

VALTION MAATALOUSKOETOIMINNAN JULKAISUJA N:o 73  
DIE STAATLICHE LANDWIRTSCHAFTLICHE VERSUCHSTÄTIGKEIT,  
VERÖFFENTLICHUNG N:o 73

---

# SÄILYTYSTAPPIOT PERUNAN TALVISÄILYTYKSESSÄ

★

*VEIKKO LAURILA*

MAATALOUSKOELAITOKSEN KASVINJALOSTUSOSASTON  
II ASISTENTTI

*REFERAT:*

*DIE VERLUSTE BEI AUFBEWAHRUNG DER KARTOFFELN  
ÜBER DEN WINTER*

HELSINKI 1935

# SÄILYTYSTAPPIOT PERUNAN TALVISÄILYTYKSESSÄ

★

*VEIKKO LAURILA*

MAATALOUSKOELAITOKSEN KASVINJALOSTUSOSASTON  
II ASISTENTTI

*REFERAT:*

*DIE VERLUSTE BEI AUBEWÄHRUNG DER KARTOFFELN  
ÜBER DEN WINTER*

HELSINKI 1935



## Sisällysluettelo:

	Sivu
1. Perunan mukulan kasviopillinen kokoomus .....	5
2. Perunan mukulan kemiallinen kokoomus .....	6
a. Keskimääräinen kokoomus .....	6
b. Kuiva-ainepitoisuus .....	8
c. Tärgkelys ja sokeri .....	9
d. Muut typtettömät aineet .....	11
e. Typelliset aineet .....	11
f. Hapot ja entzyymit .....	12
3. Perunoiden talvisäilytyksestä .....	12
4. Perunan tärgkelyspitoisuuden vaihtelut säilytysaikana .....	15
a. Yleistä .....	15
b. Omat tutkimukset .....	16
5. Eri maaperällä kasvaneiden perunoiden tärgkelyspitoisuuden vaihtelut koko säilytysaikana .....	18
6. Tärgkelyspitoisuuden vaihtelut kuukausittain .....	19
7. Säilytyspaikan vaikutus tärgkelyspitoisuuteen .....	22
8. Loppupäätelmät .....	24
Deutsches Referat .....	27
Kirjallisuusluettelo .....	26

## 1. Perunan mukulan kasviopillinen kokoomus.

Perunan (*Solanum tuberosum*) mukula on rönsyn turvonnut pää. Mukulat ovat kooltaan ja muodoltaan sangen vaihtelevaisia johtuen viljellystä laadusta, maaperästä, lannoituksesta y. m. s. seikoista. Tutkimusvuonna (1933) oli Maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla Jokioisissa pääkokeissa olleiden 23 yleisimmän perunajalosteemme keskimääräinen mukulan paino 90.3 g raja-arvojen ollessa 68.5—134.0. Mainittuna vuonna muodosti peruna hyvin kasvaneena tosin tavallista suurempia mukuloita. Väriltään ovat perunan mukulat valkoisia, punaisia tai tumman sinipunaisia, joskus myös valkoisia silmujen seutuvilla olevin punaisin läikin (esim. Trog's Lichtblick). Mukulan pinnassa on lukuisia itusilmuja, jotka sijaitsevat erisuuruisten ja -muotoisten syvennysten, itukuoppien, pohjalla muodostaen n. s. silmän.

Jos leikkaamme perunan mukulan pituussuunnassa halki, huomaamme leikkauspinnassa useita kerroksia:

1. Ulommaisena on paksuseinäisistä korkkiutuneista soluista muodostunut kuorikerros.

2. Punaisilla laaduilla on kuorikerroksen alla värikerros, joka on muodostunut paksuseinäisistä soluista sisältäen runsaasti alkulimaa ja punaisilla laaduilla väriainetta siihen liuenneena. Sekä tämä että edellinen kerros ovat tärkkelyksettömiä.

3. Sitten seuraa alkulimarikkaita soluja vähäisin pienin tärkkelysjuväsin ja proteiinkristalloidein.

4. Sisimpänä on runsaasti tärkkelystä sisältävä ja uhoinen osa (liha), jossa — varsinkin mukulan napapäässä — selvästi havaitaan keskustaan päin kulkevia, vetisiltä näyttäviä keltaisia suonia, johtojänteitä. Nämä kuljettavat sokeripitoisia nesteitä kasvin vihreistä osista mukulaan.

Tärkkelys esiintyy solunesteessä kuolleina, liikkumattomina juväsinä. Tärkkelysjuväset ovat sangen erisuuruisia vaihdellen 0.001—0.01 mm läpimitaltaan (PAROW 1928, p. 292) keskimääräisen koon ollessa 0.09 mm (SNELL 1922, p. 10). Myös muoto vaihtelee huomattavasti pienien ollessa pyöreitä, suurien soikeita tai näkin-

kengänmuotoisia. On huomattu, että tärkkelysrikkaimissa mukuloissa on useammassa soluissa tärkkelysryöväsiä kuin tärkkelysköyhissä, joissa vain muutamat solut sisältävät tärkkelysryöväsiä ja nekin vähän (PAROW 1928, p. 292).

## 2. Perunan mukulan kemiallinen kokoomus.

### a. Keskimääräinen kokoomus.

Paitsi tärkkelystä on perunassa kuitua, tyypellisiä yhdistyksiä (munanvalkuaisaineita ja amideja), rasvaa, sokeria, pentosaneja, pektiiniaineita, kasvihappoja, n. s. typettömiä uuteaineita ja mineraaliaineita.

KÖNIG (1882) esittää keskituloksina 90 analyysistä:

	Vettä	Typellisiä aineita N × 6.25	Rasvaa	Typettömiä uute- aineita	Kuitua	Tuhkaa	Typpeä	Kuiva-aineessa Hiili- hydraat- teja
Maksimi ...	(82.86)	3.66	0.31	21.24	1.37	1.45	2.39	86.70
Minimi ....	68.29	0.57	0.03	18.75	0.28	0.53	0.37	76.45
Keskimäärin	75.48	1.95	0.15	20.69	0.75	0.98	1.27	84.38

MORGEN'in (PAROW 1928, p. 295) vastaavat luvut ovat:

	Vettä	Typellisiä aineita	Hiilihydraatteja sokeriksi lask. tärkkel. lask.	Tuhkaa
Maksimi .....	79.67	3.06	27.28	1.21
Minimi .....	69.61	1.43	16.73	0.65
Keskimäärin .....	74.43	2.03	22.24	1.08

MENTZEL ja V. LENGKERKE (1924, p. 120) esittävät 1924 ilmestyneessä kalenterissa perunan kemialliseksi kokoomukseksi:

	Vesipitoinen mukula	Vesiköyhä mukula	Keskimäärin
1. Kuiva-ainetta .....	17.0	26.0	25.0
2. Munanvalkuaisainetta (Roheiweiss) ..	1.6	2.1	2.1
3. Raakarasvaa .....	0.1	0.1	0.1
4. Typettömiä uuteaineita .....	13.9	21.9	21.0
5. Kuitua .....	0.6	0.8	0.7
6. Raakatuhkaa .....	0.8	1.1	1.1
7. Tärkkelysarvo .....	13.2	20.5	19.7

T. AROLA ja V. HIRVENSALO (1919, p. 7) esittävät perunan kemiallisesta kokoomuksesta seuraavaa: »Perunan ainepitoisuus on erittäin vaihteleva mitä tulee vesi- ja tärkkelysmäärään. Muita ai-

neita siihen sijaan on aina jokseenkin sama määrä, nimittäin 5.75%. Tärkkelyspitoisuus vaihtelee 10—25 % välillä, Saksassa se keskimäärin on 18 %. Saksalaisessa kirjallisuudessa on seuraavat keskiluvut perunan — — — kokoomuksesta:

Vettä .....	75.0 %
Typettämiä uuteaineita .....	21.0 »
Kasvisyytä .....	0.7 »
Raakaa proteinia .....	2.2 »
Tuhkaa .....	1.1 »
	<hr/>
	100.0 %

HAYDUCK (Werner-Opitz 1930, p. 12) on saanut perunan kemialliseksi kokoomukseksi seuraavan:

Kuiva-ainetta .....	15—36 %	keskim.	25 %
Tärkkelystä .....	10—30 »	»	18 »
Ruoko- ja inverttisokeria .....	0—5 »	»	—
Pentosaneja .....	noin 1 »	»	—
Typellisiä aineita (valkuaisaineita ja aminohappoja) .....	0.6—3.5 »	»	2 %
Tuhkaa .....	0.6—1.1 »	»	—
Raakarasvaa .....	n. 0.1 »	»	—

Kaikki edelläesitettyt luvut ovat Saksassa kasvaneesta perunasta tehtyjen analyysien tuloksia. Pääpiirteissään on saksalaisen perunan kemiallinen kokoomus edelläesitettyjen lukujen mukaan seuraava:

Vettä .....	n.	75 %
Typellisiä aineita .....	n.	2 »
Tuhkaa .....	n.	1 »
Kuitua y. m. ....	n.	1 »
Typettämiä uuteaineita .....	n.	21 »
	<hr/>	
	Yht.	100 %

Suomessa kasvaneen perunan kemiallisesta kokoomuksesta ei ole toistaiseksi julkaistu täydellisiä tuloksia. Ottaen kuitenkin huomioon, mitä myöhemmin tullaan esittämään Suomessa kasvaneen perunan eri aineosista, voitaneen suomalaisen perunan kokoonpanoksi esittää suunnilleen seuraavaa:

Vettä .....	80 %
Typellisiä aineita .....	2 »
Tuhkaa .....	1 »
Kuitua y. m. ....	1 »
Typettämiä aineita .....	16 »
	Yht. 100 %

#### b. Kuiva-ainepitoisuus.

Perunan kuiva-ainepitoisuus vaihtelee 14:stä yli 30 %:in (REMY 1928, p. 31).

PAROW'in (1928, p. 293) vastaavat luvut ovat 20—36 %. Suomalaisessa kirjallisuudessa esitetään lukuja 15—35 % (SAULI 1929, p. 723) ja 25—38 % (GROTFELT 1924, p. 19). Ainoat julkaistut tutkimukset suomalaisen perunan kokoomuksesta on tehnyt TUORILA (1929, p. 54), joka v:n 1928 sadosta tekemiensä tutkimusten mukaan esittää kuiva-ainepitoisuudeksi seuraavaa:

	Suurin	Pienin	Keskim.
Rahkasuolla 11 laatua .....	18.80	12.50	15.81
Mutasuolla » » .....	18.90	14.00	16.75
Hiekkamaalla 23 laatua .....	22.20	15.85	18.54

Kuten huomaamme, on suomalaisen perunan kuiva-ainepitoisuus huomattavasti alhaisempi kuin saksalaisen. Laatuksymys ei ole voinut asiaan vaikuttaa, sillä kaikki kokeiltavina olleet laadut olivat joko saksalaisia tai englantilaisia. Pääasiallisin syy alhaiseen kuiva-ainepitoisuuteen lienee lyhyt kasvukausi, jolloin mukulat, varsinkin suomalla kasvaneet, eivät ehtineet täysin tuleentua. Kun otamme huomioon, että tutkimusvuosi (1928) oli poikkeuksellisen kolea ja sateinen sekä sen, että perunoita maassamme harvoin suolla kasvateen, voidaan SAULIN esittämää kuiva-ainepitoisuuden alirajaa 15 % pitää oikeaan osuneena. GROTFELTIN vastaava luku (25 %) on ilmeisesti liian korkea. Keskimääräinen Suomessa kasvaneen perunan kuiva-ainepitoisuus kaippaa joka tapauksessa lisäselvityksiä, mutta lienee se keskimäärin 20 % paikkeilla. Sikatalouskoemasella oli vuoden 1931 satoa olevan perunan keskimääräinen kuiva-ainepitoisuus 21.47 % ja vuoden 1932 satoa olevan 22.49 % (PARKKU 1933, p. 6). Näinollen voidaan sanoa, että Suomessa kasvaneena on perunan kuiva-ainepitoisuus keskimäärin 5 % alhaisempi kuin Saksassa kasvaneena johtuen ennen kaikkea lyhemmästä kasvuaajasta. Useat tutkijat (Heidepriem, Holdefleiss, Morgen, Kellner, Maercker, Parow) ovat todistaneet, että kuiva-ainepitoisuuden vaihtelut johtuvat



pääasiassa tärkkelyspitoisuuden vaihteluista perunan muiden aineosien pysyessä suunnilleen muuttumattomina (PAROW 1928, p. 293).

### c. Tärkkelys ja sokeri.

Typettömät uuteaineet, joita saksalaisessa perunassa on keskim. 21 %, ovat pääasiassa sulavia hiilihydraatteja. MORGEN'in mukaan on hiilihydraattien keskinäinen suhde prosentteissa, dekstrosiarvoksi laskettuna:

	Maksimi	Minimi	Keskim.
Tärkkelystä .....	99.14	95.15	97.87
Sokeria .....	4.47	0.35	1.42
Dekstriinimäisiä aineita .....	1.60	0.23	0.85

MORGENin »destriinimäiset aineet» ovat MÜLLER-THURGAUN mukaan pääasiassa ruokosokeria, jota joskus on perunassa tavattu kiteinäkin.

Tärkkelys on siis hiilihydraattien valtavin osa. Tavallisesti kun puhutaan perunan tärkkelyspitoisuudesta, ei sillä tarkoiteta tärkkelysjyvästen ja -jauhon todellista määrää, vaan kaikkien niiden aineiden summaa, jotka keitetessä laimennetun suolahapon kanssa muodostavat Fehlingin liuosta pelkistäviä sokerilajeja. Väärinkäsitysten välttämiseksi on tarkoituksenmukaista puhua erikseen tärkkelyspitoisuudesta ja erikseen tärkkelysarvosta, jolloin viimeainitulla tarkotetaan juuri edelläselostettujen aineiden kokonaissummaa.

