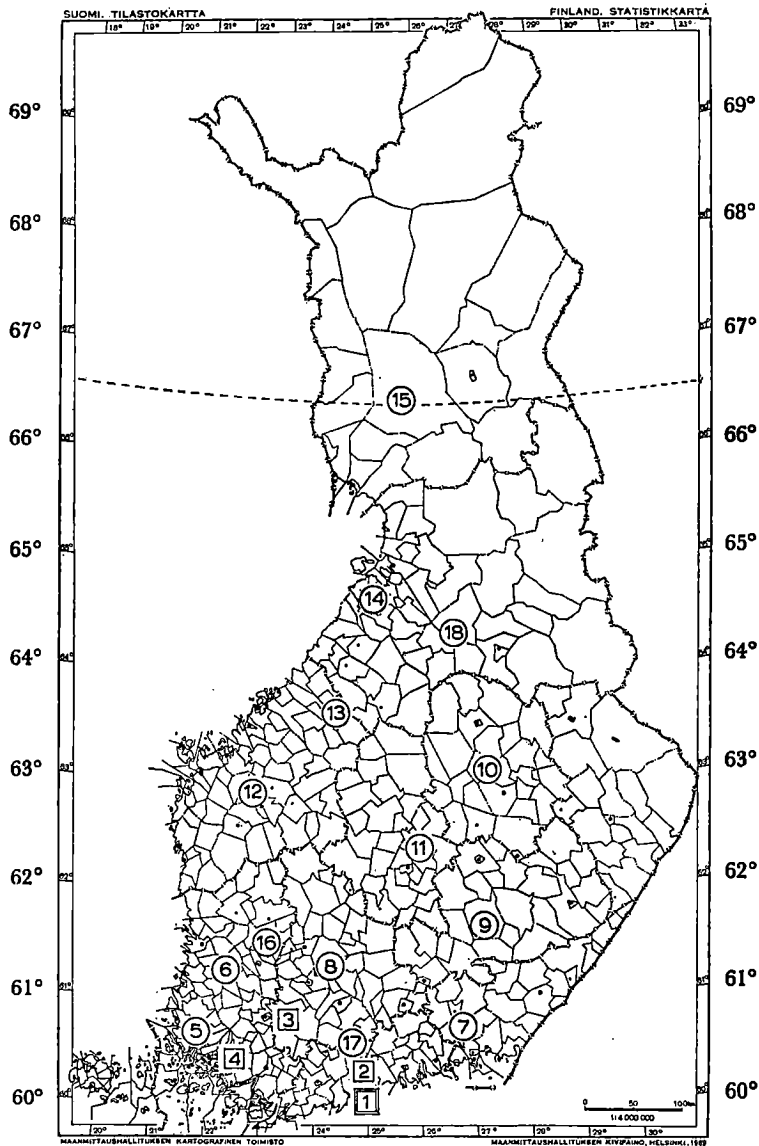
*State Institute for Dairy Research, Jokioinen*

- AAPOLA, M., KYLÄ—SIUROLA, A.-L. & ANTILA, V. Über die enzymatischen Wirkungen der verschiedenen mikrobiologischen Laben in der Käse-reifung. *Meijeritiet.* Aikak. 31: 3—14.
- ANON. Kertomus Valtion maitotalouskoelaitoksen toiminnasta 1971. *Valt. Maitotal.koel.* Julk. 23. 33 p.
- ANTILA, V. Maidon valkuaispitoisuuden määrittämisestä. *Valt. Maitotal.koel. Tied.* 99. 1 p.
- Om begreppet pastörisering och sterilisering av mjölk. *Valt. Maitotal.koel. Tied.* 101 4 p.
- Teollisuusmaidon laatuvaatimuksista. *Valt. Maitotal.koel. Tied.* 102. 2 p.
- Valtion maitotalouskoelaitos ja maitotalouskoelaitoksen meijeri. *Valt. Maitotal.koel. Tied.* 103. 5 p.
- Eräitä näkökohtia maidon laatuun vaikuttavista tekijöistä. *Valt. Maitotal.koel. Tied.* 104. 2 p.
- & AAPOLA, M. »Special-50»-juustonjuokseteliuksen koetus. *Valt. Maitotal.koel. Konekoet.* 72, 2 p.
- & ANTILA, P. Pro-Milk Automatic F 3220 maidon valkuaispitoisuuden määrittämisseläimen koetus. *Valt. Maitotal.koel. Konekoet.* 73. 36 p.
- & KANKARE, V. Levitteistä. *Valt. Maitotal.koel. Tied.* 100. 1 p.
- & KYLÄ—SIUROLA, A.-L. Milko-Tester Automatic F 3120 maidon rasvapitoisuuden määrittämisseläimen koetus. *Valt. Maitotal.koel. Konekoet.* 74. 26 p.
- & KYLÄ—SIUROLA, A.-L. Neophos DA ja Neophos combi T pesu- ja desinfektioaineen sekä Neophos S happaman pesuaineen koetus. *Valt. Maitotal.koel. Tied.* 71. 4 p.
- & KYLÄ—SIUROLA, A.-L. P<sub>3</sub>-asepto pesu- ja desinfektioaineen koetus. *Valt. Maitotal.koel. Tied.* 75. 3 p.
- KYLÄ—SIUROLA, A.-L. & ANTILA, V. Der Einfluss von milchtechnologischen Prozessen auf den C-Vitamingehalt der Milch. *Suom. Kemistilehti B* 45: 65—67.
- & ANTILA, V. Sytokromioksidaasikokeen käyttö maidon mikrobiologisen laadun määrittelyssä. *Karjantuote* 12: 338—342.

