

TUHOSIENIEN MERKITYKSESTÄ PERUNAVARASTOJEN TURMELIJOINA SUOMESSA.

LAILA OLLILA.

Maatalouskoelaitos, Kasvitautiliosasto.

Tikkurila.

Talvisäilytyksen aikana tapahtuu perunoissa monenkaltaisia muutoksia, jotka vähentävät perunoiden painoa ja huonontavat niiden laatua. Nämä säilytystappiot aiheutuvat mukuloiden omasta elontoiminnasta, hengityksestä ja itämisestä, sekä muista syistä, kuten kuivumisesta, liian korkean lämpötilan vaikutuksesta ja mekaanisista vioista. Tärkeimpänä syynä säilytystappioihin ovat kuitenkin erilaiset kasvitaudit, tuhosienet ja bakteerit, jotka aiheuttavat vuosittain suuria vahinkoja perunavarastoissa. Seuraavassa tarkastellaan tuhosiendien merkitystä perunan varastotappioiden aiheuttajina maassamme. Esitys perustuu pääasiassa Maatalouskoelaitoksen kasvitautiliosastolla suoritettuihin tutkimuksiin.

Tuhosiendien aiheuttamien vahinkojen suuruus.

Kirjallisuudessa on runsaasti tietoja tuhosiendien aiheuttamista varastotappioista. Meilläkin eri koetoimintaelimet ovat tutkineet perunan säilyvyyttä. Niinpä Maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla Jokioisissa suoritetuissa 3-vuotisissa (vv. 1931—1934) perunan säilytyskokeissa (10) oli painotappio keskimäärin 8 %, raja-arvojen ollessa eri lajikkeilla 0.5—34.5 %. Vuoden 1933 sato oli hyvin tervettä, joten kasvitaudit eivät silloin lisänneet varastotappioita. Painotappioprosentti olikin tällöin vain 2.7. Kasvinviljelysosaston kokeissa (16) oli säilytyskautena 1929—1930 tarkkailtavana 31 perunalajiketta. Eri lajikkeiden painotappioprosentit vaihtelivat 4.4—55.9. Suurimpiin lukuihin on syynä kasvitautien aiheuttama perunoiden pilaantuminen. RAINIO (15) arvioi, että yksinomaan perunarutto aiheuttaa Suomessa n.s. normaaliruttovuosina keskimäärin ainakin 10 %:n säilytystappion. LÄHDE (13) on kasvinviljelysosaston perunan säilyvyyskokeessa laskenut, paitsi loisetomista tekijöistä aiheutuvaa painotappiota, myös kuinka paljon säilytysmateriaalissa oli keväällä tautisia mukuloita. Eri lajikkeissa ja eri vuosina vaihteli pilaantuneiden mukuloiden määrä kasvupaikan maaperästä

johtuen 0.2—33.5 painoprosenttia. Kasvitautilien pilaamia mukuloita saattoi siis olla kolmas osa perunoista.

Maatalouskoelaitoksen kasvitautiliosaston toimesta lähetettiin keväällä 1938 maanviljelijöille eri puolille maata kiertokysely, jossa tiedusteltiin, kuinka paljon perunoita mätänee talvisäilytyksen aikana, mitkä tekijät aiheuttavat pilaantumisen sekä miten eri lajikkeet säilyvät. Kiertokyselyyn tulleiden vastausten mukaan (vrt. myös 5, s. 93) pilaantui säilytyskautena 1937—1938 maassamme jalostamattomista perunoista, joista tuli 162 ilmoitusta, keskimäärin 15.5 %. Jalostetut lajikkeet olivat säilyneet jalostamattomia paremmin, toiset jopa 100-prosenttisesti. Eri lajikkeiden pilaantumisprosentti vaihteli 0:sta 23.5:een lajikkeesta ja säilytysolosuhteista johtuen. Jalostetuista lajikkeista pilaantui säilytyskauden aikana 6.2 %, mikä luku on saatu 322:n ilmoituksen mukaan. Jos lasketaan erikseen syövänekstäväin lajikkeiden, joista tuli tietoja 135:lta eri tilalta, pilaantumisprosentti, niin voidaan todeta, että ne olivat säilyneet vieläkin paremmin. Niiden pilaantuvaisuus oli vain 4.0 %. Kaikkien lajikkeiden keskimääräiseksi pilaantumisprosentiksi koko maassa tulee näiden ilmoitusten perusteella 9.3 %.