Perunan tärkkelysarvo vaihtelee sängen laajoissa rajoissa, nimitäin 11—12 %:sta 28—29 %:in, keskiarvon ollessa 17 % (PAROW 1928, p. 294). Saksalaisesta perunasta esitetään muitakin lukuja, nimittäin 10—30 %, keskiarvon ollessa 18 % (WERNER-OPITZ 1930, p. 12), 10—25 % (REMY 1927, p. 32) ja 12—25 % (SNELL 1922, p. 10). Suomessa kasvaneessa perunassa voi sanoa olevan tärkkelystä 10—25 %, keskimäärän ollessa 14—15 % (SAULI 1929, p. 723). TUORILA (1929, p. 33) on laajoista vv. 1903—28 suoritetuista tärkkelysmääräyksistä saanut suomalaisen perunan keskimääräiseksi tärkkelysarvoksi hieman yli 14 % raja-arvojen ollessa 9—21 %. Jokioisten Siirappi- ja Tärkkelystehtaalle on vuosina 1933 ja 1934 tullut yhteensä yli 2 milj. kiloa perunoita osittain varsin pienissäkin erissä. Näiden perunoiden keskimääräinen tärkkelysarvo toimitusjohtaja V. KOSKELO'n ilmoituksen mukaan oli v. 1933 15.39 % raja-arvojen ollessa

alle 10 %:sta yli 21 %:in ja v. 1934 keskimäärin 14.71 % raja-arvojen ollessa suunnilleen samat kuin edellisenä vuonna.

Maamme eri koeasemilla suoritettujen perunakokeiden julkaistujen tulosten (KOSKINEN 1932) mukaan oli eri laatujen keskimääräinen tärkkelysprosentti vv. 1920—30 etelästä pohjoiseen menettäessä seuraava:

Koeasema <i>Versuchsstation</i>	Keskim. tärk. % <i>Stärke % i. M.</i>	Raja-arvot <i>Grenzwerte</i>	Koevuodet <i>Versuchsjahre</i>
Tikkurila .....	14.5	10.4—21.9	1920—30 (11 v.)
Tammisto .....	14.3	10.1—19.0	1921—30 (10 v.)
Piikkiö .....	14.5	11.3—17.7	1928—30 (3 v.)
Jokiainen .....	14.5	12.0—17.1	1928—30 (3 v.)
Kokemäki .....	11.9	10.5—12.9	1930 (1 v.)
Pälkäne .....	14.0	10.3—18.1	1927—30 (4 v.)
Mikkeli .....	15.2	11.3—20.6	1922—30 (9 v.)
Ylistaro .....	10.8	alle 10—13.7	1927—30 (4 v.)
Ruukki .....	12.2	alle 9—15.4	1926—30 (5 v.)

Kuten huomaamme, on perunaan etelä-Suomessa kehittynyt yleensä enemmän tärkkelystä kuin pohjoisessa. Tosin Etelä-Savon koeasemalla Mikkelissä k. o. vuosina on saatu korkein tärkkelysprosentti. Tämä johtuu ilmeisesti maaperän edullisuudesta. Kaiken kaikkiaan voitane sanoa, että suomalainen peruna sisältää keskimäärin 14—15 % tärkkelystä. Viime aikoina tehdasperunan viljelyn levitessä ovat tärkkelysriikkaat perunalaadut kuitenkin huomattavasti levinneet, mikä seikka ajanoloon tulee kohottamaan perunaimme keskimääräistä tärkkelyspitoisuutta.

Sokeri esiintyy perunassa rypälesokerina tai ruokosokerina. Sen määrä on sängen vaihteleva. Kypsissä perunoissa on sokeria varsin vähän, epäkypsissä tai huonosti varastoiduissa huomattavasti enemmän, aina 5 % hiilihydraattien kokonaismäärästä. Myös eri laaduilla näyttää olevan erilainen sokerinmuodostamiskyky, koska Saksan eri koeasemilta kerätyissä 10 laadussa, joiden sokeripitoisuus vaihteli 0.4—3.4 %, eräät laadut (esim. Juno) näyttivät kaikissa olosuhteissa kehittävän enemmän sokeria kuin toiset (SAARE 1897, p. 53). Suomalaisen perunan sokeripitoisuudesta ei liene julkaistuja tutkimuksia.

Pentosanien, jotka lasketaan mukaan tärkkelysarvoon, määrä ei perunassa ole suuri. Saksassa on 10 eri perunalaadussa tavattu 0.74—0.95 % pentosaneja eli kuiva-aineelle laskettuna 3.25—4.0 % (PAROW 1929, p. 296).

#### d. Muut tyypettömät aineet.

Saksalaisessa perunassa on tavattu seuraavia määriä kuituaineita: SAARE 1.33—2.58 % raakakuitua ja 0.82—1.37 % puhdaskuitua. Eri laatuojen välillä huomattiin selviä eroja. Niinpä hienosyinen Seed-peruna sisälsi 0.82—0.88 % puhdaskuitua ja 1.33—1.64 % raakakuitua samoissa olosuhteissa kasvaneen karkeasyisen Zwiebel-perunan sisältäessä 1.2—1.3 % ja 2.04—2.35 %.

WATERSTADT on tavannut keskim. 1.41 % puhdaskuitua raja-arvojen ollessa 0.92—1.77 % (PAROW 1928, p. 298).

Perunassa tavataan lisäksi pieniä määriä alkoholiin liukenevia öljymäisiä aineita ja etteriin liukenevia rasvoja.

Perunan tuhka, jota saksalaisessa perunassa on n. 1 % ja suomalaisessa jonkun verran vähemmän (TUORILA 1929, p. 49), sisältää pääasiassa kalialia (n. 60 %) ja fosforihappoa (n. 17 %) sekä lisäksi pieniä määriä natriumia, kalkkia, magnesiumia, rautaoksiidia, rikkihappoa, piihappoa ja klooria. Suomalainen peruna sisältää kalialia, fosforihappoa ja kalkkia kokonaispainosta laskettuna keskimäärin vähemmän kuin saksalainen. Kuiva-ainepitoisuudelle lasketut määrät ovat sensijaan samaa suuruusluokkaa kuin vastaavat saksalaiset johtuen Suomessa kasvaneen perunan verrattain runsaasta vesipitoisuudesta (TUORILA 1929, p. 69).

#### e. Tyypelliset aineet.

Aikaisemmin luultiin, että perunan, kuten muidenkin kasvien, tyyppi esiintyisi munanvalkuaisaineiden muodossa. Mutta jo 1870 huomasivat saksalaiset MAERCKER ja E. SCHULZE, että korkeintaan 72 % perunan tyypestä on munanvalkuaisaineiden muodossa. Jälkeenpäin ovat useat tutkijat todenneet, että muu osa tyypestä esiintyy pääasiassa amideina, joiden määrä kokonaistyypestä on eri tutkijain mukaan: 43.3 % raja-arvojen ollessa 28.8—56.1 (KÖNIG), 26.8—39.9 % (KREUSLER), 34.5—56 % (SCHULZE ja BARBIERI), 42.3—50.9 % (KEELLNER) ja 50 % raja-arvojen ollessa 41.6—55.9 % (WATERSTADT). Huomaamme siis, että saksalaisissa perunoissa esiintyy tyypestä huomattava osa amideina. Yleensä pidetään korkeaa amidi- ja tyypipitoisuutta perunan epäkypsyyden merkinä (PAROW 1928, p. 297).

Paitsi edelläesitettyjä, tavataan perunassa myös ammoniakki-suoloja ja erästä glykosidia, solaniinia, jolla on myrkyllisiä ominaisuuksia. Kypsän perunan solaniinipitoisuus on mitätön (0.03—0.07 %), mutta lisääntyy huomattavasti idätettäessä kerääntyen etupäässä ituihin.

Suomessa kasvaneen perunan typpipitoisuus v. 1928 oli kuiva-aineelle laskettuna keskimäärin n. 1.4 kertaa suurempi kuin Saksassa kasvaneen (TUORILA 1929, p. 48). Tämä puolestaan selvästi osoittaa, että Suomessa eivät perunat, erikoisesti koleana kesänä 1928 kasvaneet, ehdi saavuttaa täyttä kypsyyttä. Kokonaistyyppimäärästä esiintyi 77.3 % munanvalkuaisaineiden muodossa.

#### f. Hapot ja entsyymit.

Muserretun perunan reaktio on hapan. Tämä johtuu perunassa esiintyvistä hapoista, joita kevyellä maalla kasvaneessa perunassa on aina 0.15 %. Pääasiallisimmat perunassa tavatut hapot ovat oksaalihappo, sitruunahappo ja maitohappo.

Hengitysentsyymien ohella on perunassa diastaattisia ja peptisiä entsyymejä. Tämä ala on kuitenkin toistaiseksi vähän tutkittu.

### 3. Perunoiden talvisäilytyksestä.

Perunoita säilytetään talven yli meidän maassamme yleisimmin kuivaan mäkitöyrääseen kaivetussa perunakuopassa. Tällaisen perunakuopan hoito ja perunoiden siirteleminen sinne ja sieltä pois on kuitenkin sangen hankalaa. Tästä syystä rakentavat suurimmat perunanviljelijät usein erikoisia perunakellareita tai kokonaan maanpäällisiä perunansäilytyshuoneita. Viime aikoina teollisuusperunan viljelyksen lisääntyessä on maassamme ruvettu perunaa säilyttämään myös aumoissa, mikä tapa eteläisimmässä maissa on varsin yleinen.

Sopivia säilytysolosuhteita silmälläpitäen on muistettava, että perunan mukula on elävä kasvinosa. Varastossa tapahtuu perunan mukulassa kolme prosessia yhtaikaa: 1) veden haihtuminen, 2) tärkkelyksen muuttuminen sokeriksi diastaattisten entsyymien vaikutuksesta ja 3) sokerin kuluminen hengitykseen. Näistä ensimmäinen ja viimeinen prosessi aiheuttavat painon vähennyksen, keskimmäinen ei. Jos kaikki kolme prosessia pysyy määrätyllä tavalla tasapainossa, on perunan prosenttinen kokoomus ennen ja jälkeen varastoimisen sama. Jos veden haihtuminen on suhteellisesti suurin, lisääntyvät kuiva-aine- ja tärkkelyspitoisuudet. Jos taas hengitys on suurin, vähenevät molemmat. Joka tapauksessa tapahtuu varastossa aina jonkun verran kuiva-ainetappioita, mutta koska hengitys lämpötilan laskiessa hidastuu ja  $\pm 0^{\circ}\text{C}$ :ssa melkein lakkaa, ovat tappiot sitä pienempiä, mitä lähempänä tätä rajaa varaston lämpötila on. Kovin alas ei lämpötilaa kuitenkaan voida laskea, sillä  $-2^{\circ}\text{C}$ :ssa

peruna jäätyy ja jo n.  $+2^{\circ}\text{C}$ :n lämmössä alkaa muuttua imeläksi. Esitettyjä prosesseja silmälläpitäen, huomioonottaen myös kasvi-tautien leviämisen varastossa, suosittelevat eri tutkijat seuraavia varaston lämpötiloja: REMY (1927, p. 211)  $1 - +8^{\circ}\text{C}$ , SNELL (1922, p. 89) istutusperunoille hieman yli  $0$ -asteen, ruokaperunoille  $4-6^{\circ}\text{C}$ , WERNER-OPITZ (1930, p. 128)  $1-5^{\circ}\text{C}$ , DJURLE (1932, p. 30)  $3-5^{\circ}\text{C}$ , PAROW (1928, p. 301)  $6-10^{\circ}\text{C}$ , MACOUN (1918, p. 13)  $33-35^{\circ}\text{F}$  ( $=1.5 - 2.5^{\circ}\text{C}$ ), SMITH (1932, p. 55)  $39-44^{\circ}\text{F}$  ( $=4-7^{\circ}\text{C}$ ), STUART (1930, p. 2) mahdollisimman lähellä  $38^{\circ}\text{F}$  ( $=4^{\circ}\text{C}$ ), SAULI (1929, p. 500)  $2-8^{\circ}\text{C}$ .

Paitsi lämpötila, vaikuttaa myös varastopaikan kosteus säilytettävien perunoiden kokoomukseen. Kuivassa varastopaikassa haihtuu enemmän vettä perunoista kuin kosteassa (WELLENSIEK 1929, p. 23). Samoin ovat sekä kokonaispainon että kuiva-aineen häviöt suuremmat silloin, kun perunavarastoja joudutaan liiallisen kosteuden tai jonkun muun syyn takia tuulettamaan, kuten seuraava tanskalainen koe osoittaa (HELWEG ja RAWN 1917, p. 461):

Painohäviö kg 100 kg kohti.

