

SÄILYTYSAINIEN KÄYTÖSTÄ PORKKANAN VARASTOIMISESSA

JAAKKO MUKULA.

Maatalouskoelaitoksen kasvitautiosasto, Tikkurila.

Saapunut 23. 5. 1950.

Porkkanat ovat säilytyksen aikana varsin alttiita tuhosienien vahingoille. Sadosta mädäntyy varastossa usein 10—20 %, eivätkä sellaisetkaan tappioluvut kuin 25—100 % ole harvinaisia. Porkkanan varastoimiskysymys onkin sen vuoksi kauan ollut eri maissa vilkkaan tutkimuksen kohteena. LAURITZEN (4) ja eräät muut tutkijat ovat esittäneet, että tuhosienien torjumiseksi porkkanavaraston lämpötilan tulisi olla 0—2° C ja ilman suhteellisen kosteuden 90—95 %. Tällöinkään ei tuhosienien kasvu esty täydellisesti, mutta niiden aiheuttamat tappiot jäävät verraten vähäisiksi. Käytännössä porkkanavaraston lämpötilan pitäminen näin alhaisena tuottaa vaikeuksia ellei ole käytettävissä koneellisia lämmönsäätölaitteita. Sitäpaitsi porkkanat säilytetään usein perunoiden kanssa samassa varastossa, jolloin lämpötila täytyy pitää yli 2° C:ssa.

Maatalouskoelaitoksen kasvitautiosastolla Tikkurilassa suoritettiin vv. 1948—1950 porkkanan varastoimiskokeita Fusarex-nimisellä säilytysaineella, joka on tarkoitettu käytettäväksi perunan varastoimisessa perunoiden tuhosienivahinkojen ja itämisen estämiseen (1, 2). Aineen valmistaja suosittelee sitä myös juurikasveille, vaikkakaan kirjoittaja ei ole havainnut kirjallisuudessa tietoja sen käyttökelpoisuudesta näille kasveille. Fusarex on jauhemainen valmiste ja sisältää tehoavana aineena 3 % tetrakloorinitrobensolia. Suositeltu käyttömäärä 0.5 kg 100 kg kohti. Alustavasti kokeiltiin myös Belvitan K-nimisen, niinkään jauhemaisen perunansäilytysaineen vaikutusta porkkanan säilyvyyteen. Belvitan K:ta suositellaan käytettäväksi 0.2 kg 100 kg kohti (3). Sen sisältämien aineiden kemiallisesta koostumuksesta valmistaja ei ole toistaiseksi antanut tietoja.

Käytettyjen säilytysainien valmistajat ja edustajat ovat:

Fusarex: Valmistaja Bayer Products Ltd., London. Edustaja Suomessa S. G. Nieminen Oy, Helsinki. — Belvitan K: Valmistaja Farbenfabriken Bayer, Leverkusen. Edustaja Suomessa Berner & Co Oy Sören, Helsinki.

Kokeet suoritettiin varastoitujen kasvinosien säilyvyyttä koskevien tutkimuksien yhteydessä, joita varten Suomen Osuuskauppojen Keskuskunta r.l. oli myöntänyt kasvitautiosastolle apurahan. Käytetyt varastosuojat olivat melko kuivia ja verraten voimakkaasti tuuletettuja. Ilman suhteellinen kosteus vaihteli koepaikoissa 70—95 % ja lämpötila 2—6° C. Säilytysaineet sekoitettiin valmistajien suosittelemassa käyttömäärissä porkkanoiden joukkoon mahdollisimman tasaisesti. Fusarexin vaikutusta säilyvyyteen tutkittiin erikseen ehjillä, porkkanakärpäsen (*Psila rosae* FABR.) toukkien vioittamilla ja muulla tavoin mekaanisesti vioittuneilla (katkaistuilla) porkkanoilla. Nämä sijoitettiin varastossa laatikoihin, osa pelkästään, osa turvepehkuun ja osa hiekan joukkoon sekoitettuna. Säilytysaika oli n. 6 kuukautta. Kokeiden tarkastukset suoritettiin kahdesti: keskellä talvea n. 3 kuukauden säilytyksen jälkeen ja keväällä varastoimisen päättyessä. Kummallakin tarkastuskerralla porkkanat punnittiin ja tuhosienien turmelemat yksilöt poistettiin.