Maatalouskoelaitoksen kasvitautiliosastolla on ollut myös perunan säilyvyyskoe, jossa vv. 1931—1938 on ollut tarkkailtavana useita perunalajikkeita. Näistä on tehty tautisuushavaintoja kasvukauden aikana koekentillä sekä sittemmin kellarissa. Säilytysaineiston ensimmäinen punnitus ja tautisuustarkastus on toimitettu lokakuussa tai viimeistään marraskuun alkupäivinä, jolloin ruttoiset ja bakteerimätää sairastavat mukulat on punnittu ja eroitettu pois, ja muu osa on varastoitu tavallisiin, n. 30 kg:n vetoisiin perunalaatikkoihin. Toinen tarkastus, johon perustuen säilytystappiot on laskettu, on suoritettu maaliskuu—huhtikuun vaihteessa, jolloin on punnittu koko perunamäärä sekä erikseen terveet ja säilytysaikana pilaantuneet mukulat.

Oheisessa taulukossa esitetään säilytystappio %:ssa vv. 1931—1938. Luvut perustuvat koetuloksiin, jotka on saatu samoina vuosina sekä savi- että hiekkamaalla kasvatetuista lajikkeista.

Tulokset taulukossa I osoittavat, että hiekkamaassa kasvaneet perunat pilaan-

Taulukko I. Säilytystappiot (prosentteissa) perunan säilyvyyskoheessa kasvitautiliosastolla vv. 1931—1938.

	1931—32	1932—33	1934—35	1935—36	1936—37	1937—38	Keskim.
<i>Savimaa</i>							
Hengityksen y.m.s. aiheuttama painohäviö ..	4.5	6.9	7.8	12.6	4.1	5.5	6.9
Mädäntyneitä	14.3	15.0	4.3	15.8	2.1	1.1	8.7
Koko säilytystappio	18.8	21.9	12.1	28.4	6.2	6.6	15.6
<i>Hiekkamaa</i>							
Hengityksen y m.s. aiheuttama painohäviö ..	4.7	6.7	4.1	4.8	2.0	5.1	4.5
Mädäntyneitä.....	12.4	5.0	0.7	1.2	1.6	1.8	3.8
Koko säilytystappio	17.1	11.7	4.8	6.0	3.6	6.9	8.3

tuvat vähemmän kuin savimaan perunat. Keskimääräiset mätänemisprosentit kuuden vuoden säilytyskokeissa ovat hiekkamaan perunoissa 3.8 ja savimaan 8.7.

Taulukosta voidaan todeta myös säilytyspaikan käyttökelpoisuuden ratkaiseva vaikutus. Kahtena ensimmäisenä säilytysvuonna oli pilaantumisprosentti huomattavan suuri erittäinkin savimaalla kasvaneissa perunoissa. Tähän oli syynä se, että kasvitautiosaston kellari ei ollut kunnossa. Sinne tunkeutui vettä, jonka vuoksi kellari-ilma oli kosteata ja olosuhteet edulliset sienien ja bakteerien tuhoille. Kun kellarin ympäristön salaojat tarkastettiin ja korjattiin, ei liiallinen kosteus enää päässyt vaikuttamaan häiritsevästi perunoiden säilyvyyteen. Huomio kiintyy myös savimaan perunoiden erittäin huonoon säilymiseen talvikautena 1935—1936, jolloin talven kuluessa mätäni keskimäärin lähes 16 % perunoista. Tämä suuri pilaantumisprosentti johtuu siitä, että syksy 1935 oli poikkeuksellisen sateinen, jonka tähden savimaan perunain korjuu viivästyi pahasti. Vasta lokakuun puolivälissä maan ollessa hyvin märkää saatiin perunain nosto suoritetuksi. Kellariin joutuessaan mukulat olivat tavallista savisempia ja märempiä, josta syystä mätäneminen oli suuri. Hiekkamaan perunat säilyivät p.o. talvena normaalisesti, mutta ne saatiinkin korjatuksi hyvissä ajoin ja suhteellisen kuivina.