Koepaikka <i>Versuchsort</i>	Kokonaishäviö <i>Totalverlust</i>		Kuiva-ainehäviö <i>Verlust an Trockensubstanz</i>	
	Tuuletettu <i>Gelüftet</i>	Ei tuuletettu <i>Nicht gelüft</i>	Tuuletettu <i>Gelüftet</i>	Ei tuuletettu <i>Nicht gelüft</i>
Tylstrup .....	3.02	1.68	0.60	0.30
Samsø .....	2.88	2.78	1.58	1.38

Veden haihtumisen ja hengityksen aikaansaamista perunan kokonaispainon vähenemisistä on vaikea saada tarkkoja koetuloksia, sillä perunavarastossa aiheuttavat melkein aina myös kasvitaudit painon vähennyksiä. SAULI (1929, p. 500) mainitsee painohäviöksi hyvässä säilössä  $4-6\%$  kuuden kuukauden säilytyksessä ja  $9-10\%$  yhdeksän kuukauden aikana. SOININEN (1931, p. 2) esittää saksalaisten MENTZEL'in ja v. LANGERKE'n laskevan perunahäviöt sadonkorjuusta kesäkuun loppuun keskimäärin  $17\%$ :ksi. Omasta puolestaan S. arvioi nämä varovasti vain  $10\%$ :ksi. On otettava huomioon, että näihin lukuihin sisältyvät myös pilaantumistappiot. Samaa on sanottava koeasemien suorittamien säilyväisyyskokeitten tuloksista. Joukossa on kylläkin perunalaatuja, joissa ei pilaantuneita ole ollut, joten näiden painohäviöt varastoimisen aikana on katsottava haihtumis- ja hengityshäviöiksi. Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla (SIMOLA 1931, p. 47) oli 31:n syksyllä 1929 varastoidun perunalaadun paino keväällä huhtikuun lopussa 1930 keskimäärin  $84.4\%$  syksyisestä. Koko säilytysaikana tapahtunut häviö, jossa on peru-

noiden hengityksen tuottama tappio, mätäneminen y. m., vaihtelee eri perunalaatujen välillä 4.4—55.9 %. Tulos osoittaa, että verrattain pienilläkin painohäviöillä päästään talven yli, elleivät kasvitaudit häviötä lisää. Samaan suuntaan käyvät Maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosaston kolmivuotiset kokeet, jotka on suoritettu osaston hyvässä kellarissa kymmenen kilon erästä kahta rinnakkaismääräystä käyttäen. Keväällä punnitut terveet mukulat ovat olleet prosenteissa lausuttuna syksyisestä painomäärästä seuraavat:

*Aufbewahrungsversuche in Jokioinen.*

Laatu — Sorte	1931—32; punnittu 12/8-32 gewogen	1932—33; punnittu 4/7-33 gewogen	1933—34; punnittu 28/5-34 gewogen
Midlothian Early	91.8	81.0	95.6
Vesijärvi	88.5	91.7	97.3
Iris	92.5	87.6	97.1
Magnum superbum	94.0	95.4	97.1
British Queen	93.3	84.4	97.7
Royal Kidney	94.5	91.5	95.8
Immergut	80.0	71.7	97.4
Eigenheimer	95.0	88.5	96.7
Deodara	97.3	91.2	98.2
Great Scot	88.3	86.5	96.3
The Factor	90.3	87.8	97.1
Hindenburg	95.5	91.3	99.5
Kuvernööri	92.8	88.6	98.2
Parnassia	95.3	97.3	96.9
Pepo	95.0	92.7	97.5
Witch Hill	92.0	—	—
Crusader	94.0	89.3	—
Early Rose	89.8	84.0	—
Guldees Castle	87.8	76.1	—
Prof. Wohltmann	94.3	96.3	—
Spaulding	95.0	—	—
Ceres	84.5	—	—
Arran Comrade	—	87.0	97.8
Eldorado	—	65.5	97.4
Tinwald Perfection	—	89.0	—
Aberdeen Favourite	—	—	98.2
Tammiston aikainen	—	—	99.1
Paul Wagner	—	—	96.4
Majesteetti	—	—	99.2
Alba Bona	—	—	95.3
Rosafolia	—	—	95.6
Keskimäärin — <i>Im Mittel</i>	91.9	87.0	97.3

Tuloksista huomaamme, että kolmivuotisissa kokeissa on painotappio talvisäilytyksen aikana ollut vain vajaa 8 % raja-arvojen ollessa eri laaduilla 0.5—34.5 %. Erikoisesti pistää silmään vuoden 1933 satoa olevan perunan hyvä säilyväisyys. Mainittuna vuonna ei kokeissa ruttoa juuri ollenkaan ollut, joten painotappio 2.7 % on katsottava melkein yksinomaan haihtumisesta ja hengityksestä johtuvaksi. Näinollen voidaankin sanoa, että pidettäessä

säilytyspaikan olosuhteet kaikkiin puoliin ihan-teellisina ovat haihtumisesta ja hengityk-sestä johtuvat painotappiot varsin vähäiset.

#### 4. Perunan tärkkelyspitoisuuden vaihtelut säilytysaikana.

##### a. Yleistä.

Käytännön kannalta on mielenkiintoista tietää, minkälaisia vaihteluja perunan tärkeimmässä aineosassa, tärkkelyksessä, säilyt-tyksen aikana tapahtuu. Ulkomailla, varsinkin Saksassa, on asiaa melko laajasti tutkittu. Seuraavassa esitetään tärkeimpiä tutkimuk-sen tuloksia. Varastoitaessa näyttää prosenteissa lausuttu tärkkelys-pitoisuus aluksi hieman nousevan johtuen veden haihtumisesta. Myöhemmin tapahtuu varastoitaessa kuitenkin suoranaisia tärkkelys-tappioita tärkkelyksen muuttuessa sokeriksi ja kuluessa hengityk-seen. Tapahtuman suuruus on kuitenkin hyvin läheisesti riippuvai-nen säilytyspaikan lämpötilasta ja kosteudesta. Niinpä NOBBE'n 6-kuukautisissa säilytyskokeissa olivat häviöt suurimmat (46.6 %) kosteissa, lämpimissä huoneissa ja pienimmät (12.2 %) kuivissa, viileissä huoneissa. VOLLYN'N mukaan alenee tärkkelysprosentti säilytysaikana keskimäärin 1.2—2.1 (PAROW 1928, p. 299). SAARE (1897, p. 63) on suurilla erillä suorittamissaan säilytyskokeissa tavan-nut vain verrattain pieniä tärkkelyshäviöitä. Kokeet suoritettiin kahdella laadulla ja olivat tärkkelyshäviöt 100 sentneriä (sentneri = 50.8 kg) perunoita kohti seuraavat:

	Daber	Seed
2 kk. säilytyksen jälkeen .....	0.1 sentneriä	0.2 sentneriä
4       »               » .....	0.1       »	0.8       »
6       »               » .....	1.0       »	1.3       »

Kokeissa olivat säilytysolosuhteet varsin sopivat, lämpötila maaliskuuhun asti 4—5°C ja 12.5—15°C toukokuun lopussa, joten vain pieni tärkkelyspitoisuuden aleneminen oli odotettavissakin. PAROW (1928, p. 300) mainitsee kuitenkin esimerkkejä saksalaisista tutkimuksista, joiden mukaan tärkkelysprosentti jo varsin lyhyessä ajassa on laskenut sängen huomattavasti. Niinpä SCHULTZE'n ko-keissa v. 1895 tärkkelysprosentti oli jo tammikuussa n. 2 ½ alhai-semppi kuin varastoitaessa. TICHEL'in kokeissa v. 1905 laski tärkke-lysprosentti lokakuun alusta joulukuun alkuun eri laaduilla 0.4—1.1.

Selostetuista koetuloksista huomaamme, että tärkkelystappiot varastoitaessa voivat jäädä varsin pieniksi, mutta voivat jo lyhyenä säilytysaikana olla huomattaviakin riippuen tappioiden suuruus

luultavasti ensi sijassa varastopaikan lämpötilasta ja mahdollisesti myös jonkun verran kosteussuhteista.

#### b. O m a t t u t k i m u k s e t.

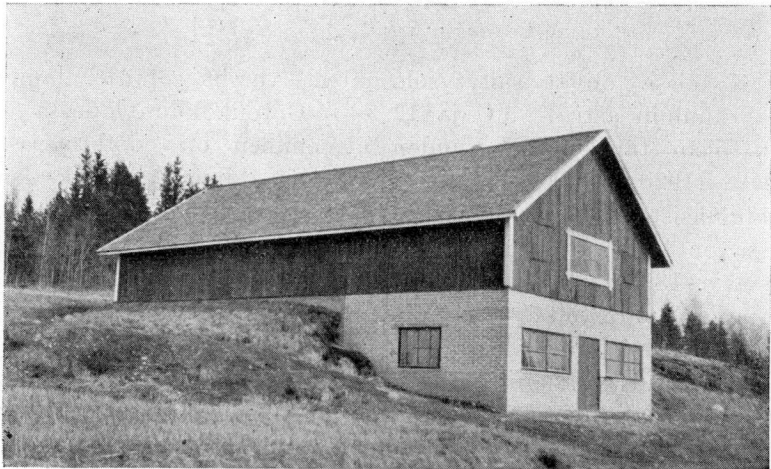
Maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla suoritettiin talvella 1933—34 vuoden 1933 perunasadosta, joka, kuten edellä mainittiin, oli melkein vapaa kasvitaudeista ja omassa kellarissamme säilytettynä menetti säilytysaikana keskimäärin vain 2.7 % kokonaispainostaan, seuraavat tärkkelysmääräykset säilytysaikana:

1) Kahdentoista eri perunalaadun, sekä savi- että hiekkamaalla kasvaneen, tärkkelyspitoisuus määrättiin syksyllä säilöön pantaessa ja keväällä toukokuun loppupuolella. Perunat säilytettiin laatikoissa kaikki osaston omassa kellarissa, jonka lämpötila kerran viikossa tarkastettiin.

2) Viidestä laadusta, jokaisesta sekä savi- että hiekkamaalla kasvaneena, suoritettiin tärkkelysmääräys kuukausittain samassa säilytyspaikassa (osaston kellari) säilytettynä.

3) Neljästä laadusta, joista 2 korkea-, 2 matalatärkkelyksistä, määrättiin tärkkelyspitoisuus kuukausittain kahdessa eri varastopaikassa säilytettynä. Molempien varastopaikkojen lämpötila tarkastettiin kerran viikossa. Säilytyspaikat olivat osaston oma kellari ja Jokioisten kartanoiden puutarhan kellari.

Kaikki tärkkelysmääräykset tehtiin Reimannin vaa'alla. Ensimmäisessä syksyllä tapahtuneessa määräyksessä käytettiin lisäksi Jokioisten Siirappi- ja Tärkkelystehtaan Parow'in vaakaa, mutta koska molemmat vaa'at antoivat saman tuloksen kaikissa näytteissä, tyydyttiin myöhemmissä määräyksissä vain edelliseen.



Maatalouskoelaitoksen Kasvinjalostusosaston perunakellari.



Kellarien lämpötilat ilmenevät oheisesta taulukosta I sekä graafisista esityksistä.

Tarkastaessamme taulukoita ja vertaamalla niitä aikaisemmin esitettyihin eri tutkijain esittämiin parhaisiin perunan säilytyspaikkojen lämpötiloihin huomaamme, että olosuhteet molemmissa kellarissa, mutta varsinkin osaston kellarissa, ovat olleet varsin ihanteelliset. Lämpötila on jo aikaisin syksyllä saatu laskemaan  $+4^{\circ}\text{C}$ :en, jossa se osaston kellarissa on pysynyt varsin tasaisesti aina siihen asti, kun perunoita on kellarista jouduttu ottamaan itämään, jolloin lämpötila on noussut  $+9^{\circ}\text{C}$ :en laskien kuitenkin myöhemmin  $+8^{\circ}\text{C}$ :en.

Taulukko I.

Päivämäärä <i>Datum</i>	Kellarien lämpötila <i>Temperatur im Keller</i>	
	Osaston (A) <i>der Abteilung (A)</i>	Puutarhan (B) <i>des Gartens (B)</i>
6/11	+7 °C	+ 5 °C
13/11	+4 °C	+ 4 °C
20/11	+4 °C	+ 3 °C
27/11	+3 °C	+ 3 °C
4/12	+4 °C	+ 3.5°C
11/12	+3 °C	+ 3 °C
18/12	+3 °C	+ 3 °C
25/12	+4 °C	+ 3.5°C
1/1	+4 °C	+ 2.5°C
8/1	+4 °C	+ 2.5°C
15/1	+4 °C	+ 3 °C
22/1	+4 °C	+ 2.5°C
29/1	+4 °C	+ 3 °C
5/2	+4 °C	+ 2.5°C
12/2	+4 °C	+ 2.2°C
19/2	+4.2°C	+ 2.8°C
26/2	+4.5°C	+ 2 °C
5/3	+4 °C	+ 2.5°C
12/3	+4 °C	+ 2 °C
19/3	+4 °C	+ 2.5°C
26/3	+4 °C	+ 3 °C
2/4	+4 °C	+ 3.5°C
9/4	+4.5°C	+ 3.5°C
16/4	+4.5°C	+ 3.5°C
23/4	+5 °C	+ 5 °C
30/4	+5.5°C	+ 6.5°C
7/5	+9 °C	+10.5°C
14/5	+9 °C	+10 °C
22/5	+8.5°C	+10 °C
28/5	+8 °C	+10 °C

Puutarhan kellarin lämpötila on jo aikaisin syksyllä laskenut  $+5^{\circ}\text{C}$ :en. Senjälkeen on kellarin lämpötila pitkän aikaa pysynyt varsin alhaalla vaihdellen täällä kuitenkin jonkin verran, mutta yleensä pysyen 1—2 astetta alempana kuin osaston kellarin lämpötila. Keväämmällä on

puutarhan kellarin lämpötila taas nopeammin noussut korkeammalle kuin osaston kellarin. Kaiken kaikkiaan voidaan sanoa, että molempien kellarien lämpötila on ollut sangen suotuista, mutta että puutarhan kellarin lämpötilaan on ulkoilman vaikutus ollut tuntuvampi kuin osaston kellarin, josta syystä sen lämpötilassa havaitaan suurempia vaihteluja.

### 5. Eri maaperällä kasvaneiden perunoiden tärkkelyspitoisuuden vaihtelut koko säilytysaikana.

Syksyinen tärkkelysmääräys tehtiin 10—13 p:nä marraskuuta. Keväällä tehtiin samoista sekä savi- että hiekkamailla kasvaneista 12 perunalaadusta tärkkelysmääräys toukokuun viimeisinä päivinä, joten perunat tällä välin joutuivat olemaan varastossa, osaston kellarissa, melkein tarkalleen 200 päivää eli yli 6 ½ kk. Kellarin lämpötila säilytysaikana ilmenee taulukosta 1.

Taulukko 2.

Laatu Sorte	Tärkkelysprosentti Stärke %			
	Savimaalla Tonboden		Hiekkamaalla Sandboden	
	Syksyllä <i>Im Herbst</i>	Keväällä <i>Im Frühling</i>	Syksyllä <i>Im Herbst</i>	Keväällä <i>Im Frühling</i>
1. Edzell Blue .....	14.6	13.9	15.7	14.5
2. Seydlitz .....	13.7	11.7	15.4	13.0
3. Bintje .....	15.7	15.2	15.6	14.7
4. Ben Lomond .....	14.6	12.2	14.6	13.8
5. Graham .....	13.7	12.2	13.7	12.3
6. S. IV—29 .....	14.5	13.1	14.1	12.7
7. Maibutter .....	14.3	14.1	13.7	13.5
8. King George V .....	15.0	13.6	15.9	13.3
9. Modrow's Preussen .....	13.8	12.5	17.0	14.9
10. Argyll Favourite .....	14.0	13.0	15.5	14.6
11. Juli .....	14.7	14.0	14.8	13.5
12. Bewelander .....	16.5	13.5	16.3	14.8
Keskimäärin — <i>Im Mittel</i>	14.59	13.25	15.23	13.80

Taulukossa 2 olevista tuloksista ilmenee, että syksyllä säilöön pantaessa oli savimaalla kasvaneiden perunoiden keskimääräinen tärkkelysprosentti 14.59, hiekkamaalla kasvaneiden samojen laatu- jen 15.23. Useimmat laadut olivatkin hiekkamaalla kasvaneina saavuttaneet korkeamman tärkkelyspitoisuuden kuin savimaalla. Varsinkin myöhäiset laadut, erikoisesti Modrow's Preussen, näyttivät erikoisesti hyötynneen hiekkamaan suomasta pitemmästä kasvuaajasta. Sensijaan aikaiset laadut, kuten Bintje, S. IV—29 ja Juli, ehtivät savimaallakin saavuttaa laaduille ominaisen tärkkelyspitoisuuden.