Säilytysolosuhteet ja kokeiden järjestely olivat seuraavat:

K o e 1. Kokeiltiin Fusarexin vaikutusta säilyvyyteen pelkästään, turvepehkuun kanssa ja hiekan kanssa varastoiduilla porkkanoilla. Turvepehku ja hiekka olivat kokeen alussa ilmakuivia. Edellistä käytettiin 4 kg ja jälkimmäistä 100 kg 100 kg kohti. Ne sekoitettiin tasaisesti porkkanoiden joukkoon. Säilytys tapahtui tiivisnäisissä, 65 × 50 × 15 cm:n suuruisissa laatikoissa. Nämä sijoitettiin 4-kerroksiseen riviin, siten että viereisten laatikoiden väli oli 5—7 cm ja päällekkäin olevien 1.5 cm. Porkkanalajike Nantes. Koe-erien suuruus 20 kg. Kerrannaisia pelkästään säilytetyistä koejäsenistä 4, turvepehkuun ja hiekan kanssa säilytetyistä 2. Säilytysaika 18. 10.—28. 1.—10. 4. Varaston keskilämpötila 18. 10.—28. 1. +5.2° ja 28. 1.—10. 4. +3.2°.

K o e 2. Kokeiltiin Fusarexin vaikutusta säilyvyyteen Lontoon-tori-porkkanoilla. Säilytys tapahtui tiivisnäisissä laatikoissa, jotka sijoitettiin varastoon samaan tapaan kuin edellisessä kokeessa. Koe-erien suuruus 20 kg. Kerrannaisia kussakin koejäsenessä kokeen alussa 6. Talvella suoritettun tarkastuksen jälkeen yhdistettiin käsittelemättömät kerrannaiset 3:ksi ja käsitellyt 5:ksi. Säilytysaika 1. 11.—1. 2.—1. 5. Varaston keskilämpötila 1. 11.—1. 2. +5.0° ja 1. 2.—1. 5. +3.0°.

K o e 3. Kokeiltiin Fusarexin vaikutusta säilyvyyteen erikseen ehjillä, porkkanakärpäsen toukkien vioittamilla ja katkaistuilla porkkanoilla. Säilytys tapahtui harvaseinäisissä, 30 × 30 × 15 cm:n suuruisissa laatikoissa. Nämä sijoitettiin pinoon, jossa viereisten laatikoiden väli oli 10 cm ja päällekkäin olevien 15 cm. Porkkanalajike Lontoon tori. Koe-erien suuruus n. 4 kg (= 50 porkkanaa). Kerrannaisia 4. Säilytysaika 2. 10.—2. 1.—2. 4. Varaston keskilämpötila 2. 10.—2. 1. +5.5° ja 2. 1.—2. 4. +2.8°.

K o e 4. Kokeiltiin alustavasti Belvitan K:n vaikutusta säilyvyyteen Lontoon-tori-porkkanoilla. Säilytys tapahtui tiivisnäisissä laatikoissa. Koe-erien suuruus 20 kg. Ei kerrannaisia. Säilytysaika 1. 12.—1. 3.—1. 6. Varaston keskilämpötila 1. 12.—1. 3. +2.7° ja 1. 3.—1. 6. +6.2°.