Edellä esitettyjä lukuja tarkasteltaessa voidaan todeta, että terve, kuivan sään vallitessa korjattu ja hyvässä kellarissa säilytetty peruna menettää vain hyvin vähän arvostaan talven kuluessa, mutta tautiset ja epäedullisista korjuusäilytysolosuhteista kärsivät perunat saattavat mädäntyä pahoin.

Maassamme säilytyksen aikana pilaantuvan perunan määrä vaihtelee luonnollisesti eri vuosina ennen kaikkea perunan tautisuudesta johtuen. Edellä esitettyjen tietojen mukaan voidaan arvioida, että meillä mätänee vuosittain keskimäärin n. 10 % varastoidusta perunasta.

Eri kasvitautien osuus varastotappioiden aiheuttajina.

Kasvitautiosaston säilytyskokeita analysoitaessa todettiin, että perunarutto *Phytophthora infestans* (MONT.) DE BARY saattaa olla lähes yksinomainen alkusyy perunoiden pilaantumiseen. Niinpä esim. säilytyskautena 1937—1938, jolloin säilytystappiot yleensä olivat pienet, pilaantui savimaalla kasvatetuista perunoista keskimäärin 2.2 %. Näistä oli 92.3 % perunaruton primäärisesti turmelemia. Alunperin bakteerien ja homeiden mädättämiä oli tässä tapauksessa vain 7.7 % pilaantuneista perunoista. Hiekkamaan perunoista mätäni samana vuonna 1.7 %, josta määrästä 93.4 % oli perunaruton pilaamia.

Edellämäinitun kasvitautiosaston kiertokyselyn vastausten mukana lähettivät useat maanviljelijät myös näytteitä pilaantuneista perunoista. Sairaita mukuloita kertyi tällä tavoin kaikkiaan 1245 kpl, joista tehtiin tautihavainnot. Tutkitussa aineistossa esiintyi taudinaiheuttajia seuraavasti (lausuttuna prosentteina koko tarkastetusta mukulamäärästä; vrt. 5):

perunaruttosieni yksinään	27,0 %
perunaruttosieni + bakteerit	10,2 »
perunaruttosieni + homesienet.....	13,7 »
perunaruttosieni + bakteerit + homesienet	18,3 »
bakteerit yksinään	12,4 »
bakteerit + homesienet, märkämätä	12,4 »
bakteerit + homesienet, kuivamätä	6,0 »

Pilaantumisen aiheuttaja oli siis useimmissa tapauksissa perunaruttosieni joko yksinään tai yhdessä toisten taudinaiheuttajien kanssa. Bakteerit ja homeet ruton kera esiintyessään ovat ilmeisesti olleet sekundäärisiä tekijöitä ja perunarutto alkuperäinen tuhon syy. Tämä päätelmä on voitu tehdä tarkastelemalla näiden eri tautien esiintymistapaa mukuloissa. Kaikkiaan oli n. 70 % näyteperunoista ruttoisia.

Omaan ryhmäänsä on eroitettu tapaukset, joissa bakteerit ovat pilaantumisen päätekijöinä. Tällaisia oli 30 % lähetetyistä näytteistä. Useissa tapauksissa tämän ryhmän perunat olivat aivan pehmeitä, vetisiä ja pahanhajuisia. Tällaista märkämätää olikin paljon runsaammin kuin kuivemman tyyppistä mätää, jota bakteerit myös aiheuttavat. Huomattava on kuitenkin, että useimmat n.s. kuivamätätapaukset ovat yksinomaan perunaruton aiheuttamia. Bakteerien mädättämissä perunoissa esiintyi usein sekundäärisenä erilaisia homeita. Näyteperunoiden joukossa oli useita kuiviksi muumioituneita mukuloita, jotka olivat vaalean homeen peitossa. Niiden sisusta oli hieman ruskettunut ja kuivunut. Toisissa mukuloissa oli onteiloita, ja näidenkin seinämiä peitti homekerros. Tällaiset mukulat olivat todennäköisesti bakteerien ja *Fusarium*-sienten yhdessä turmelemia. Ainoastaan kolmessa tapauksessa voitiin *Fusarium*-home todeta mukulan pilaantumisen primääriseksi aiheuttajaksi.