Keväällä, noin 200 päivää kestäneen varastoimisen jälkeen, oli keskimääräinen tärkkelysprosentti savimaalla kasvaneilla perunoilla 13.25 ja hiekkamaalla kasvaneilla 13.80. Keskimäärin oli siis tärkkelysprosentti savimaan perunoilla alentunut 1.26 ja hiekkamaan perunoilla 1.43. Eri laaduilla oli tärkkelysprosentin aleneminen seuraava:

Laatu — Sorte	Savimaa Tonboden	Hiekkamaa Sandboden
Edzell Blue .....	0.7	1.2
Seydlitz .....	2.0	1.4
Bintje .....	0.5	0.9
Ben Lomond .....	2.4	0.8
Graham .....	1.5	1.4
S. IV-29 .....	1.4	1.4
Maibutter .....	0.2	0.2
King George V .....	1.4	2.6
Modrow's Preussen .....	1.3	2.1
Argyll Favourite .....	1.0	0.9
Juli .....	0.7	1.3
Bewelander .....	3.0	2.0

Yhdistelmästä huomaamme, ettei maaperä vaikuta mitenkään johdonmukaisesti tärkkelysprosentin alenemiseen säilytysaikana. Sen sijaan näyttää eri laaduilla olevan tässä suhteessa eroavaisuuksia. Erikoisesti pistää silmään Maibutter, jonka sekä savi- että hiekkamaan peruna on säilytysaikana alentunut tärkkelysprosenttiltaan vain 0.2. Suurin tärkkelysprosentin alennus on ollut Bewelanderilla, savimaalla kasvaneen perunan 3.0 ja hiekkamaalla kasvaneen 2.0.

## 6. Tärkkelyspitoisuuden vaihtelut kuukausittain.

Paitsi tärkkelyspitoisuuden alenemista koko säilytysaikana, on käytännön kannalta tärkeätä tietää myös tärkkelyspitoisuuden vaihtelut eri ajanjaksoina säilytysajan kuluessa. Tämän kysymyksen selvittämiseksi määrättiin edelläolevista laaduista valittujen viiden perunalaadun, sekä savi- että hiekkamaalla kasvaneen, tärkkelyspitoisuus kuukausittain. Tulokset tärkkelysmääräyksistä ilmenevät taulukosta 3.

Samat tulokset on graafisessa esityksessä I. Eri pitkinä säilytysaikoina on tärkkelysprosentin alennus ollut seuraava:

	Keskim.	Savimaa	Hiekkamaa
1 kk:n säilytyksen jälkeen .....	0.18	0.16	0.20
2 » » » .....	0.40	0.30	0.50
3 » » » .....	0.71	0.64	0.78
4 » » » .....	1.23	1.48	0.98
5 » » » .....	1.39	1.66	1.12
6 » » » .....	2.00	2.02	1.98

Taulukko 3. *Tärkkelyspitoisuuden vaihtelut kukkasaittain säilytysaikana.*  
*Die Stärkeprocente in den verschiedenen Monaten während der Aufbewahrung.*

Laatu <i>Sorte</i>	Marraskuu <i>November</i>	Joulukuu <i>December</i>	Tammikuu <i>Januar</i>	Helmi-kuu <i>Februar</i>	Maaliskuu <i>März</i>	Huhtikuu <i>April</i>	Toukokuu <i>Mai</i>
Bewelder, savi .....	16.5	16.5	16.2	16.0	15.1	14.9	13.5
» hiekka .....	16.8	16.7	16.5	16.5	16.0	15.9	14.8
Preussen, savi .....	13.8	13.6	13.4	13.0	12.1	12.1	12.5
» hiekka .....	17.0	16.5	16.0	14.6	14.9	14.7	14.9
Seydlitz, savi .....	13.7	13.7	13.8	13.7	12.5	12.5	11.7
» hiekka .....	15.4	15.4	15.3	15.3	14.7	14.6	13.0
King George Y, savi .....	15.0	14.7	14.6	13.8	13.2	13.0	13.6
» hiekka .....	15.9	15.8	15.3	15.3	14.7	14.7	13.3
Ben Lomond, savi .....	14.6	14.3	14.1	13.9	13.3	12.8	12.2
» hiekka .....	14.6	14.3	14.1	14.1	14.5	14.2	13.8
Keskimäärin — <i>Im Mittel</i>	15.33	15.15	14.93	14.62	14.10	13.94	13.33
Savimaalla — <i>Tonboden</i> .....	14.72	14.56	14.42	14.08	13.24	13.06	12.70
Hiekamalla — <i>Sandboden</i> .....	15.94	15.74	15.44	15.16	14.96	14.82	13.96
		(—0.18)	(—0.40)	(—0.71)	(—1.23)	(—1.39)	(—2.0)
		(—0.16)	(—0.30)	(—0.64)	(—1.48)	(—1.66)	(—2.02)
		(—0.20)	(—0.50)	(—0.78)	(—0.98)	(—1.12)	(—1.98)

Eri kuukausien osalle tulevat tärkkelyshäviöt seuraavasti:

	Keskim.	Savi- maalla	Hiekka- maalla
Marraskuusta joulukuuhun .....	0.18	0.16	0.20
Joulukuusta tammikuuhun .....	0.22	0.14	0.30
Tammikuusta helmikuuhun .....	0.31	0.34	0.28
Helmikuusta maaliskuuhun .....	0.52	0.84	0.20
Maaliskuusta huhtikuuhun .....	0.16	0.18	0.14
Huhtikuusta toukokuuhun .....	0.61	0.36	0.86
Keskim. kuukaudessa	0.33	0.34	0.33

Esitetystä huomaamme, että tärkkelyshäviö procenteissa lausuttuna on kolmena ensimmäisenä säilytyskuukautena ollut verrattain pieni. Tähän saattaa osaltaan vaikuttaa sekin seikka, että säilytysaikana tapahtunut pieni painohäviö arvatenkin veden haihtumisesta johtuvana on luultavimmin sattunut juuri kolmen ensimmäisen kuukauden kohdalle. Vasta helmikuun ja maaliskuun aikana on tärkkelysprosentti laskenut tuntuvasti, keskimäärin 0.52 kuukaudessa. Tähän asti on kellarin lämpötila vielä pysynyt varsin tasaisesti + 4° C:ssä, samoinkuin seuraavankin kuukauden aikana aina huhtikuun loppuun asti. Saattaisi odottaa, että tällöinkin, maaliskuusta huhtikuun loppupuolelle, tärkkelyshäviö olisi suunnilleen sama kuukautta kohti kuin edellisenä ajanjaksona. Näin ei kuitenkaan kokeessamme ollut asianlaita, vaan tärkkelyshäviö oli tällöin paljon pienempi, 0.16 eli suunnilleen samaa suuruusluokkaa kuin kolmena ensi kuukautena. Kaikkien suurin tärkkelyshäviö, keskim. 0.61, on kuitenkin sattunut huhti—toukokuussa. Tämä ajanjakso on tosin 10 päivää yli kuukauden, sillä kevätkylvöjen takia ei tärkkelysmääräyksiä ehditty teemmään ennenkuin toukokuun viimeisinä päivinä. Mainittuna ajanjaksona on kellarin lämpötila huomattavasti noussut, aina + 9° C:en laskien kuitenkin kuun lopulla + 8° C:en. Lämpötilan nousu johtui siitä, että kellariin pääsi lämmintä ulkoilmaa ovesta siemenperunoita itämään otettaessa. Lämpötilan nousu on luultavasti aiheuttanut sen, että tärkkelys on ruvennut entistä enemmän muuttumaan sokeriksi.

Erikoisen mielenkiintoisia ovat samojen laatujuen savi- ja hiekka- maalla kasvaneiden perunoiden tärkkelysprosentin vaihtelut. Koko 6 ½ kk:n säilytysaikana on molempien maalajien perunoiden tärkkelysprosentti alentunut suunnilleen yhtä paljon, noin 2.0 %:lla. Mutta tämä aleneminen on eri maalajien perunoilla tapahtunut eri ajanjaksona. Savimaan perunan tärkkelysprosentti on huomatta-

vammin (0.84 kuukaudessa) alentunut jo helmi—maaliskuun aikana, kun taas hiekkamaan perunan pääasiallinen putous on vasta huhti—toukokuussa oltuaan siihen asti tasaisesti verrattain pieni kuukaudessa. Niinpä näyttäisi 4 kk:n säilytyksen jälkeen savimaan perunan tärkkelysprosentti laskeneen 0.50 enemmän kuin hiekkamaan, vaikka 6 ½ kk:n säilytyksen jälkeen tärkkelyshäviö molemmilla on suunnilleen sama.

### 7. Säilytyspaikan vaikutus tärkkelyspitoisuuteen.

Säilytyspaikan, etupäässä sen lämpötilan, vaikutuksen tutkiksi tärkkelyspitoisuuteen määrättiin neljän laadun, joista kaksi oli korkea-, kaksi matalatärkkelyksistä, tärkkelysprosentti kuukausittain kahdessa eri kellarissa säilytettynä. Ensimmäisen tärkkelysmääräyksen syksyllä tapahtuttua siirrettiin osa tutkittavista perunalaaduista Jokioisten Kartanoitten puutarhan kellariin, toisen osan jäädessä osaston omaan kellariin. Kellareiden lämpötila, viikottain luettuna, on jo aikaisemmin esitetty. Lämpötilojen erotus olisi kernaasti saanut olla suurempi eri kellareissa, mutta asiaa ei voitu säilytysaikana auttaa, koska kellareissa ei ollut lämmityslaitteita. Pääasiallinen erotus kellareiden lämpötiloissa oli siinä, että osaston kellarin lämpötila pysyi varsin tasaisesti + 4° C:ssa melkein koko säilytysajan, kun taas puutarhan kellarin lämpötilassa tapahtui säilytysaikana huomattavia vaihteluja. Molemmat kellarit ovat muuten puoliksi maan sisään rakennettuja, osaston kellarin sisusta rautabetoonista, puutarhan kellarin puinen.

Tulokset kuukausittain tapahtuneista tärkkelysmääräyksistä ovat esitetyt taulukossa 4 sekä graafisissa esityksissä II. Omassa kellarissa säilytettyjen perunoiden tärkkelyspitoisuus on taulukkoon merkitty

Taulukko 4. *Säilytyspaikan vaikutus tärkkelyspitoisuuteen. A = osaston kellari; B = puutarhan kellari.*

*Die Einwirkung der Aufbewahrungsstelle auf den Stärkegehalt. A = Keller der Abteilung; B = Keller des Gartens.*

Laatu Sorte	Marras- kuu Novem- ber	Joulukuu Dezember		Tammikuu Januar		Helmikuu Februar		Maaliskuu März		Huhtikuu April		Toukokuu Mai	
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Parnassia .....	16.7	17.2	17.0	17.7	17.3	17.4	16.7	16.3	15.5	16.1	15.3	15.5	15.4
Eigenheimer ...	17.7	17.9	17.8	18.1	18.0	18.2	18.2	17.7	17.5	17.6	17.5	17.2	17.2
Tamm. aik. ....	13.0	13.2	13.0	13.5	13.3	13.5	12.9	12.7	11.6	12.4	11.5	12.1	10.5
Iris .....	13.3	13.6	13.3	14.4	13.8	14.3	14.2	13.7	13.3	13.7	13.3	13.3	11.7
Keskimäärin <i>In Mittel</i> ...	15.18	15.48	15.28	15.93	15.60	15.85	15.5	15.1	14.48	14.95	14.4	14.5	13.7

sarakkeeseen A. ja graafiseen esitykseen täysiviivalla, puutarhan kellarin tärkkelyspitoisuudet taas on merkitty sarakkeeseen B. ja graafiseen esitykseen katkoviivalla.

Tuloksia tarkastaessamme pistää heti aluksi silmään tärkkelyskäyrien erilainen muoto verratessamme niitä aikaisemmin esitettyihin. Edellisissä taulukoissa kulki käyrä heti alusta alkaen, ensi kuukausina tosin loivasti, alaspäin. Näiden neljän laadun prosenttinen tärkkelyspitoisuus näyttää sensijaan alkukuukausina hieman nousevan. Asia saanee luonnollisen selityksensä siitä, että nyt kyseessä olevaan neljään laatuun multavalla suomaalla kasvaneina ei ole kehittynyt yhtä vahvaa kuorikerrosta kuin aikaisemmin esitettyihin savi- ja hiekkamailla kasvaneihin, joten niissä veden haihtuminen alkukuukausina on ollut suurempi kuin savi- ja hiekkamaan perunoissa. Muuten on tärkkelyskäyrä myöhempinä kuukausina suunnilleen aikaisempien muotoinen. Helmi—maaliskuun aikana on näilläkin laaduilla tapahtunut huomattava tärkkelysprosentin aleneminen. Seuraavan kuukauden aikana on lasku taas ollut pienempi, suureten uudelleen viimeisen säilytyskuukauden aikana.