Fusarex esti tiivisnäisissä laatikoissa (kokeet 1 ja 2) tehokkaasti porkkanoiden mädäntymistä (vrt. kuva 1, s. 89). Aineella käsitellyistä porkkanoista tuhosienet turmelivat vain 6—15 %, kun sen sijaan käsittelemättömistä mädäntyi 25—71 %. Myös Belvitan K antoi alustavassa kokeessa (koe 4) samansuuntaisen tuloksen. Sen sijaan turvepehku ja hiekka vaikuttavat vain vähäisessä määrin porkkanoiden mädäntymistä ehkäisevästi. Harvaseinäisissä laatikoissa (koe 3) Fusarex paransi säilytyskauden alkupuolella ehjien ja katkaistujen porkkanoiden säilyvyyttä, mutta ei porkkanakärpäsen toukkien vioittamien. Säilytyskauden loppupuolella se ei enää estänyt mädäntymistä missään koeryhmässä. Tulokset selviävät lähemmin oheisesta taulukosta.

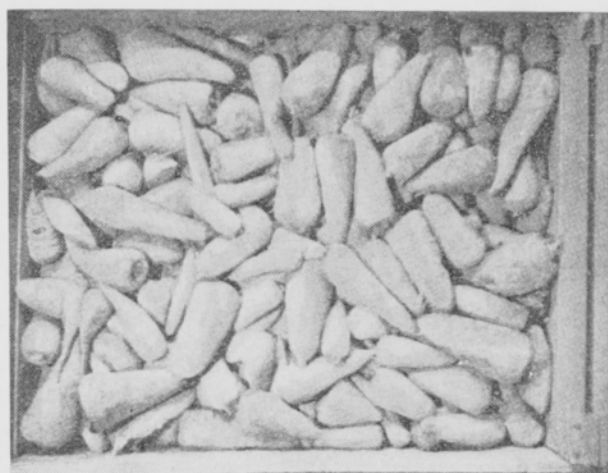
Taulukko 1. Maatalouskoelaitoksen kasviantiosastolla vv. 1948—50 säilytysaineilla suoritettut porkkanan varastoinniskokeet.
Table 1. Storage experiments with chemicals conducted at the Department of Plant Pathology of Agricultural Research Institute in 1948—50.

Kokeissa 1, 2 ja 4 käytetty porkkanoiden säilytyksessä tiivisseinäisiä laatikoita, kokeessa 3 harvaseinäisiä. Tappiot säilytyskausittain laskettu prosentteina porkkanoiden painosta kunkin säilytyskauden alussa sekä tappiot koko aikana porkkanoiden painosta kokeen alussa.

In experiments 1, 2 and 4, boxes with almost closed walls were used for storage, in experiment 3 boxes had very large slits in the walls. Losses for storage periods were calculated as percentages of the weights of carrots at the beginning of each storage period. Losses for the whole storage period were calculated as a percentage of the weight of carrots at the beginning of the experiment.