Kiertokyselyn vastausten mukana näytteeksi tulleista pilaantuvista perunoista sekä kasvitautiosaston säilytyskokeita analysoitaessa saaduista sairaista mukuloista viljeltiin puhtaaksi joukko taudinaiheuttajia ja määritettiin useita mukuloissa esiintyviä sieniä. Puhdasviljelmistä otettiin tarkemman tutkimuksen alaiseksi *Cylindrocarpon*- ja *Fusarium*-suvut, joista määritettiin meillä esiintyviä lajeja.

Fusarium coeruleum (LIBB.) SACC. eristettiin viittä eri alkuperää olevasta viljelmästä. Kolme mukulaa, joista sientä otettiin kasvatukseen, olivat osittain tai kokonaan muumioituneet ja ilmeisesti primäärisesti *Fusarium coeruleum*in turmelemia. Kahdessa muussa mukulassa oli mädättäjinä myös bakteereita (vrt. 7, ss. 19—21).

Fusarium avenaceum (FRIES) SACC, eristettiin 51 eri alkuperää olevasta viljelmästä. Kaikki perunan mukulat, joista *Fusarium avenaceum* saatiin, olivat muiden perunavarastoja tuhoavien sienien pilaamia (vrt. 7, ss. 17—18).

Fusarium solani (MART.) APP. & WR. oli eristetty viidestä eri perunanmukulasta. Näissä mukuloissa oli mätänemistä aiheuttamassa myös joko *Phytophthora infestans* tai bakteerit, joten *Fusarium solani* esiintyi mädänsyöjänä (vrt. 7, ss. 21—22).

Fusarium sambucinum FUCH. eristettiin 19 mukulasta otetusta kasvatuksesta. Mukulat olivat kaikki ruton tai bakteerien turmelemia (vrt. 6, s. 17).

Fusarium merismoides CORDA eristettiin primäärisesti ruton tai bakteerien turmelemista mukuloista, joita oli yhteensä 60 kpl (vrt. 8, ss. 3—5).

Edellä mainitut *Fusarium*-sienet ovat siis meillä perunavarastoissa ainoastaan saprofyyttejä lukuunottamatta *F. coeruleumia*. Tutkitusta materiaalista päätellen on kuitenkin todennäköistä, että myös tämä sieni on primäärisenä taudinaiheuttajana meillä harvinainen. Meidän maassamme ei siis *Fusarium*-suvun sienillä ole perunavarastojen turmelijoina sellaista taloudellista merkitystä kuin esim. U.S.A:ssa, missä ne ovat varsin tuhoisia varastotauteja (17).

Cylindrocarpon-suvusta määritettiin kasvitautiosastolla perunoista peräisin olevat lajit *Cylindrocarpon Ehrenbergi* WR., *Cylindrocarpon Magnusianum* WR., *Cylindrocarpon olidum* WR. ja *Cylindrocarpon radicolae* WR., jotka kaikki muodostavat hometta perunamukuloiden pinnalle.

C. Ehrenbergi eristettiin 4 eri alkuperää olevasta viljelyksestä, *C. Magnusianum* saatiin 8 eri perunamukulasta otetusta kasvatuksesta, *C. radicolae* oli 22 eri alkuperää olevaa viljelmää ja *C. olidum* eristettiin 42 eri mukulasta peräisin olevasta kasvatuksesta. — *Cylindrocarpon*-lajit on määrittänyt fil.maisteri IRJA KARAILA.

Sekundäärisenä homeena perunan mukuloiden pinnalla todettiin edellämäärittäjien ohella esiintyvän eräitä muitakin sieniä, kuten *Oospora pustulans* OWEN & WAKEF., *Stysanus stemonites* PERS. sekä *Botrytis*- ja *Verticillium*-sukujen edustajia.

Eri perunalajikkeiden säilyvyys.