Tarkastaessamme tärkkelysprosentin suuruutta eri kellareissa säilytetyissä perunoissa huomaamme, että se alunperin ja johdonmukaisesti koko säilytysaikana on osaston kellarissa korkeammalla kuin puutarhan kellarissa. Erotus säilytysajan lopussa on jo sangen tuntuva. Osaston kellarissa säilytettyjen perunoiden keskimääräinen tärkkelysprosentti on koko säilytysaikana laskenut vain 0.68, kun se taas puutarhan kellarissa on laskenut 1.48 erotuksen ollessa osaston kellarin hyväksi 0.80. Korkeatärkkelyksiset Eigenheimer ja Parnasia ovat molemmissa kellareissa säilytettynä menettäneet tärkkelysprosentistaan koko säilytysaikana melkein yhtä paljon, 0.85 omassa ja 0.90 puutarhan kellarissa. Matalatärkkelyksisillä Iris'ellä ja Tamiston aikaisella taas ovat vastaavat luvut 0.50 ja 2.05, joten tuntuisi siltä, että vähän tärkkelystä sisältävät laadut kärsivät enemmän säilytyspaikan epäedullisista olosuhteista kuin paljon tärkkelystä sisältävät, mikäli näin vähäisiin koetuloksiin voidaan luottaa. Joka tapauksessa näyttää säilytyspaikka huomattavasti vaikuttavan tärkkelyspitoisuuden kulkuun.

## 8. Loppupäätelmät.

Edelläesitetyn perusteella voidaan loppupäätelminä esittää seuraavaa:

1. Suomessa kasvaneen perunan kemiallinen kokoomus eroaa saksalaisesta ennen kaikkea korkeamman vesipitoisuutensa puolesta. Saksalaisessa perunassa on vettä keskim. 75 %, suomalaisessa 80 %. Niiden vähäisten tutkimusten mukaan, joita suomalaisesta perunasta on suoritettu, on sen tyrellisten aineitten määrä ja tuhkapitoisuus suunnilleen sama kuin saksalaisen perunan. Pääasiallinen ero on tärkkelyspitoisuudessa. Saksassa kasvaneessa perunassa on tärkkelystä keskim. 17—18 %, Suomessa kasvaneessa vain 14—15 %.

2. Maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosaston Jokioisissa suoritettavissa 3-vuotuisissa perunan säilyväisyyskokeissa on painohäviö pilaantumiset huomioiden keskimäärin 9 kk:n aikana ollut n. 8 %. Vuoden 1933 satoa oleva peruna, joka oli suunnilleen vapaa kasvitaudeista, menetti säilytysaikana painostaan vain 2.7 %, joka osoittaa, että säilytysolosuhteitten ollessa suotuisat päästään melko pienillä painohäviöillä talvisäilytyksen aikana.

3. Vuoden 1933 satoa olevan savi- ja hiekkamaalla kasvaneen 12 perunalaadun tärkkelysprosentti on n. 200 pv:n eli 6 ½ kk:n edullisissa olosuhteissa tapahtuneen talvisäilytyksen aikana laskenut keskimäärin 1.35. Savimaan perunoiden alennus on ollut 1.26, hiekkamaan 1.43. Minkäänlaista korrelatiota maanlaadun ja talvisäilyvyyden välillä ei ollut. Sensijaan näyttivät muutamat laadut menettävän paljon vähemmän tärkkelystään säilytysaikana kuin toiset. Erot olivat varsin huomattavat.

4. Tärkkelystappio oli kolmen ensimmäisen säilytyskuukauden aikana verrattain pieni. Vasta helmi—maaliskuun aikana on tärkkelysprosentti huomattavasti laskenut, seuraavan kuukauden aikana taas tasaantuen. Suurin oli tärkkelystappio huhti—toukokuun aikana.

5. Eri maalajeilla kasvaneiden perunoiden tärkkelyspitoisuus on huomattavimmin alentunut eri aikoina. Savimaan perunoiden huomattavin tärkkelyspitoisuuden lasku on tapahtunut jo helmi—maaliskuussa, hiekkamaan perunoiden vasta huhti—toukokuussa. Multavalla suomaalla kasvaneiden perunoiden tärkkelysprosentti on aluksi hieman noussut. Senjälkeen on tärkkelyskäyrä ollut savi- ja hiekkamaalla kasvaneiden perunoiden keskimääräisen käyrän kaltainen.

6. Säilytyspaikan lämpötila on melko huomattavasti vaikuttanut tärkkelyspitoisuuteen. Osaston omassa kellarissa, jossa lämpö



varsin tasaisesti on pysytellyt  $+ 4^{\circ} \text{C}$  paikkeilla, oli tärkkelysprosentin aleneminen vain 0.68, kun taas puutarhan kellarissa, jossa lämpötilan vaihtelut säilytysaikana olivat suuremmat, se oli 1.48. Korkeatärkkelyksellisiin perunoihin ei säilytyspaikan lämpötila ole vaikuttanut juuri ollenkaan, vähän tärkkelystä sisältäviin sensijaan aika huomattavasti.

## Kirjallisuusluettelo:

- Arola, T. ja Hirvensalo, V. 1919** — Perunain kuivaus (Maataloushallituksen tiedonantoja 126, p. 1—20). Helsinki.
- Djurle, Otto, 1932** — Potatisodling, Jönköping 1932, p. 1—45.
- Grottenfelt, Gösta 1924** — Suomalainen peltokasviviljelys, Helsinki 1924, p. 1—643.
- Helweg, L. ja Rawn, F. 1917** — Overvintringsforsøg med kartofler 1913—1917 (119. Beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur, p. 436 463). København.
- Koskinen, Y. K. 1932** — Perunain laatuksokokeiden tuloksia vuosilta 1920—1930 (Valtion Maatalouskoetöiminnan julkaisuja 44, p. 1—121). Helsinki.
- König, J. 1882** — Zusammensetzung der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel.
- Macoun, W. T. 1918** — The Potato in Canada (Dominion of Canada Department of Agriculture, Bulletin 90, p. 1—16). Ottawa.
- Mentzel, O. ja v. Langerke, A. 1924** — Landw. Kalender, Berlin 1924, p. 1—184.
- Parkku, Solmu 1933** — Perunan käytöstä lihotussikojen ruokinnassa (Valtion Maatalouskoetöiminnan tiedonantoja 56, p. 1—14). Helsinki.
- Parow, E. 1928** — Handbuch der Stärkefabrikation, Berlin 1928, p. 1—774.
- Remy, Th. 1928** — Handbuch des Kartoffelbaues, Berlin 1928, p. 1—312.
- Saare, 1897** — Die Fabrikation der Kartoffelstärke, Berlin.
- Sauli, J. O. 1929** — Maa ja metsä, kasvituotanto II, Porvoo 1929, p. 363—798.
- Simola, E. F. 1931** — Perunakokeet Maatalouskoelaitoksen Kasvinviljelysosastolla vuosina 1920—1930 (Valtion Maatalouskoetöiminnan julkaisuja 37, p. 1—68). Helsinki.
- Smith, Ora 1933** — Studies of Potato Storage (Cornell University Agricultural Experimental Station Ithaca, Bulletin 553, March, p. 1—57). New York.
- Snell, Karl 1932** — Die Kartoffel, Freiburg 1922, p. 1—96.
- Soininen, K. M. 1931** — Perunat kauppatavarana (Pellervo-Seuran Markkinatutkimuksia, p. 1—36). Helsinki.
- Stuart, William 1930** — Potato storage and Storage Houses (U. S. Department of Agriculture Farmers' Bulletin 847, p. 1—22). Washington.
- Tuorila, Pauli 1929** — Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung der Kartoffeln in Finnland (Suomen Suoviljelysyhdistys tieteellisiä julkaisuja 11, p. 1—70). Helsinki.
- Wellensiek, S. J. 1929** — Die invloed van luchtvochtigheid op pootaardappelen tijdens de bewaring (Overdruk uit het »Tijdschrift over Plantenziekten» 35e, p. 1—24). Wageningen.
- Werner-Opitz 1930** — Der Kartoffelbau (Thaer Bibliothek, Band 28, p. 1—160). Berlin.

## Die Verluste bei Aufbewahrung der Kartoffeln über den Winter.

### Deutsches Referat.

In der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt, Abt. für Pflanzenzüchtung in Jokioinen wurden im Winter 1933—34 monatlich Stärkebestimmungen mit der Reimannschen Waage an der Kartoffelernte des vorhergehenden Sommers ausgeführt, die teils im Keller der Abteilung, teils im Keller des Gartens der Güter Jokioisten Kartanot aufbewahrt wurde. Die Ergebnisse der Untersuchungen seien im folgenden kurz zusammengefasst:

1. Die finnische Kartoffel unterscheidet sich in ihrer chemischen Zusammensetzung von der deutschen vor allem durch ihren höheren Wassergehalt. Die deutsche Kartoffel enthält im Mittel 75 %, die finnische 80 % Wasser. Auf Grund der wenigen Untersuchungen, die an der finnischen Kartoffel ausgeführt worden sind, lässt sich feststellen, dass die Menge der stickstoffhaltigen Bestandteile und der Aschegehalt ungefähr die gleichen sind wie bei der deutschen Kartoffel. Der hauptsächlichste Unterschied besteht im Stärkegehalt. Dieser beträgt bei der deutschen Kartoffel im Mittel 17—18 %, bei der finnischen nur 14—15 %.

2. Bei den dreijährigen Aufbewahrungsversuchen, die in Jokioinen vorgenommen wurden, betrug der Totalgewichtsverlust der Kartoffel mit Berücksichtigung der verdorbenen Mengen für 9 Monate im Mittel ca. 8 %. Im Jahre 1933, wo die Kartoffelernte fast frei von Pflanzenkrankheiten war, bekam man gut aufbewahrbare Kartoffeln, und der Gewichtsverlust war nur 2.7 %. Dies zeigt, dass bei günstigen Aufbewahrungsverhältnissen der Gewichtsverlust während der Winteraufbewahrung ziemlich gering ist, wenn Knollenkrankheiten nicht in bedeutenden Mengen vorkommen.

3. Die Minderung des Stärkeprozents von 12 Kartoffelsorten aus der Ernte des Jahres 1933 von Ton- und Sandboden betrug während der ca. 200 Tage oder 6 ½ Monate lang unter günstigen Verhältnissen erfolgten Winteraufbewahrung im Mittel 1.35. Die Herabsetzung des Stärkegehalte bei Kartoffeln von Tonboden betrug 1.26, von Sandboden 1.43. Eine Korrelation zwischen Bodenart und Überwinterung bestand nicht. Dagegen scheinen einige Sorten während der Aufbewahrung viel mehr Stärke verloren zu haben als andere.

4. Der Stärkeverlust war während der drei ersten Aufbewahrungsmonate verhältnismässig gering. Erst von Februar bis März sank das Stärkeprozent bedeutend, um sich dann wieder auszugleichen. Am grössten war der Stärkeverlust jedoch von April bis Mai.

5. Die Zeit, in der die Hauptabnahme des Stärkegehalts der Kartoffeln stattfand, variierte nach den Bodenarten. Bei Kartoffeln, die auf Tonboden gewachsen waren, fand sie im Februar-März statt, bei Kartoffeln von Sandboden erst im April-Mai. Die Stärkegehaltskurve bei Kartoffeln, die auf hu-

musreichem Niedermoorboden gewachsen waren, stieg zunächst etwas, um später der mittleren Kurve bei Kartoffeln, die auf Ton- und Sandboden gewachsen waren, zu gleichen.

6. Die Temperatur der Aufbewahrungsstelle wirkte auf den Stärkegehalt ein. Im Keller der Abteilung für Pflanzenzüchtung, wo sich die Temperatur ziemlich gleichmässig auf etwa  $+4^{\circ}\text{C}$  hielt, betrug die Abnahme des Stärkeprozents nur 0.88, während sie im Keller des Gartens, wo die Temperaturschwankungen während der Aufbewahrungszeit grösser waren, 1.48 war. Bei Kartoffeln mit hohem Stärkegehalt spielte die Temperatur des Aufbewahrungsortes kaum eine Rolle, bei Kartoffeln mit wenig Stärke jedoch eine bedeutende.

---

## Koetointakirjallisuutta.

Vuoden 1926 alusta ovat valtion maatalouskoetointaa käsittelevät julkaisut ilmestyneet kahtena sarjana, joista toinen »Valtion maatalouskoetoinnin julkaisuja» on tieteellisuontoinen ja toinen »Valtion maatalouskoetoinnin tiedonantoja» enemmän kansantajuinen. Seuraavassa luettelossa mainitaan paitsi näihin sarjoihin kuuluvia teoksia myös ne vanhemmat maatalouden koe- ja tutkimustoiminta-alaan kuuluvat teokset, jotka ovat ilmestyneet vuoden 1922 jälkeen.

### I. Maatalouden koetoinnin keskusvaliokunnan tiedonantoja:

- N:o 1. *Pauli Tuorila*: Valtion varoilla järjestettyjen paikallisten lannoituskokeitten tuloksia vuosilta 1922—1923. Helsinki 1924. Hinta Smk 5:—.
- N:o 2. *Viktori Lähde*: Paikalliset lannoituskokeet vuosina 1922—1924. Koetuloksia ja lannoituksen kannattavaisuuslaskelmia. Helsinki 1925. Hinta Smk 6:—.
- N:o 3. *C. A. G. Charpentier*: Laiduntarkastus eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1924. Helsinki 1925. Hinta Smk 10:—.