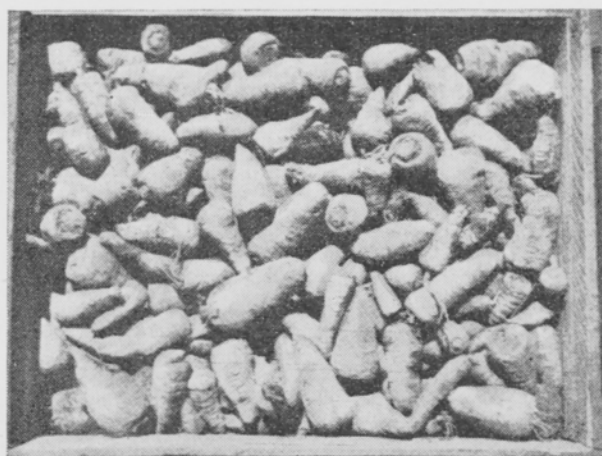
Käsittely Treatment	Tappiot säilytyskauden — Storage losses				Tappiot koko aikana Losses during the whole storage period				
	alkupuoliskolla during the first weeks		jälkipuoliskolla during the last weeks		alkupuoliskolla during the first weeks		jälkipuoliskolla during the last weeks		
	Paino- häviö Loss of weight	Mädän- tynyt Rolled carrots	Kokonais- tappio Total losses	Paino- häviö Loss of weight	Mädän- tynyt Rolled carrots	Kokonais- tappio Total losses	Paino- häviö Loss of weight	Mädän- tynyt Rolled carrots	Kokonais- tappio Total losses
Koe 1. Experiment 1.									
Käsittelemätön Untreated	12.8	20.3	33.1	13.2	29.7	42.9	21.6	40.2	61.8
Fusarex	12.4	4.8	17.2	8.7	3.9	12.6	19.6	8.0	27.6
Turvepehku Peat	17.5	15.1	32.6	6.8	22.1	28.9	22.1	30.0	52.1
Turvepehku + Fusarex Peat + Fusarex	15.4	1.2	16.6	5.9	5.1	11.0	20.3	5.5	25.8
Hiekka Sand	—	9.2	—	—	15.5	—	—	23.3	—
Hiekka + Fusarex Sand + Fusarex	—	6.4	—	—	7.3	—	—	13.2	—
F-arvo ¹ F-value	2.3°	9.5**	—	4.3*	5.7*	—	—	—	—
Luotettava ero ² Significant difference	5.1	9.5	—	3.1	19.0	—	—	—	—
Koe 2. Experiment 2.									
Käsittelemätön Untreated	13.7	50.7	64.4	15.9	57.3	73.2	19.4	71.1	90.5
Fusarex	11.0	10.2	21.2	10.0	6.5	16.5	18.9	15.3	34.2
F-arvo F-value	0.5	42.0***	—	1.4	79.3***	—	—	—	—
Luotettava ero Significant difference	4.5	6.8	—	6.9	9.7	—	—	—	—
Koe 3. Experiment 3.									
Ehjäät Sound; käsittelemätön untreated	—	17.5	—	—	28.4	—	—	40.9	—
» Fusarex	—	8.5	—	—	36.6	—	—	42.0	—
Toukkien vioittamat Damaged by maggots; käsittelemätön untreated	—	27.5	—	—	42.8	—	—	58.5	—
» Fusarex	—	25.5	—	—	42.3	—	—	57.0	—
Katkaistut Broken; käsittelemätön untreated	—	37.8	—	—	38.2	—	—	61.6	—
» Fusarex	—	4.5	—	—	34.3	—	—	37.3	—
F-arvo F-value	—	9.3**	—	—	0.8	—	—	—	—
Luotettava ero Significant difference	—	12.4	—	—	12.1	—	—	—	—
Koe 4. Experiment 4.									
Käsittelemätön Untreated	6.7	20.8	27.5	18.2	81.8	100.0	19.9	80.1	100.0
Belvitan K.	6.4	2.5	8.9	14.1	7.2	21.3	19.2	9.1	28.3

1) BONNIER G. & TEDIN O. 1940. Biologisk variationsanalys, p. 34—42, 76—115 ja 319—322. Stockholm.
2) Handledning i försöksteknik. Jordbruksförsöksanstalten, Meddelande 1, p. 156—162. Stockholm 1939.



Kuva 1. Vasemmalla käsittelemättömiä, oikealla Fusarexilla käsiteltyjä porkkanoita 3 kuukauden säilytyksen jälkeen. *Botrytis*- ja *Sclerotinia*-sienet turmelleet n. 50 % käsittelemättömistä porkkanoista.

Figure 1. On the left untreated, on the right Fusarex-treated carrots after 3 months' storage. About 50 % of untreated carrots damaged by *Botrytis* and *Sclerotinia*.



Kuva 2. Vasemmalla käsittelemättömiä, oikealla Belvitan K:lla käsiteltyjä porkkanoita 6 kuukauden säilytyksen jälkeen. *Botrytis*- ja *Sclerotinia*-sienet turmelleet käsittelemättömät porkkanat täydellisesti.

Figure 2. On the left untreated, on the right carrots treated after 6 months' storage. All untreated carrots damaged by *Botrytis* and *Sclerotinia*.