Perunoiden varastotappiolukuja esitettäessä on jo edellä ilmennyt, että savimaalla kasvatetut perunat pilaantuvat varastossa pahemmin kuin hiekkamaalla kasvaneet. Tähän vaikuttaa m.m. se, että savimaassa mukulat sairastuvat helpommin perunaruttoon kuin hiekkamaassa (vrt. 15, s. 22). Maaperän vaikutuksesta perunoiden säilyvyyteen mainittakoon myös, että bakteerituhotkin saattavat olla suuremmat savimaan perunoissa. Niinpä esim. savimaalla kasvaneessa Paul Wagner-perunassa on toisinaan jo korjattaessa runsaasti märkämätää (4, s. 631).

Paitsi eri maaperässä kasvaneissa perunoissa on eroavaisuuksia myös eri lajikkeiden säilyvyyden välillä. Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosaston seitsemän vuoden kokeista esittää LÄHDE loppupäätelmänä, että savimaan perunoista parhaiten säilyviä ovat m.m. lajikkeet Rosafolia, Findleyn Eldorado, Iris, Immergut, Lontoon herkkä, Erdgold ja King George V. Kaikissa näissä on keväällä ollut tautisia mukuloita alle 5 %. Keskinertaisesti säilyviä — pilaantuneita 5—13 % — ovat lajikkeet Parnassia, Ben Lomond, Majestic, Arnika, Magnum bonum, Deodara, Pepo, Great Scot, Kalev, Vesijärvi ja Upto. Huonosti säilyviä, joissa pilaantuneita oli yli 13 %, ovat olleet m.m. Paul Wagner ja Eigenheimer.

LAURILAN (11 ja 12) Jokioisissa vv. 1932—1937 suorittamien tutkimusten mukaan ovat hyvin säilyviä lajikkeita m.m. Vesijärvi, Deodara, Parnassia, Kuver-

Taulukko 2. Eräiden kasvitautiosaston koikeessa vv. 1931—1938 olleiden lajikkeiden mätänemistappiot prosenteissa ilmaistuina.

Storing losses of some potato varieties in 1931—1938. Department of Plant Pathology, Tikkurila.

Lajike — Variety	Hiekkamaa — Sand				Savimaa — Clay			
	1931—38	1934—38	1936—36	1935—36	1931—38	1934—38	1936—38	1935—36
Alfa	—	0.6	0.8	0.0	—	—	2.2	26.3
Arnika.....	9.2	2.5	1.7	3.3	6.6	5.8	0.5	11.2
Arran Comrade	4.5	1.3	1.6	0.3	10.3	5.9	2.2	15.3
Beseler	2.2	0.7	1.4	0.2	7.0	1.4	0.4	2.8
Early Puritan	—	0.8	1.5	0.2	—	3.9	1.5	9.9
Erdgold	—	1.0	0.8	2.1	—	1.3	0.8	2.6
Erstling	—	1.2	1.2	2.0	—	4.8	1.8	15.2
Great Scot	4.7	0.8	0.0	1.6	14.6	7.7	4.6	17.7
Immergut	—	0.6	0.5	1.6	—	0.6	0.3	1.6
Iris	0.9	0.4	0.4	1.1	3.9	3.4	0.4	8.3
Jubel	—	0.7	1.0	0.6	—	2.8	1.4	8.2
Juli	—	—	0.6	—	9.7	7.1	—	22.6
King George V	1.4	0.9	1.7	0.3	6.7	8.1	0.3	31.3
Kuckuck	—	3.1	1.4	7.3	—	—	—	41.1
Lichtblick	—	2.8	3.9	0.9	—	—	1.4	—
Majestic	1.6	1.6	2.8	0.9	5.2	4.3	1.9	10.6
Parnassia	1.3	0.9	1.9	0.0	2.6	2.1	0.9	6.9
Paul Wagner	—	0.8	1.4	0.4	—	5.3	3.7	8.3
Pepo	—	1.4	0.9	3.0	—	4.9	2.0	13.0
Prof. Edler	2.2	0.9	1.2	1.3	8.0	7.7	1.8	18.5
Rosafolia	0.8	0.2	0.0	0.1	2.0	1.8	0.9	5.4
Ruusku	—	4.3	2.7	0.5	—	6.3	0.7	13.3
Tammiston aikainen..	—	0.1	0.1	0.3	—	—	—	17.0
Vesijärvi	2.8	0.4	0.8	0.0	5.4	4.1	1.4	9.2
Witch Hill	5.2	2.6	4.0	2.1	10.0	7.1	2.2	18.3

nööri, Pepo, Rosafolia, Majestic, Kalev ja Ben Lomond. Verraten hyvin säilyvä on myös Eldorado. Keskimääräisesti säilyivät m.m. Iris, Paul Wagner, Tammiston aikainen ja King George V. Huonosti säilyväksi on Jokioisissa todettu m.m. Eigenheimer ja Immergut.