### II. Maatalouskoelaitoksen tieteellisiä julkaisuja:

- N:o 17. *E. F. Simola*: Juurikasvien viljelyksestä. Koetuloksia naapurimaissa ja maanviljelystaloudellisen koelaitoksen kasviviljelysosastolla tehdyistä juurikasvikokeista. (Referat: Die Wurzelfruchtversuche an der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt 1915—1921). Helsinki 1923. Hinta Smk 10:—.
- N:o 18. *E. F. Simola*: Untersuchungen über den Einfluss der Grünfuttersamenmischungen auf die Höhe der Ernteerträge und die Beschaffenheit des Grünfutters. Helsinki 1923. Hinta Smk 10:—.
- N:o 19. *E. F. Simola*: Maanlaatu- ja maan eri kosteussuhteiden vaikutuksesta eräiden kaura- ja ohralaatu- ja morfologisiin ominaisuuksiin. (Referat: Der Einfluss der Bodenart und der verschiedenen Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens auf die morphologischen Eigenschaften gewisser Hafer- und Gerstensorten). Helsinki 1923. Hinta Smk 10:—.
- N:o 20. *E. F. Simola*: Pellavan jalostuksesta yksilövalintaa käyttämällä. Helsinki 1923. Hinta Smk 4:—.
- N:o 21. *E. F. Simola*: Huomioita viljellyn hieta-, savi- ja multamaan kirren sulamisesta Maanviljelystaloudellisen koelaitoksella vuosina 1922 ja 1923. Helsinki 1923. Hinta Smk 2: 50.
- N:o 22. *Kaarlo Teräsvuori*: Mittarijärjestelmän käyttämisestä kenttäkokeissa. (Referat: Über die Anwendung des Massparzellensystems bei Feldversuchen). Helsinki 1923. Hinta Smk 10:—.
- N:o 23. *Yrjö Hukkinen*: Havaintoja herukan äkämäpunkin (*Eriophyes ribis* Nal.) esiintymisestä Suomessa. (Referat: Über das Auftreten der Johannisbeeren-Gallmilbe *Eriophyes ribis* Nal. in Finnland). Helsinki 1923. Hinta Smk 2: 50.
- N:o 24. *E. F. Simola*: Maanviljelystaloudellisen koelaitoksen kasviviljelysosaston apilakokeet v. 1919—1923. Helsinki 1924. Hinta Smk 10:—.
- N:o 25. *Yrjö Hukkinen*: Tiedonantoja viljelyskasveille vahingollisten eläinlajien esiintymisestä Pohjois-Suomessa. (Referat: Mitteilungen über die Schädlinge der Kulturpflanzen im nördlichen Finnland). Helsinki 1925. Hinta Smk 30:—.
- N:o 26. *Ilmari Pöyjärvi*: Suomalaisen lypsykarjan ravinnontarve käytännöllisten ruokintakokeiden valossa. Helsinki 1925. Hinta Smk 15:—.

### III. Maatalouskoelaitoksen maamieskirjasia:

- N:o 9. *T. J. Hintikka*: Tuhosieniopas maanviljelijöitä, puu- ja kasvitarhanhoitajia varten. Toinen painos. Helsinki 1924. Hinta Smk 6:—.
- N:o 10. *J. Ivar Liro*: Biisamimyyrä, *Fiber zibethicus*. Helsinki 1925. Hinta Smk 6:—.
- N:o 11. *Vilho A. Pesola*: Piirteitä Saksan kasvinjalostustyöstä ja kasvinviljelyskoetoinnasta. Helsinki 1925. Hinta Smk 10:—.
- N:o 12. *Ilmari Pöyjärvi*: Korjuuajan vaikutus heinäsadon määrään ja laatuun. Kokeita kesän 1924 heinäällä. Helsinki 1925. Hinta Smk 10:—.

#### IV. Maatalouskoelaitoksen tiedonantoja maamiehille:

- N:o 73. *T. J. Hintikka*: Omena- ja päärynärupi. Helsinki 1923.  
 N:o 74. Kasviviljelysoston kenttäopas kesällä 1923. Helsinki 1923.  
 N:o 75. *T. J. Hintikka*: Luumujen pussitauti ja sen torjuminen. Helsinki 1924.  
 N:o 76. *Ilmari Poijärvi*: Kesän 1924 heinäsadon kokoomuksesta sekä sen tuotantoarvon arvioimisesta. Helsinki 1925.  
 N:o 77. *Ilmari Poijärvi*: Kesän 1925 heinäsadon kokoomuksesta ja sen tuotantoarvon arvioimisesta. (Referat: Om sammansättningen av höskörden sommaren 1925 och bedömandet av dess produktionsvärde). Helsinki 1925.

#### V. Kasvinsuojelukirjasia:

- N:o 1. *J. I. Liro*: Perunasyöpä. 1923.  
 N:o 2. *J. I. Liro*: Omenahärmästä ja sen vastustamisesta. 1924.  
 N:o 3. *J. I. Liro*: Koloradokuoriainen uhkaamassa Europan perunaviljelyä. 1925.

#### I. Valtion maatalouskoetoiminnan julkaisuja:

- N:o 1. Ei ole vielä ilmestynyt.  
 N:o 2. *E. F. Simola*: Maanlaatuojen ja kosteussuhteiden vaikutuksesta eräiden viljelykasvien morfologisiin ominaisuuksiin, satoihin ja vedenkulutukseen. (Referat: Über den Einfluss der Bodenart und der Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens auf die morphologischen Eigenschaften, Ernteerträge und den Wasserverbrauch gewisser Kulturpflanzen). Helsinki 1926. Hinta Smk 20: —.  
 N:o 3. *E. F. Simola*: Pellavan jalostuksen tuottamia tuloksia. (Referat: Einige Ergebnisse der Leinzüchtung). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.  
 N:o 4. *T. Terho*: Tutkimuksia kotimaisten sonnien vaikutuksesta jälkeläistensä maidontuotantoon ja maidon rasvapitoisuuteen I.-L. S. K. 132 Ounaan, L. S. K. 74 Matin ja I. S. K. 25 Pomin suvut. (Referat: Über die Vererbung der Leistungsmerkmale beim finnischen einheimischen Rindvieh). Helsinki 1926. Hinta Smk 25: —.  
 N:o 5. *E. F. Simola*: Tutkimuksia viljelysmaiden jäätymisestä ja kirren sulamisesta maatalouskoelaitoksella vuosina 1924, 1925 ja 1926. (Referat: Untersuchungen der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt über das Einfrieren des Kulturlandes und das Auftauen des Bodenfrostes in den Jahren 1924, 1925 und 1926). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.  
 N:o 6. *Ilmari Poijärvi*: Valmistavia tutkimuksia rehuannoksen suuruuden vaikutuksesta rehujen tuotantoarvoon. (Summary: Preliminary investigations regarding the influence of the size of the ration on the productive value of feeding stuffs). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.  
 N:o 7. *C. A. G. Charpentier*: Laiduntarkastus erällä tiloilla Suomessa kesällä 1925. (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1925). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.  
 N:o 8. *Vilho A. Pesola*: Kevätvehnän keltaruostekestävyydestä. (Abstract: On the resistance of spring wheat to yellow rust). Helsinki 1927. Hinta Smk 30: —.  
 N:o 9. *C. A. G. Charpentier*: Laiduntarkkailu erällä tiloilla Suomessa kesällä 1926. (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1926). Helsinki 1927. Hinta Smk 10: —.  
 N:o 10. *O. Collan*: Tulokset talvikaalikokeista Hinnonmäen puutarhakoesemalla v. 1923—1925. (Referat: Resultate der Versuche mit Winterkohle an der Gartenversuchsstation Hinnonmäki in den Jahren 1923—25). Helsinki 1927. Hinta Smk 5: —.  
 N:o 11. *P. Kokkonen*: Rukiin talvehtimisen ja sen juurien venyvyyden ja venytyskestävyyden välisestä suhteesta. Helsinki 1927. Hinta Smk 10: —.  
 N:o 12. *V. Lähde*: Paikalliset lannoituskokeet vuosina 1922—1926. (Referat: Die lokalen Düngungsversuche in Finnland in den Jahren 1922—1926). Helsinki 1927. Hinta Smk 25: —.  
 N:o 13. *Ilmari Poijärvi*: Suomaalla ja kovalla maalla kasvaneiden heinien tuotantoarvo toisinsa verrattuna. (Summary: Comparison of the productive values of hays from meadows on mineral and peat soils). Helsinki 1927. Hinta Smk 10: —.  
 N:o 14. *S. Parkku*: Kertomus sikatalouskoesemalla tehdyistä lihotussikojen tuotanto-  
 tarkkailukokeista. Helsinki 1927. Hinta Smk 5: —.

- N:o 15. *J. Valmari—Toimi Ruokosalmi*: Sokerijuurikkaan sekä lantun ja turnipsin lannoitustarpeesta. (Referat: Über das Düngedürfnis der Zuckerrübe). Helsinki 1928. Hinta Smk 10: —.
- N:o 16. *Solmu Parkku*: Kuorittu maito, kalajauho sekä kasvikunnasta saadut väkirehut valkuisainetarpeen tyydyttäjinä sikojen ruokinnassa. (Referat: Abgerahmte Milch, Fischmehl und die vegetabilische Kraftfutter als Befriediger des Eiweißbedarfs bei der Schweinefütterung). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.
- N:o 17. *Solmu Parkku*: Kertomus sikatalouskoeasemalla tehdyistä eri sikakantoja vertailevista ruokintakokeista v. 1927. (Referat: Bericht über vergleichende Fütterungsversuche mit verschiedenen Schweinestämmen an der Versuchstation für Schweinewirtschaft 1927). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.
- N:o 18. *Erik Bruun*: Lypsykauden maidontuotantokäyrään vaikuttavista tekijöistä ja sen muodon periytymisestä itäsuomalaisessa karjassa. (Summary: Factors influencing the lactation curve and the hereditariness of its shape in East Finnish cattle.) Helsinki 1928. Hinta Smk 25: —.
- N:o 19. *T. Terho*: Tutkimuksia kotimaisten sonnien vaikutuksesta jälkeläistensä maidontuotantoon ja maidon rasvapitoisuuteen II.-I. S. K. 8 Oivan, I. S. K. 4 Tahvon, I. S. K. 305 Hintsin, L. S. K. 5 Monnin ja L. S. K. 262 Jumbon suvut. (Referat: Über die Vererbung der Leistungsmerkmale beim finnischen einheimischen Rindvieh.) Helsinki 1928. Hinta Smk 30: —.
- N:o 20. *E. S. Tomula*: Kotimaisten viljan laatua koskevia tutkimuksia II. (Referat: Untersuchungen über die Beschaffenheit des einheimischen Getreides). Helsinki 1928. Hinta Smk 15: —.
- N:o 21. *E. F. Simola*: Maanlaadun ja lannoituksen sekä kosteuden vaikutuksesta eräiden kaura- ja ohralaatujen morfologisiin vaihteluihin, satoiin ja veden kuluutukseen. (Referat: Über den Einfluss der Bodenbeschaffenheit, Düngung und Feuchtigkeit auf die morphologischen Schwankungen, die Erträge und den Wasserverbrauch gewisser Hafer- und Gerstensorten). Helsinki 1929. Hinta Smk 20: —.
- N:o 22. *C. A. G. Charpentier*: Laiduntarkkailu erällä tiloilla Suomessa kesällä 1927. (Abstract: On the pasture husbandry in Finland and the control of the yield of pastures, together with a summary of the results of the pasture control during the years 1924—1927). Helsinki 1929. Hinta Smk 15: —.
- N:o 23. *T. J. Hintikka*: Perunasyövän levinneisyydestä eri maissa ja muutamista ilmastollisista seikoista sen saastuttamilla alueilla. (Referat: Über die Verbreitung des Kartoffelkrebses in verschiedenen Ländern sowie über einige klimatischen Faktoren der verseuchten Gebiete). Helsinki 1929. Hinta Smk 20: —.
- N:o 24. *E. F. Simola*: Nurmikasvien siemensekoituksista. Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1923—1928 erilaisilla nurmikasvien siemensekoituksilla suoritettu koe. (Referat: Über Samenmischungen von Wiesenpflanzen). Helsinki 1929. Hinta Smk 10: —.
- N:o 25. *C. A. G. Charpentier*: Laiduntarkkailu erällä tiloilla Suomessa kesällä 1928 (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1928) Helsinki 1929. Hinta Smk 15: —.
- N:o 26. *J. Valmari ja Viljo Kanervo*: Kasvien vedenkäyttö ja säätelijät. (Referat: Der Wasserverbrauch der Pflanzen mit Berücksichtigung der Witterungselemente). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.
- N:o 27. *Solmu Parkku*: Kertomus Sikatalouskoeasemalla tehdyistä ruokintakokeista v. 1928. (Referat: Bericht über vergleichende Fütterungsversuche mit verschiedenen Schweinestämmen an der Versuchstation für Schweinewirtschaft 1928). Helsinki 1930. Hinta Smk 5: —.
- N:o 28. *Uinari Poijärvi ja Elsa-Maija Listo*: Suomessa tuotetun lehmänmaidon kokoomuksesta ja lehmien siitä johtuvasta tuotantorehutarpeesta. (Referat: Über die Zusammensetzung der in Finnland produzierten Kuhmilch und den dadurch bedingten Bedarf der Kühe an Produktionsfutter). Helsinki 1930. Hinta Smk 10: —.
- N:o 29. *Armo Teräsvoori*: Über die Bodenazidität mit besonderer Berücksichtigung des Elektrolytgehaltes der Bodenaufschlammungen. (Selostus: Maan happamuudesta erikoisesti maauutteiden elektrolytipitoisuutta silmälläpitäen). Helsinki 1930. Hinta Smk 30: —.
- N:o 30. *E. F. Simola*: Kirsi- ja vajovesisuhteiden tutkimuksia maatalouskoelaitoksella ja osittain myös muualla Suomessa vuosina 1926—1929. (Referat: Bodenfrost- und Senkwasseruntersuchungen). Helsinki 1930. Hinta Smk 16: —.