Mädäntymisen aiheuttajana esiintyi kokeessa 1 pääasiallisesti *harmahome*, *Botrytis* sp. Kokeissa 2 ja 4 tavattiin sen ohella runsaasti *pahkamätä*, *Sclerotinia sclerotiorum* (LIB.) DE BARY. Kumpikin sieni muodosti käsittelemättömien porkkanoiden pinnalle rihmastoja ja pahkoja (kuvat 1 ja 2). Sikäli kuin näitä sieniä tavattiin Fusarexilla ja Belvitan K:lla käsitellyissä porkkanoissa, ne kasvoivat porkkanoiden pinnan alla mädättäen nämä sisältä päin. Kokeessa 3 esiintyivät mädäntymisen aiheuttajina *Fusarium avenaceum* (FRIES) SACC., *Botrytis* sp. ja *Stemphylium radicinum* (M. DR. & E.) NEERG., näistä ensiksi mainittu yleisimpänä. *Fusarium*-sieneen ei Fusarex tässä näyttänyt paljoakaan tehonneen. — Muiden kokeissa tavattujen sienien merkitys mädäntymisen aiheuttajana oli vähäinen.

Painohäviö oli varsinkin säilytyskauden jälkipuoliskolla käsittelemättömissä porkkanoissa jonkin verran suurempi kuin säilytysaineilla käsitellyissä. Tämä lie-nee johtunut pääasiallisesti siitä, että tuhosienien turmelemista porkkanoista vesi on päässyt haihtumaan helpommin kuin terveistä. Säilytys turvepehkun kanssa vaikutti painohäviöön aluksi edistävasti, myöhemmin ehkäisevästi. Ilmeisesti turvepehku imi ensin porkkanoista vettä, mutta myöhemmin kostuttuaan esti haihtumista.

Kokeet 1 ja 2 osoittavat, että Fusarex estää määrättyissä olosuhteissa tehokkaasti porkkanoiden mädäntymistä. Se vaikuttaa ehkäisevästi ainakin *Botrytis*-ja *Sclerotinia*-sienten kehittymiseen, jos käsittely suoritetaan ennen kuin mädäntyminen on päässyt alkamaan. Samanlainen ominaisuus näyttää olevan myös Belvitan K:lla (koe 4). Kokeessa 3, jossa käytettiin melko avonaisia laatikoita ja ver-raten pieniä koe-eriä, on Fusarexin teho ehjissä ja katkaistuissa porkkanoissa ollut lyhytaikainen, ja porkkanakärpäsen toukkien voittamissa porkkanoissa se ei ole vaikuttanut tuhosiiniin lainkaan. Mahdollista on, että Fusarex-valmisteesta on laatikoiden avonaisuuden ja koe-erien pienuuden vuoksi päässyt haihtumaan sieniin tehoavaa ainetta. Tällaiselle käsitykselle antavat tukea aikaisemmin Eng-lannissa Fusarexilla suoritettut kokeet varastoidulla perunalla (1, 2). Myös kokeessa 3 olleen porkkanaerän erilainen tuhosienukoostumus on saattanut olla syynä toisen-laiseen tulokseen kuin kokeissa 1 ja 2. Mitä tulee porkkanakärpäsen toukkien voit-tamien porkkanoiden säilyvyyteen, on ymmärrettävää, ettei Fusarex estä niiden mädäntymistä ainakaan yhtä tehokkaasti kuin ehjien. Tuhosienien itiöt saattavat nimittäin tunkeutua toukkien syömiin käytäviin jo kasvukauden aikana, jolloin saastutus on tapahtunut ennen varastoonpanoa.

Fusarexin käytöstä porkkanan säilytyksessä on eräissä helsinkiläisissä elin-tarvikekauppaa harjoittavissa liikkeissä saatu edullisia kokemuksia. Alla mainitut liikkeet ovat vv. 1948—50 käsitelleet varastoissaan Fusarexilla seuraavan suuruisia porkkanaeriä: Helsingin kaupungin Elintarvikekeskus 128.000 kg, Kesko Oy 10.000 kg ja Oy Tuotevälitys 5.000 kg.