Taulukossa 2 esitetään kasvitautiosastolla saatuja tuloksia eri lajikkeiden mätänemistappioista.

Ensimmäisessä sarakkeessa sekä savi- että hiekkamaalla esitetään eri lajikkeiden keskimääräiset mätänemistappiot kuuden vuoden aikana. Aikaisemmin on jo mainittu kasvitautiosaston kellarin huonosta kunnosta kahtena ensimmäisenä koevuonna. Huonojen säilytysolosuhteiden vaikutus ilmenee näissä keskiarvoissa. Toisessa sarakkeessa on mätänemisprosentit kellarin korjauksen jälkeen ja kolmannessa yksinomaan viimeisinä koevuosina (vv. 1936—1938). Viimeisestä sarakkeesta voidaan todeta, että epäedulliset korjuusajat, jollaiset olivat syksyllä 1935, lisäävät perunoiden huonoa säilyvyyttä. Taudinaroista lajikkeista saattaa mädäntyä jopa yli 40 %.

Kasvitautiosaston koetulosten perusteella voidaan pitää hyvin säilyvinä lajik-

keita Iris, Parnassia ja Rosafolia sekä Early Puritan, Erdgold, Immergut, Jubel, Pepo ja Vesijärvi. Keskinertaisesti ovat säilyneet m.m. Arnika, King George V, Majestic, Paul Wagner ja Prof. Edler.

Verrattaessa kasvitautiosaston säilytyskokeiden tuloksia muualla suoritettuihin vastaavanlaisiin kokeisiin (10, 11, 12 ja 13) voidaan todeta, että tulokset yleensä ovat samankaltaisia. Joitakin poikkeuksia tosin on. Esim. Erstling on kasvitautiosaston kokeissa säilynyt poikkeuksellisen hyvin huomioonottaen, että se on tunnetusti rutonarka lajike. Toisaalta taas esim. King George V:n säilyvyys on ollut huonompi kuin mitä yleensä lajikkeesta tunnetaan, johtuen sen suuresta mätänemisprosentista epäedullisena säilytysvuonna 1935—1936.

Varastoitujen perunoiden suoja-aineet.

Perunoiden säilyvyyden parantamiseksi suositellaan toisinaan varsinkin ulkomaisessa kirjallisuudessa erilaisten kemiallisten suoja-aineiden käyttöä (esim. 14, s. 106; 3, s. 29) erittäinkin, jos on kysymys suurien perunamäärien varastoimisesta. Ruotsalaiset koetulokset (1 ja 2) kuitenkin osoittavat säilytysaineiden tehottomuuden. Sama käsityskanta on meilläkin tuotu julki (4 ja 9) toistaiseksi kaupassa olleista perunoiden suoja-aineista.

Kasvitautiosastolla suoritettiin vv. 1940—1942 kokeita Conservos- ja Karsan-nimisten säilytysaineiden tehokkuuden selvittämiseksi. Kustakin kokeiltavana olleesta perunalajikkeesta punnittiin syksyllä 1940 kolme 25 kg:n erää, joista yhteen siroteltiin Karsania, toiseen Conservosta ja kolmas jätettiin kontrolliksi. Vv. 1941—1942 koe-erien suuruus oli 20 kg, jotka käsiteltiin kuten edellisenäkin vuonna. Koeperunat säilytettiin osaston kellarissa idätyslaatikoissa ja tarkastettiin helmi—maaliskuussa.

Tarkkailtaessa säilytysaineiden vaikutusta eri lajikkeiden säilyvyyteen (taulukko 3) näyttää siltä, että sekä Bintjessä että Olgan perunassa vv. 1940—1941

Taulukko 3. Kasvitautiosaston kokeet Conservos- ja Karsan-säilytysaineilla vv. 1940—1942.