- N:o 31. *Vihtori Lähde*: Heinänurmille vuosittain tai harvemmin annettun lannoituksen vaikutuksesta. Kenttäkoe tuloksia vuosilta 1925—1929 ja lannoituksen kannattavuusvertailuja. (Referat: Über die Wirkung und Rentabilität einer alljährlich oder seltener bewerkstelligten Düngung der Grasäcker). Helsinki 1930. Hinta Smk 10: —.
- N:o 32. *Lauri Keso*: Kulttuuriteknilisiä maaperätutkimuksia erikoisesti ojaetäisyyttä silmälläpitäen. Viljelyksellisesti tärkeät maalaisnimet. Ojaetäisyyksien määrittämisperusteet. (Referat: Kulturtechnische Bodenuntersuchungen mit besonderer Berücksichtigung der Strangentfernung. Die ackerbaulich wichtigsten Bodenarten Finnlands. Die beim Bestimmen der Strangentfernung angewandten Methoden). Helsinki 1930. Hinta Smk 45: —.
- N:o 33. *E. Kitunen*: Rikkaruohojen hävittäminen kemiallisin keinoin. Selostus vuosina 1926—1929 suoritetuista kokeista. (Referat: Unkrautbekämpfung durch chemische Mittel). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.
- N:o 34. *C. A. G. Charpentier*: Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1929. (Sammandrag: Beteskontroll på ett antal gårdar i Finland sommaren 1929). (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1929). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.
- N:o 35. *Ilmari Poijärvi*: Korjuajan vaikutus heinäsadon määrään ja laatuun. Kokeita kesien 1925 ja 1926 heinillä. Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.
- N:o 36. *Viljo Vainikainen*: Erilaisten kantakirjalehmien vasikoitten käytöstä itäsuomalaisissa karjoissa. (Referat: Über die Ausnutzung der Kälber verschiedenartiger Stammbuchkühe in den ostfinnischen Viehbeständen). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.
- N:o 37. *E. F. Simola*: Perunakokeet maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1920—1930. (Referat: Kartoffelbauversuche der Abteilung für Pflanzenbau der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in den Jahren 1920—1930). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.
- N:o 38. *Solmu Parkku*: Kertomus sikatalouskoelaitoksen tehdyistä eri sikakantoja vertailevista ruokintakokeista vuosina 1929—1930. (Referat: Bericht über vergleichende Fütterungsversuche mit verschiedenen Schweinestämmen an der Versuchstation für Schweinewirtschaft 1929 und 1930). Hinta Smk 10: —.
- N:o 39. *Vilho A. Pesola*: Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia III. (Referat: Untersuchungen über die Beschaffenheit des einheimischen Getreides III). Helsinki 1931. Hinta Smk 20: —.
- N:o 40. *P. Kokkonen*: Tutkimuksia kuivatuksen aiheuttamasta turvekerrosten painumisesta I. (Referat: Untersuchungen über die durch die Entwässerung verursachte Senkung der Torfschichten). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.
- N:o 41. *C. A. G. Charpentier*: Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1930. (Sammandrag: Beteskontroll på ett antal gårdar i Finland sommaren 1930). (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1930). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.
- N:o 42. *Pauli Tuorila—Armo Teräsvuori*: Über die Bestimmung von Kali, Kalk, Phosphorsäure und Kieselsäure in organischen Substanzen. (Selostus: Kalin, kalkin, fosforihapon ja piihapon määrittämisestä organisissa aineissa). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.
- N:o 43. *Vilho A. Pesola*: Vehnän jalostustyöstä ja sen tuloksista maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla. (Referat: Die Weizenzüchtung der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Finnlands, Abt. für Pflanzenzüchtung, und ihre Ergebnisse.) Helsinki 1932. Hinta Smk 15: —.
- N:o 44. *Y. K. Koskinen*: Perunan laatukokeiden tuloksia vuosilta 1920—1930. Helsinki 1932. Hinta Smk 15: —.
- N:o 45. *A. J. Rainio*: Untersuchungen über ein Fäulnisbakterium der Tomatenfrüchte. (Bacillus aroideae, Townsend). (Selostus: Tutkimuksia tomaattien hedelmien mädättäjäbakteerista). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.
- N:o 46. *A. Hilli*: Perunasyövän (Synchytrium endobioticum [Schilb.] Perc.) leviämisen syistä Suomessa ja ulkomailla. (Abstract: The reasons of the spread of potato wart in Finland and abroad). Helsinki 1932. Hinta Smk 30: —.
- N:o 47. *E. S. Tomula*: Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia V. (Referat: Über die Verbesserung der Backfähigkeit des einheimischen Weizens durch einige Chemikalien). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.
- N:o 48. *Veikko Laurila*: Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia IV. Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.



- N:o 49. *C. A. G. Charpentier*: Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 15: —.
- N:o 50. *A. J. Rainio*: Punahome (*Fusarium roseum* Link-Gibberella *Saubinetii* (Mont.) Saçç. ja sen aiheuttamat myrkytykset kaurassa. (Referat: *Fusarium roseum* beim Hafer und dadurch hervorgerufene Vergiftungen). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.
- N:o 51. *Pauli Tuorila ja Aarne Tainio*: Superfosfaatin, thomasfosfaatin ja kotkafosfaatin käyttöarvosta. Vertailevien kenttäkokeiden tuloksia vuosilta 1927—32. (Referat: Über den Wirkungswert von Superphosphat, Thomasmehl und Kotkaphosphat). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.
- N:o 52. *E. S. Tomula*: Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia VI. (Referat: Über die Backfähigkeit einiger in Finnland angebauten Winter- und Sommerweizensorten). Helsinki 1933. Hinta Smk 25: —.
- N:o 53. *Onni Pohjakallio*: Viljelysmaiden lannoitus Suomessa lannoituskokeiden valossa. (Referat: Åkerjordens gödsling i Finland belyst genom fältförsök). (Referat: Die Düngung des Ackerbodens in Finnland im Lichte von Feldversuchen). Helsinki 1933. Hinta Smk 25: —.
- N:o 54. *Veikko Laurila*: Maamme yleisimmät perunajalosteet. Ohjeita niiden tuntemiseen sekä laatuojen tärkeimmät ominaisuudet. Helsinki 1933. Hinta Smk 5: —.
- N:o 55. *C. A. G. Charpentier*: Tuloksia laitumen typpilannoituskokeista vuonna 1932. Vammala 1933. Hinta Smk 10: —.
- N:o 56. *Pauli Tuorila und Armo Teräsvoori*: Untersuchungen über die Anwendbarkeit der Bodenanalytischen Methoden für die Bestimmung des Düngebedürfnisses. I Der Phosphorsäuregehalt von salpetersauren Bodenausügen und die mit Phosphatdüngung erzielten Heumehrträge. (Selostus: Tutkimuksia maa-analyyttisten menetelmien soveltuvaisuudesta lannoitustarpeen määrittämiseen. I Typpihappoisten maanutteiden fosforihappopitoisuudet ja fosfaattilannoituksella saadut heinäsadonlisäykset). Helsinki 1933. Hinta Smk 15: —. (Loppuunmyyty).
- N:o 57. *Onni Pohjakallio*: Uudisviljelysten lannoittamisesta. Paikalliskokeiden tulosten tarkastelua. (Referat: Om gödsling på nyodlingar). Helsinki 1933. Hinta Smk 10: —.
- N:o 58. *Pauli Tuorila ja Aarne Tainio*: Diammoniumfosfaatin lannoitusarvosta. Vertailevien kenttäkokeiden tuloksia vuosilta 1928—1931. (Referat: Über den Düngerwert von Diammoniumphosphat. Ergebnisse der Feldversuche von den Jahren 1928—1931). Helsinki 1934. Hinta Smk 5: —.
- N:o 59. *Viljo Vainikainen*: Erilaisten kantakirjalehmien vasikoiden käytöstä länsisuomalaisissa ja Suomen ayrshirekarjoissa. Helsinki 1934. Hinta Smk 20: —.
- N:o 60. *Olavi Collan*: Suomen hedelmänviljelys hedelmätarhojamme v. 1929 kohdanneen tuhon valossa. (Referat: Fruktodlingen i Finland i belysning av den år 1929 inträffade förödelsen i våra fruktträdgårdar). Helsinki 1934. Hinta Smk 10: —.
- N:o 61. *T. Terho*: Suhteellisen ruumiinpituuden ja teurastustuloksen välisestä suhteesta suomalaisilla maataiais- ja yorkshiresioilla. Helsinki 1934. Hinta Smk 20: —.
- N:o 62. *Hevosjalostuslaitosten edustajiston ja Maatalouden työtoiseuran valitsema tutkimusvaliokunta*: Tutkimuksia maatalouden eri hevostyövälineiden aiheuttamista vetovastuksista ja hevosten työtuotannoista. (Referat: Untersuchungen über den Zugwiderstand bei dem verschiedenen Pferdarbeitungsgeräten und die Arbeitsproduktion der Pferde bei den landwirtschaftlichen Arbeiten). Helsinki 1934. Hinta Smk 25: —.
- N:o 63. *Ilmari Pöijärvi*: Kokeita A.I.V.-rehulla. (Referat: Versuche mit A.I.V.-futter). Helsinki 1934. Hinta Smk 15: —.
- N:o 64. *Pauli Tuorila ja Aarne Tainio*: Karjanlannan talvileivityksestä. Kenttäkokeiden tuloksia vuosilta 1928—1933. (Referat: Om vinterutspridning av ladugårdsgödsel. Resultat från fältförsöken åren 1928—1933). Helsinki 1934. Hinta Smk 5: —.
- N:o 65. *Vilho A. Pesola*: Über die Winterfestigkeit der Winterweizensorten, auf Grund der Versuche von der Abteilung für Pflanzenzüchtung der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt. (Selostus: Syysvehnälaatuojen talvenkestävyydestä Maatalouskoelaitoksen Kasvinjalostusosastolla suoritettujen kokeiden perusteella). Helsinki 1934. Hinta Smk 15: —.

- N:o 66. *Vilho A. Pesola*: Peltöherneen jalostuksesta ja sen tuloksista Maatalouskoelaitoksen Kasvinjalostusosastolla. (Referat: Über die Erbsenzüchtung der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Fimlands, Abt. für Pflanzenzüchtung, und ihre Ergebnisse). Helsinki 1935. Hinta Smk. 10:—.
- N:o 67. *Aarne Tainio*: Kuusamon ja Kuolajärven kiinteillä koekentillä vuosina 1927—1933 suoritettujen kokeiden tuloksia. Helsinki 1935. Hinta Smk. 10:—.

## II. Valtion maatalouskoetöiminnan tiedonantoja:

- N:o 1. *A. J. Rainio*: Hedelmäpuiden syöpä (*Nectria galligena* Bres.). Helsinki 1926 Hinta Smk 1: 50.
- N:o 2. *Niilo A. Vappula*: Hallaperhonen (*Cheimatobia brumata* L.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.
- N:o 3. *Niilo A. Vappula*: Niitty-yökön (*Characas graminis*) toukka eli n. s. niittymato ja sen vorpuminen. Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.
- N:o 4. *J. Listo*: Kääpiöohrakärpänen (*Chlorops pumilionis* Bjerk.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.
- N:o 5. *J. Listo*: Kahukärpänen (*Oscinella frit* L.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.
- N:o 6. *Juho Jännes*: Koeviljelysyhdistysopas (myös ruotsiksi). Helsinki 1927. Hinta Smk 5:—.
- N:o 7. *J. I. Laro*: Perunasyöpä. Helsinki 1927. Hinta Smk 1: 50.
- N:o 8. *E. A. Jamalainen*: Rukiin korsinoki. Helsinki 1927. Hinta Smk 1: 50.
- N:o 9. *A. J. Rainio*: Hedelmäpuiden muumiotauti. Helsinki 1927. Hinta Smk 1: 50.
- N:o 10. *Vihtori Lähde*: Paikallisten lannoitus- ja kasvilaatukokeiden suorittamisohjeita (myös ruotsiksi). Helsinki 1928. Hinta Smk 5:—.
- N:o 11. *Yrjö Hukkinen*: Peltokasvipölytin »Puhuri», uusi käytännöllinen keino kasvi-tuhoojia vastaan (myös ruotsiksi). Helsinki 1928. Hinta Smk 1: 50.
- N:o 12. *C. A. G. Charpentier*: Laiduntarkkailu, sen päämäärä ja järjestely (myös ruot-siksi). Helsinki 1928. Hinta Smk 5:—.
- N:o 13. Valtion paikalliskoetöimintakursseilla Helsingissä huhtikuun 13 ja 14 p:nä 1928 pidettyjä esitelmiä. Helsinki 1928. Hinta Smk 5:—.
- N:o 14. *Vihtori Lähde*: Paikallisten lannoituskoeköiden suunnitelma vuonna 1929 (myös ruotsiksi). Helsinki 1929. Hinta Smk 5:—.
- N:o 15. *Vilho A. Pesola*: Maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosasto Jokioisissa kesällä 1929. Kenttäopas. Helsinki 1929.
- N:o 16. *Vihtori Lähde*: Paikallisten lannoituskoeköiden suunnitelma vuonna 1930 (myös ruotsiksi). Helsinki 1930. Hinta Smk 5:—.
- N:o 17. *J. Listo*: Omenanlehtikirppu. (Pssyllä mali Schmidb.). Helsinki 1930 Hinta Smk 2:—.
- N:o 18. *Ilmari Poijärvi*: Tuloksia AIV-rehulla suoritetuista kokeista. Helsinki 1930. Hinta Smk 3:—.
- N:o 19. *O. Meurman*: Lasikankaan, tavallisen lasin ja U-lasin antamat tulokset Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeaseman lämminlavakokeissa 1930. Hel-sinki 1930. Hinta Smk 5:—.
- N:o 20. *Vihtori Lähde*: Paikallisten lannoituskoeköiden suunnitelma vuonna 1931 (myös ruotsiksi). Helsinki 1931. Hinta Smk 5:—.
- N:o 21. *Vilho A. Pesola*: Toivo-ruis. Helsinki 1931. Hinta Smk 3:—.
- N:o 22. *O. Meurman*: Tulokset avomaan kurkkukokeesta v. 1930 ja Selostus porkkana-laatuksien tuloksista v. 1930 Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarha-koeeasemalla (myös ruotsiksi). Helsinki 1931. Hinta Smk 3:—.
- N:o 23. *E. F. Simola*: Rehukaalin viljelyksestä (myös ruotsiksi). *Ilmari Poijärvi*: Rehukaalin kokoomuksesta ja tuotantoarvosta. Helsinki 1931. Hinta Smk 5:—.
- N:o 25. *Vilho A. Pesola*: Kauralaatuköeköiden tuloksia maatalouskoelaitoksen kasvin-jalostusosastolta. Helsinki 1931. Hinta Smk 5:—.
- N:o 26. *Vilho A. Pesola*: Muutamia tuloksia peltoherneellä suoritetuista kenttäkokeista. Helsinki 1931. Hinta Smk 5:—.
- N:o 27. *O. Meurman*: Peltokasvinviljelysköeköiden tuloksia Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla v. 1930. Helsinki 1931. Hinta Smk 5:—.
- N:o 28. *Aarne Tainio*: Kiinteiden koekenttien koesuunnitelmat v. 1931. Helsinki 1931. Hinta Smk 5:—.
- N:o 29. *G. Rosendal*: Eräitä tuloksia ohralaatuksista. Helsinki 1931. Hinta Smk 5:—.