Porkkanat on tapana helsinkiläisten liikkeiden varastoissa sijoittaa avonaisiin laareihin, 20—70 cm paksuihin kerroksiin. Varastosuojien lämpötila vaihtelee 2—6° C. 1—2 kuukauden kuluttua varastoon-panosta porkkanat alkavat tavallisesti po. varastoissa mädäntyä niin pahoin, että niiden säilytys täytyy keskeyttää. Lajittelemalla tautiset yksilöt eroon voidaan vain vähäisessä määrin hidastaa mädän-tymsilmion kehittymistä.

Liikkeet ovat ilmoittaneet Fusarexin ratkaisevasti parantaneen porkkanoiden säilyvyyttä. Jos nämä ovat varastoon pantaessa olleet tautivapaita, niin tuho-sienien aiheuttamat tappiot ovat supistuneet 0—5 %:ksi vielä niin pitkän kuin 3—6 kuukauden säilytysajan jälkeen. Tappiot ovat kuitenkin muodostuneet huo-mattavasti suuremmiksi, 10—20 %:ksi, jos osa porkkanoista on varastoon par-taessa ollut vaikkapa vain lievästikin tuhosienien saastuttamaa. Fusarexilla käsitel-lyt porkkanat on myyty kuluttajille Helsingissä. Tähän asti ei ole ilmoitettu nii-den olleen epäterveellisiä tai maultaan huonompia kuin käsittelemättömät pork-

kanat. Myös kasvitautiosastolla suoritetuissa makukokeissa ei voitu havaita Fusarexin enempää kuin Belvitan K:nkaan vaikuttaneen haitallisesti porkkanoiden makuun.

KIRJALLISUUTTA.

- (1) ANON. 1948. Chemical prevention of potato dry rot disease. *Nature*, 162, p. 843. London.
- (2) —»— 1949. The protection of stored seed potatoes. *World Crops*, 1, 2, p. 63—65. *Ref. Review of Applied Mycology*, 1949, 28, p. 640—641.
- (3) GREWE, FERDINANT 1949. Über die Wirkungsweise von Belvitan K unter besonderer Berücksichtigung seiner fungistatischen Wirksamkeit. *Höfchen-Briefe für Wissenschaft und Praxis*, 2, 1, p. 37—48. Leverkusen.
- (4) LAURITZEN, J. I. 1932. Development of certain storage and transit diseases of carrot. *Journal Agric. Research*, 44, p. 860—912.

SUMMARY.

ON CHEMICAL PREVENTION OF STORAGE ROT IN CARROTS

JAAKKO MUKULA.

Agricultural Research Institute, Department of Plant Pathology, Tikkurila.

In the years 1948—1950, experiments of carrot storage were conducted with Fusarex, a chemical manufactured by Bauer Products Ltd., at the Department of Plant Pathology of Agricultural Research Institute. Fusarex is prepared for use in potato storage, to prevent rotting and sprouting (3,4). The manufacturer also recommends it for root crops, though the writer of this paper has not found any information in literature about its usefulness for this purpose. Fusarex is a chemical in dust form, and as effective ingredient it contains 3 % of tetrachloronitrobenzene. The recommended dosage is about 0.5 kg. per 100 kg. Preliminary experiments on carrots were also conducted with Belvitan K, manufactured by Farbenfabriken Bayer. Like Fusarex, this chemical is used in dust form and it is prepared for use in potato storage. The recommended dosage of Belvitan K is 0.2 kg. per 100 kg. (1). No information concerning its ingredients is available.

The storage sheds used in the experiments were fairly dry and well ventilated. The relative moisture of air varied from 70 to 95 %, temperature from 2 to 6° C. The chemicals were scattered over the carrots as uniformly as possible, in dosages recommended by the manufacturer. The effect of Fusarex was separately tested on sound carrots, on carrots damaged by maggots of *Psila rosae* FABR., and on broken carrots. In sheds the carrots were placed in boxes, in some cases mixed with peat or sand. The walls of the boxes were either almost closed or had very large slits in them. The former boxes were used for experimental lots of 20 kg., the latter ones for lots of 4 kg. The storage period was about 6 months. Controls were made twice, after about 3 months' storage in the middle of winter, and in spring at the end of storage period. At each control the carrots were weighed, and the diseased carrots were removed.