Experiments with conserving substances Conservos and Karsan. Department of Plant Pathology, Tikkurila.

<i>Lajike — Variety</i>	<i>Vuosi Year</i>	<i>Sienien saastuttamia mukuloita % Tubers attacked diverse fungi %</i>		
		<i>Käsitlemätön Untreated</i>	<i>Karsan</i>	<i>Conservos</i>
Ben Lomond	1940—1941	0.0	0.2	0.0
Bintje	—»—	5.8	3.6	2.2
Green Mountain	—»—	0.0	0.6	3.0
Olgan peruna	»——	7.2	6.6	4.6
Ruusulehti	—»—	0.0	0.6	3.0
Bintje	1941—1942	6.5	5.8	5.3
Green Mountain	—»—	7.8	8.5	8.5
Magnum Bonum	—»—	5.5	3.8	2.3

ja Magnum Bonumissa vv. 1941—1942 säilytysaineet olisivat tehonneet. Tämä on vain näennäistä, sillä tautisiksi perunoiksi laskettiin myös sellaiset mukulat, joissa oli epifyyttistä homeetta. Kokeen perusteella tuntuu säilytysaineilla olevan enemmän tai vähemmän selvä pintaa desinfioiva vaikutus, joten epifyyttisiä homeita (*Cylindrocarpon*, *Oospora*, *Botrytis*) ei käsitellyissä perunoissa ollut. Syvemmillä solukoissa esiintyviin, varsinaisiin mukuloita mädättäviin tauteihin, perunaruttoon ja bakteriooseihin, säilytysaineet eivät tehonneet.

Päätelmät.

1. Maatalouskoelaitoksen kasvitautiosaston järjestämään kiertokyselyyn, osaston säilytyskokeisiin ja muihin tietoihin perustuen voidaan arvioida, että maasamme pilaantuu vuosittain keskimäärin n. 10 % varastoidusta perunasta.

2. Pahin pilaantumisen aiheuttaja varastoinnin aikana on perunaruttosieni *Phytophthora infestans* (MONT.) DE BARY, jonka primäärisesti pilaamia mukuloita on 70—90 %, mädäntyvistä mukulamäärästä.

3. 10—30 % pilaantuvista perunoista on bakteerien primäärisesti turmelemia.

4. *Fusarium*-sienet esiintyvät meillä perunavarastoissa pääasiallisesti saprofyytteinä. Sellaisia ovat *F. sambucinum* FUCK., *F. solani* (MART.) APP. & WR., *F. merismoides* CORDA ja *F. avenaceum* (FRIES) SACC. *F. coeruleum* (LIBB.) SACC. tavattiin muutamassa tapauksessa myös primäärisenä taudinaiheuttajana, mutta sellaisena se on meillä harvinainen.

5. Saprofyytteinä todettiin kasvitautiosastolla tutkitussa materiaalissa myös seuraavat *Cylindrocarpon*-suvun lajit: *C. Ehrenbergi* WR., *C. Magnusianum* WR., *C. olidum* WR. ja *C. radicolica* WR.

6. Koska perunarutto on pahin varastotauti, on varastotappioiden pienentämiseksi viljeltävä mahdollisimman rutonkestäviä lajikkeita, joiden säilyvyys on todettu parhaaksi.

7. Kokeiltavana olleiden kemiallisten säilytysaineiden ei ole todettu voivan ehkäistä varsinaisia pahoja varastotauteja, perunaruttoa ja bakteriooseja. Vain epifyyttisten, säilytyksen kannalta melko merkityksettömien sienten kehitystä ne estivät.

KIRJALLISUUTTA.