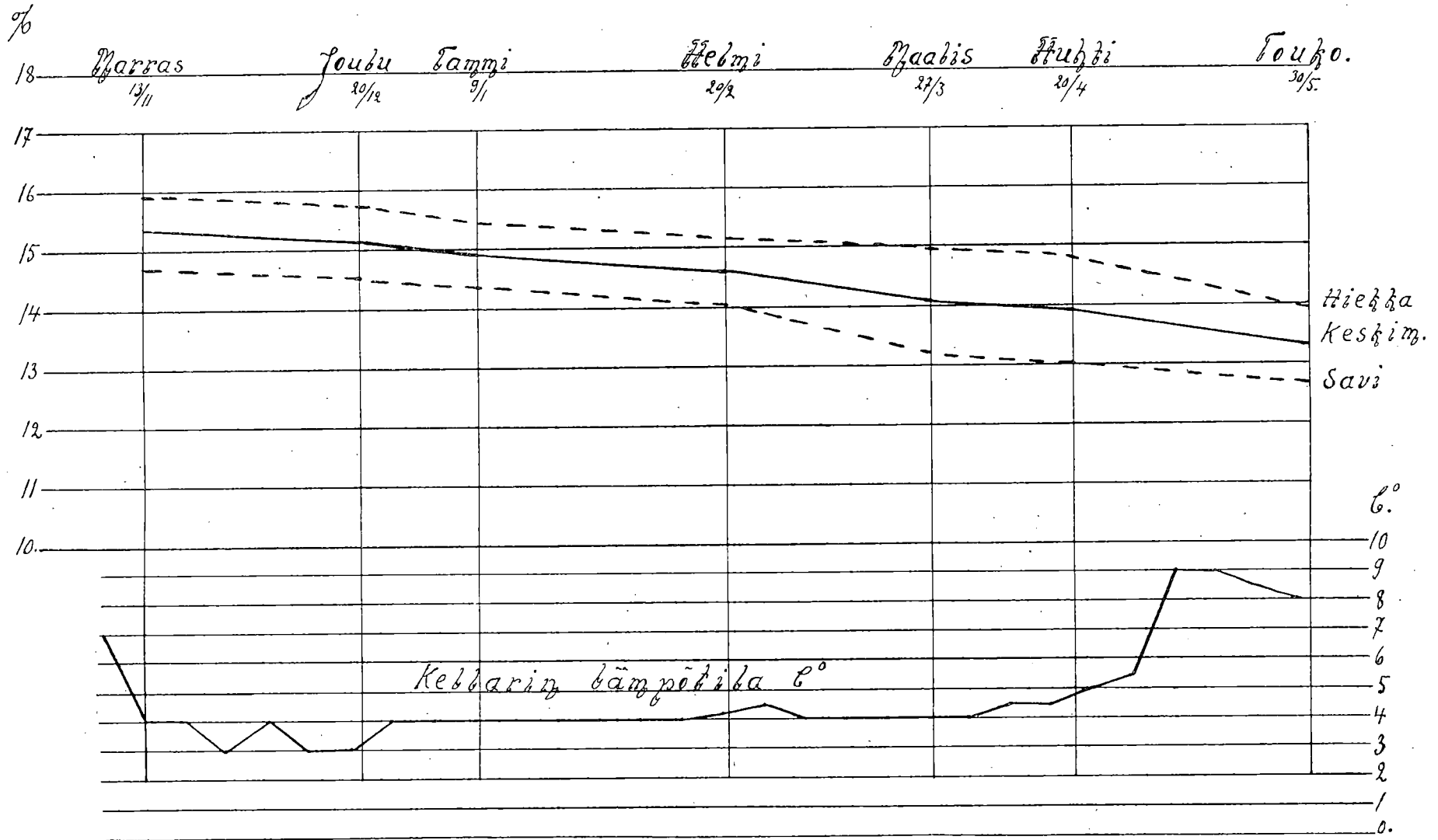
- N:o 30. *E. F. Simola*: Rehukaalin ja eräiden juurikasvien vertailevat viljelyskokeet maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuonna 1931. Helsinki 1931. Hinta Smk 3:—.
- N:o 31. *Arvo Siivola*: Kauralaatukokeiden tuloksia maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla vv. 1928—1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 1: 50.
- N:o 32. *Veikko Laurila*: Eräitä tuloksia ohran laatukokeista maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla Jokioisissa. Helsinki 1932. Hinta 3:—.
- N:o 33. *Onni Pohjakallio*: Paikallisten lannoituskoekoiden suunnitelma vuonna 1932. Helsinki 1932. Hinta Smk 5:—.
- N:o 34. *Gunnar Gauffin*: Tuloksia eräistä maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla suoritetuista nurmikasvikokeista vv. 1930—1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 5:—.
- N:o 35. *Veikko Laurila*: Maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosaston perunakokeet vuosina 1928, 1930 ja 1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3:—.
- N:o 36. *Ilmari Poijärvi*: Kuorittu maito lypsylehmien rehuna. Helsinki 1932. Hinta Smk 3:—.
- N:o 37. *S. Parkku*: Sikatalouskoelaitoksen tehtyjen eri sikakantoja vertailevien kokeiden tulokset v:ita 1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3:—.
- N:o 38. *I. Poijärvi*: Kananpoikasten kasvatuskokeita. Helsinki 1932. Hinta Smk 3:—.
- N:o 39—40. *Onni Pohjakallio*: Paikalliset syysviljan oraiden pintalannoituskokeet vuosina 1928—1931 (myös ruotsiksi). — *O. Meurman*: Syysvehnälaatukokeiden tuloksia Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoelaitoksella vuosina 1929—1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3:—.
- N:o 41. *Niilo A. Vappula*: Peltokasvien tuholaiset v. 1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3:—.
- N:o 42. *O. Meurman*: Porkkanalaatukokeet Lounais-Suomen koelaitoksella v. 1931. Hämeenlinna 1932. Hinta Smk 3:—.
- N:o 43. *Aarne Tainio*: Kiinteiden koekenttien koelaitokset v. 1932. Helsinki 1932. Hinta Smk 5:—.
- N:o 44. *Solmu Parkku*: Lihotussikojen laidunkokeet sikatalouskoelaitoksella vuosina 1927—1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3:—.
- N:o 45. *E. F. Simola*: Suomen maataloudellinen koetöiminta. Hämeenlinna 1932 (myös ruotsiksi ja saksaksi). Hinta Smk 5:—.
- N:o 46. *V. Lähde*: Valtion maatalouskoetöiminta Viipurin yleisessä maatalousnäyttelyssä 1932 (myös ruotsiksi). Hämeenlinna 1932. Hinta Smk 10:—.
- N:o 47. *Ilmari Poijärvi*: AIV-rehun valmistuksessa syntyvistä ainetappioista. Helsinki 1932. Hinta Smk 3:—.
- N:o 48. *E. F. Simola*: Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla v. 1932 suoritettujen rehukaalikoekoiden tuloksista. Helsinki 1932. Hinta Smk 3:—.
- N:o 49. *Martti Salminen*: Eloperäisten aineitten käyttö laitumella. Helsinki 1933. Hinta Smk 1: 50.
- N:o 50. *T. J. Wirri*: Nitrofoskan käyttökoekoiden tuloksia Satakunnan kasvinviljelyskoeelaitoksella v. 1932. Helsinki 1933. Hinta Smk 1:—.
- N:o 51. *T. J. Wirri*: Tuloksia perunakokeista Satakunnan kasvinviljelyskoeelaitoksella. Helsinki 1933. Hinta Smk 3:—.
- N:o 52. *Onni Pohjakallio*: Paikallisen lannoituskoetöiminnan päämääristä. Helsinki 1933. Hinta Smk 3:—.
- N:o 53. *Onni Pohjakallio*: Paikallisten lannoituskoekoiden suunnitelma v. 1933 (myös ruotsiksi). Helsinki 1933. Hinta Smk 5:—.
- N:o 54. *Vilho A. Pesola*: Pohjola-vehnä. Porvoo 1933. Hinta Smk 3:—.
- N:o 55. *V. Lähde*: Paikallisten kasvinviljelyskokeiden suorittamisohjeita. Helsinki 1933. Hinta Smk. 10:—.
- N:o 56. *Solmu Parkku*: Perunan käytöstä lihotussikojen ruokinnassa ja taloussikojen kasvatuksesta ja rehunkulutuksesta. Helsinki 1933. Hinta 3:—.
- N:o 57. *O. Meurman*: Muutamien lavakokeiden antamia tuloksia Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoelaitoksella. Hämeenlinna 1933. Hinta Smk 2:—.
- N:o 58. *T. J. Wirri*: Tuloksia ruukin laatukokeista Satakunnan kasvinviljelyskoeelaitokselta vv. 1930—1932. Porvoo 1933. Hinta Smk 2:—.
- N:o 59. *E. F. Simola*: Pellavakokeet maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1926—1928 ja 1930—1932. Porvoo 1933. Hinta Smk 3:—.
- N:o 60. *Solmu Parkku*: Lihotussikojen ruokintakoe eri suurilla herämäärillä ja puusokeri- ja melassikoekoidet. Helsinki 1933. Hinta Smk 3:—.
- N:o 61. *K. U. Pihkala*: Kotoisten rehujen käyttömahdollisuuksia selvittävät kanojen ruokintakokeet vv. 1930—32. Porvoo 1933. Hinta Smk 3:—.

- N:o 62. *Gunnar Gauffin*: Eräitä tuloksia kauralaatukokeista. Porvoo 1933. Hinta Smk 3:—.
- N:o 63. *Solmu Parkku*: Sikatalouskoeasemalla tehtyjen eri sikakantoja vertailevien kokeiden tulokset v:ita 1932. Helsinki 1933. Hinta Smk 3:—.
- N:o 64. *Niilo A. Vappula*: Tuholaisten esiintyminen v. 1932. Porvoo 1934. Hinta Smk 3:—.
- N:o 65. *O. Meurman*: Edeltävä tiedonanto tomaattilaatukokeesta vuonna 1933. Hämeenlinna 1933. Hinta Smk 3:—.
- N:o 66. *Onni Pohjakallio*: Mutasuoturvemailla suoritettujen paikallisten lannoituskoekaiden tuloksista. Porvoo 1934. (Myös ruotsiksi). Hinta Smk 3:—.
- N:o 67. *Solmu Parkku*: Taloussikojen kasvatuskokeet v. 1933. Helsinki 1934. Hinta Smk 3:—.
- N:o 68. *Vilho A. Pesola*: Tärkeimmät ruislaatumme maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosaston Jokioisissa suorittamien kokeiden valossa. Helsinki 1934. Hinta Smk 3:—.
- N:o 69. *Olavi Anttinen*: Pohjois-Pohjanmaan kasvinviljelyskoeasemalla vuosina 1925—33 suoritettujen kasvilaatukokeitten tuloksia. Helsinki 1934. Hinta Smk 3:—.
- N:o 70. *K. U. Pihkala*: Laiduntamiskokeita kanoilla. Vammala 1934. Hinta Smk 3:—.
- N:o 71. *Onni Pohjakallio*: Paikallisten lannoituskoekaiden suunnitelma vuonna 1934. (Myös ruotsiksi). Helsinki 1934. Hinta Smk 3:—.
- N:o 72. *O. Meurman*: Juurikasvikoetuloksia Lounais-Suomen koeasemalla vuosina 1929—1932. Porvoo 1934. Hinta Smk 3:—.
- N:o 73. *Vilho A. Pesola*: Sampo-vehnä. (Summary: Sampo-wheat a new Finnish winter wheat variety). Porvoo 1934. Hinta Smk 3:—.
- N:o 74. *Vilho A. Pesola*: Tärkeimmät kevätsäätvehnälaatumme maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla Jokioisissa suoritettujen kokeiden valossa. (Summary: The most important varieties of spring wheat in Finland). Helsinki 1934. Hinta Smk 3:—.
- N:o 75. *Viljo Harja*: Kauralaatukokeitten tuloksia maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla Jokioisissa vv. 1928—1933. Helsinki 1934. Hinta Smk 3:—.
- N:o 76. *Ilmari Pöijärvi*: Kotimaisten vehnänleseiden rehuarvosta. Helsinki 1934. Hinta Smk 3:—.
- N:o 77. *Onni Pohjakallio*: Peltojemme typpilannoituksesta kotimaisten kokeiden valossa. Hämeenlinna 1934. Hinta Smk 5:—.
- N:o 78. *Solmu Parkku*: Sikatalouskoeasemalla tehtyjen eri sikakantoja vertailevien kokeiden tulokset v:ita 1933. Helsinki 1934. Hinta Smk 3:—.
- N:o 79. *Ilmari Pöijärvi*: Lusernijauhojen korvaaminen kanojen ruokinnassa laidunruohosta valmistetuilla heinäjauhoilla. Hämeenlinna 1934. Hinta Smk 3:—.
- N:o 80. *C. A. G. Charpentier*: Tuloksia laitumen typpilannoituskoekaidista vuonna 1933. Vammala 1934. (Myös ruotsiksi). Hinta Smk 3:—.
- N:o 81. *O. Meurman*: Valtion puutarhakoeasemalla Neon-kasvihuonelampulla suoritettun alustavan kurkuntaimien valaistuksen tulokset. Hämeenlinna 1934. Hinta Smk 1:—.
- N:o 82. *Solmu Parkku*: Taloussikojen kasvatuskokeet v. 1934. Helsinki 1934. Hinta Smk 2:—.
- N:o 83. *Martti Salminen*: Kotoisen tupakan viljelyksestä. Helsinki 1934. Hinta Smk 3:—.
- N:o 84. *O. Meurman*: Kasvihuonekurkkujen latvomisen vaikutus satoon. Tulokset muuttamista Lounais-Suomen puutarhakoeasemalla vuonna 1934 suoritetuista kokeista. (Referat: Die Bedeutung des Entspitzens der Treibgurken für die Erträge. Die Resultate einiger Versuche an der Gartenbauversuchsstation in Piikkiö (Finnland) im Jahre 1934). Helsinki 1934. Hinta Smk 3:—.

Edellämainituista teoksista on »Tiedonantoja maamiehille» ja »Kasvinsuojelukirjasia» tilattavissa Maatalouskoelaitokselta, os. Tikkurila. Muita saa postiennakkoa vastaan Valtioneuvoston julkaisuvarastosta, os. Helsinki.

# Esitys I

Ärkkelämpötiloisten vaihtelut kuukausittain säilytysaikana



# Esitys II

Säilytyspaikan vaikutus tärkkelyspitoisuuteen