In boxes with closed walls rotting of carrots was effectively prevented by Fusarex (cp. the picture 1, p. 86). Only 6—15 % of Fusarex-treated carrots were decayed, while the percentage was 25—71 for untreated carrots. In the preliminary experiment similar results were obtained with Belvitan K. On the other hand, rotting of carrots was only prevented to a slight extent by peat and sand. In boxes with slits in the walls, Fusarex had a favourable effect at the beginning of storage period, if the carrots were not damaged by maggots of *Psila rosae*. Towards the end of the storage period rotting was not prevented by Fusarex in any experimental group. The results are given in Table 1, p. 88.

In experiment 1 in table 1, rotting was chiefly due to *Botrytis* sp. In experiments 2 and 4 plenty of *Sclerotinia sclerotiorum* (LIB.) DE BARY was also found. Each fungus formed plenty of mycelia and sclerotia on the skin of untreated carrots (fig. 1 and 2). If these fungi were found on carrots treated with Fusarex and Belvitan K they grew beneath the skin and rotted the carrots from within. In experiment 3, rotting was caused by *Fusarium avenaceum* (FRIES) SACC., *Botrytis* sp., and *Stemphylium radicinum* (M. DR. & E.) NEERG., the first-mentioned being the commonest of them. Fusarex did not seem to have much effect on *Fusarium*. As the cause of rotting, the other fungi found in this experiment were of slight importance.

Especially towards the end of the storage period, the loss of weight was somewhat greater for untreated than for treated carrots. This was probably chiefly due to easier evaporation of water from diseased carrots as compared to sound ones. Storage with peat at first increased, later prevented the loss of weight. Evidently peat at first absorbed water from the carrots, but later, when it had become wet, it prevented evaporation.

Experiments 1 and 2 show that under certain circumstances rotting is effectively prevented by Fusarex. It has an inhibiting effect at least on *Botrytis* and *Sclerotinia*, if treatment is conducted before the beginning of the rotting process. Belvitan K seems to have a similar quality. In experiment 3, which was conducted with fairly small experimental lots in open boxes, the effect of Fusarex was of short duration in sound and broken carrots, and in carrots damaged by maggots of *Psila rosae* it had no effect at all. It is possible that due to open boxes and small storage lots some of the effective ingredient volatilized from Fusarex. This opinion is confirmed by experiments conducted in England on stored potatoes (1,2). It is also probable that the different result of experiment 3, as compared to experiments 1 and 2, is due to the different types of fungi found in this experiment. On the other hand, it is easy to understand that Fusarex cannot prevent the rotting of carrots damaged by maggots of *Psila rosae*. The spores of fungi can namely enter the passages dug by the maggots already during the growth period, and the infection occurs before storage.

Some firms in Helsinki have experimented with Fusarex in carrot storage. Results have been favourable. The following amounts of carrots were treated with Fusarex in the storage sheds by the following firms: Helsingin kaupungin Elintarvikekeskus 128.000 kg., Kesko Oy 10.000 kg., Oy Tuoteväilytys 5.000 kg.

In these firms, carrots are usually placed in open bins, in 20—70 cm. thick layers. The temperature in the sheds varies from 2 to 6° C. 1—2 months after the beginning of storage the carrots usually begin to rot so badly that their storage must be interrupted. The progress of the disease can only be prevented to a slight extent by removing the diseased carrots. — The firms have reported that losses by disease have been decidedly lower when carrots have been treated with Fusarex. If they were sound when put in storage, the losses caused by fungi were only 0—5 % even after 3—5 months' storage period. Losses were, however, greater, if part of the carrots were infected, even if slightly, at the beginning of storage. Fusarex-treated carrots were sold to customers in Helsinki. So far they have not been found to be unhealthy or to have a more unpleasant taste than untreated carrots. The taste experiments conducted at Department of Plant Pathology also showed that Fusarex or Belvitan K did not have injurious effects on the taste of carrots.