**Valtion siementarkastuslaitos, Helsinki**

*State Seed Testing Station, Helsinki*

- AHLBERG, E. Timotein kuoriutuneiden siemien määrän riippuvuus laskentatavasta. Summary: The dependence of the amount of hulled timothy seed upon the method of counting. Maatilahall. Tied. 373: 29—32.
- JOKELA, M. Rajoitettavat rikkasiemenlajit kylvösiemenessä. Koetoim. ja Käyt. 29: 25, 28.
- METSÄPELTO, E. Nurmikasvien siemenseokset. Summary: Seed mixtures of herbage plants. Maatilahall. Tied. 371: 32—34.
- Nurmi- ja nurmikkosiemenseokset. Kylvösiemen 2: 9—12.
- HALKILAHTI, A. M. Porkkanan siementavaran terveydestä. Summary: Health of carrot seed used in Finland. Maatilahall. Tied. 371: 29—31.
- Viljojen nokitaudeista. Kylvösiemen 3: 12—15.
- ILOLA, H. Jyvien fenolikäsittely kauralajikkeiden aito-  
ustutkimuksessa. Summary: The phenol treatment of grains in genuineness determinations of oat varieties. Maatilahall. Tied. 373: 33—36.
- Risto-kauran tuntomerkeistä. Koetoim. ja Käyt. 29: 32.
- ULVINEN, O. Pomo- ja Etu-ohrien tunnistaminen. Maatal.tiet. Aikak. 44: 41—48.
- Tähti-kevätevehnän ja Ville- sekä Kiri- herneiden lajikekuva. Kylvösiemen 1: 19—21.
- YLLÖ, L. Valtion siementarkastuslaitos. Summary: State Seed Testing Station. Maatal.hall. Aikak. 2: 6—11.
- Valtion siementarkastuslaitoksen toiminta 1. 7. 69—30. 6. 70. Summary: State Seed Testing Station. Activities 1. 7. 69—30. 6. 70. Maatilahall. Tied. 371: 7—28.
- Valtion siementarkastuslaitoksen toiminta. 1. 7. 70—30. 6. 71. Summary: State Seed Testing Station. Activities 1. 7. 70.—30. 6. 71. Maatilahall. Tied. 373: 3—28.
- Nurmisiementen tuonti. Koetoim. ja Käyt. 29: 33, 35.
- YLÄNEN, H. Työnäytteen ottotavan vaikutus juurikkaiden itävyyteen ja 1000 siemenen painoon. Summary: The effect of sampling method upon the germinability and 1000 seed weight of beet seed. Maatilahall. Tied. 371: 35—36.



INSTITUTES, EXPERIMENT STATIONS AND BUREAUX OF THE  
AGRICULTURAL RESEARCH CENTRE IN FINLAND

1. Office of the Director General, Administrative Bureau, Bureau for Local Experiments (HELSINKI) — 2. Institutes of Soil Science, Agricultural Chemistry and Physics, Plant Husbandry, Plant Pathology, Pest Investigation, Animal Husbandry and Animal Breeding; Isotope Laboratory, Pesticide Regulation Unit, Computing Service (TIKKURILA) — 3. Inst. of Plant Breeding (JOKIOINEN) — 4. Inst. of Horticulture (PIIKKIÖ) — 5. South-West Finland Exp. Sta. (HIETAMÄKI) — 6. Satakunta Exp. Sta. (PEIPOHJA) — 7. Karelia Exp. Sta. (ANJALA) — 8. Häme Exp. Sta. (PÄLKÄNE) — 9. South Savo Exp. Sta. (Karila, MIKKELI) — 10. North Savo Exp. Sta. (MAANINKA) — 11. Central Finland Exp. Sta. (VALTIA) — 12. South Pohjanmaa Exp. Sta. (PELMA) — 13. Central Pohjanmaa Exp. Sta. (LAITALA) — 14. North Pohjanmaa Exp. Sta. (RUUKKI). — 15. Arctic Circle Exp. Sta. (ROVANIEMI) — 16. Pasture Exp. Sta. (MOUHIJÄRVI) — 17. Swine Research Sta. (HYVINKÄÄ) — 18. Frost Research Sta. (PELSONSUO)

## SISÄLLYS — CONTENTS

RAATIKAINEN, M. & VASARAINEN, A. Early- and high-summer flight periods of leaf-hoppers .....	77
Selostus: Kaskaiden lentokausista alku- ja keskikesällä .....	94
LEHMUSHOVI, A. HIIRSALMI, H. Cultivation experiment with the cowberry—significance of substrate, liming, fertilization and shade .....	95
Selostus: Puolukan kasvualusta-, kalkitus-, lannoitus- ja varjostuskoe .....	101
MARKKULA, M. Pests of cultivated plants in Finland in 1972 .....	102
Selostus: Viljelykasvien tuhoeläimet 1972 .....	104
VARIS, A.-L. <i>Piesma maculatum</i> Lap. (Het., Piesmidae) as a pest of sugar beet in Finland	105
Selostus: Juurikaslude sokerijuurikkaan vioittajana .....	111
SÄKÖ, J. Variety trials with black-currants conducted in Finland, 1959—1969 .....	113
Selostus: Mustaherukan lajikekokeet vuosina 1959—69 Puutarhantutkimuslaitoksella ja koeasemilla .....	125
KALLIO, T. K. Ergebnisse von Beetrosensorten in Finnland 1961—71 .....	126
Selostus: Kokemuksia terturuusulajikkeista vuosina 1961—71 .....	134
Luettelo vuonna 1972 julkaistuista maatalousalan tutkimuksista ja koeselostuksista ....	135
List of agricultural research papers published in Finland in 1972 .....	135