- (1) ANDRÉN, FOLKE, 1942 — Försök med potatiskonserveringsmedel. Växtskyddsnotiser, Nr. 4, s. 51—54.
- (2) —»— 1943 — Fortsatta försök med potatiskonserveringsmedel. Växtskyddsnotiser, Nr. 5, s. 1—7.
- (3) BISCHOFF, A und JORIS, A. E., 1941 — Aufbewahrung und Einsäuerung von Kartoffeln. Arbeiten des Reichsnährstandes, 38. Berlin.
- (4) BRUMMER, VEIKKO, 1942 — Mistä perunasadon huono säilyväisyys tänä vuonna aiheutuu? Karjalainen, 18, s. 631—633.
- (5) JAMALAINEN, E. A., 1938 — Perunoiden säilytyskysymyksestä. Suomen Sahanomistajain Maanviljelysyhdistyksen tiedonantoja, 36, s. 92—100.
- (6) —»— 1943 a — Über die Fusarien Finnlands I Valt. maatalouskoet. julk. 122.
- (7) —»— 1943 b — Über die Fusarien Finnlands II Valt. maatalouskoet. julk. 123.
- (8) —»— 1944 — Über die Fusarien Finnlands III Valt. maatalouskoet. julk. 124.
- (9) —»— 1946 — Perunakysymys ja kasvitaudit. Koetoiminta ja käytäntö, 3, s. 1—3.
- (10) LAURILA, VEIKKO, 1935 — Säilytystappiot perunan talvisäilytyksessä. Valt. maatalouskoet. julk., 73.
- (11) —»— 1938 a — Koti- ja ulkomaisia perunajalosteita vertailevissa kokeissa Maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla vuosina 1931—1937. Valt. maatalouskoet. julk. 101.
- (12) —»— 1938 b — Perunoitten säilyttämisestä. Kylvöä ja satoa II. Pienviljelijäin Keskusliiton julk., s. 78—82. Helsinki.
- (13) LÄHDE, V., 1938 — Perunan säilyvyyskoe Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vv. 1931—1937 Valt. maatalouskoet. tiedonantoja, 131.
- (14) OSVALD, HUGO, 1940 — Potatis. Stockholm.
- (15) RAINIO, A. J., 1937 — Perunaruton aiheuttamat tuhot Suomessa ja sen esiintymiseen vaikuttavista tekijöistä. Valt. maatalouskoet. julk. 95.
- (16) SIMOLA, E. F., 1931 — Perunakokeet Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1920—1930. Valt. maatalouskoet. julk., 37.
- (17) WHITEHEAD, T., Mc INTOSH, T. P., and FINDLAY, W. M., 1945 — The Potato in Health and Disease. Edinburgh.

SUMMARY.

ON THE SIGNIFICANCE OF FUNGOUS DISEASES IN STORED POTATO IN FINLAND

LAILA OLLILA.

Agricultural Experiment Station, Department of Plant Pathology, Tikkurila

This paper is based partly on the storing¹ experiments carried out by the Department of Plant Pathology in 1931—1938, partly on the circulars sent to farmers by the Dept. in 1938, partly on earlier investigations. According to them the damage of stored potato on account of fungous diseases in Finland is estimated at about 10 per cent of the total weight.

The most serious potato disease during the storing time in Finland is the potato blight (*Phytophthora infestans*). About 70—90 per cent of sick, stored potato will have this disease as primary cause of rotting. The rest, 10—30 per cent, becomes decayed by bacterial diseases. The *Fusarium*-fungi on the contrary, isolated from stored potato, occur principally as saprophytes. Of that nature are *Fusarium solani* (MART.) APP. & WR., *Fusarium sambucinum* FUCH., *Fusarium merismoides* CORDA and *Fusarium avenaceum* (FRIES) SACC. Only the *Fusarium coeruleum* (LIBB.) SACC. is established as a parasitic fungus in a few cases, having no noticeable importance in the country.

Likewise a number of saprophytic *Cylindrocarpon*-species (*C. Ehrenbergi* WR., *C. Magnusianum* WR., *C. olidum* WR. and *C. radicola* WR.) occur on stored potato tubers.

All the potato storing trials in Finland indicate that the keeping qualities of the potato varieties most susceptible to blight are quite unsatisfactory. Therefore, the potato blight control which can be realized suitably by cultivation of the best resistant varieties is one of the most effective ways to prevent storing losses.

The chemical preserving substances (Conservos and Karsan, p. 95) have not had any noticeable effect on the injurious storage diseases, blight and bacterial rot. Only the occurrence and development of some epiphytical fungi has been prevented by the use of those chemicals.

¹ The potato in Finland is generally stored in root cellars and in pits.