

VALTION MAATALOUSKOETOIMINNAN JULKAISUJA N:o 2.

MAANLAATUJEN JA KOSTEUS-  
SUHTEIDEN VAIKUTUKSESTA  
ERÄIDEN VILJELYSKASVIEN MORFOLOGI-  
SIIN OMINAISUUKSIIN, SATOIHIN JA  
VEDEN KULUTUKSEEN

E. F. SIMOLA  
MAATALOUSKOELAITOKSEN  
KASVINVILJELYSOSASTON  
V. A. JOHTAJA.

HELSINKI 1926

VALTION MAATALOUSKOETOIMINNAN JULKAISUJA N:o 2.

MAANLAATUJEN JA KOSTEUS-  
SUHTEIDEN VAIKUTUKSESTA  
ERÄIDEN VILJELYSKASVIEN MORFOLOGI-  
SIIN OMINAISUUKSIIN, SATOIHIN JA  
VEDEN KULUTUKSEEN

E. F. SIMOLA  
MAATALOUSKOELAITOKSEN  
KASVINVILJELYSOSASTON  
V. A. JOHTAJA.

---

HELSINKI 1926  
VALTIONEUVOSTON KIRJAPAINO

## Sisällysluettelo.

	Sivu
<b>A. Yleiskatsaus tärkeimpien viljelyskasvien veden kulutukseen ja maan kosteussuhteiden aiheuttamien morfologisten ominaisuuksien vaihteluihin</b> .....	5
I. <i>Viljelyskasvien kosteusvaatimuksista eri maanlaaduilla ja niiden kasvuaikana kuluttamista vesimääristä</i> .....	5
II. <i>Maanlaatujen ja maan kosteussuhteiden aiheuttamista viljelyskasvien morfologisten ominaisuuksien vaihteluista</i> .....	14
1. Maanlaatujen ja maan kosteussuhteiden vaikutuksesta viljelyskasvien maanpäällisten osien kehitykseen .....	14
2. Maanlaatujen ja maan kosteussuhteiden vaikutuksesta viljelyskasvien juuristoon .....	25
 <b>B. Omat tutkimukset maanlaatujen ja kosteussuhteiden vaikutuksesta eräiden viljelyskasvien morfologisiin ominaisuuksiin, satoihin ja veden kulutukseen</b> .....	29
I. <i>Astiakokeet</i> .....	29
1. Kokeiden järjestämisestä .....	29
2. Kokeet muutamilla hernelaaduilla v. 1919 ja 1920 ....	32
a. Savimaa v. 1919 .....	32
b. Mutamaa » .....	35
c. Hietamaa » 1920 .....	39
d. Savimaa » » .....	41
e. Mutamaa » » .....	41
3. Kokeet muutamilla puna-apiloilla v. 1920 ja 1925 .....	45
a. Savimaa v. 1920 .....	45
b. Hietamaa » 1925 .....	50
c. Savimaa » 1925 .....	52
4. Kokeet sokerijuurikkaalla v. 1923 ja 1924 .....	54
a. Hietamaa .....	54
b. Savimaa .....	59
c. Mutamaa .....	63
5. Kokeet porkkaualla v. 1923 ja 1924 .....	65
a. Hietamaa .....	65
b. Savimaa .....	67
c. Mutamaa .....	68
6. Kokeet turnipsilla v. 1924 .....	69
a. Hietamaa .....	69
b. Savimaa .....	69
7. Kokeet muutamilla perunalaaduilla v. 1921 ja 1922 ....	70
a. Hietamaa v. 1921 ja 1922 .....	70
b. Savimaa v. 1922 .....	72
c. Mutamaa v. 1921 ja 1922 .....	76

	Sivu
8. Kokeet eräillä pellavalinjoilla v. 1923 ja 1924 .....	81
a. Hietamaa .....	81
b. Savimaa .....	87
c. Mutamaa .....	92
9. Kokeet kevätvehnällä v. 1925 .....	97
a. Hietamaa .....	97
b. Savimaa .....	99
c. Mutamaa .....	101
10. Kokeet timoteilla v. 1925 .....	103
a. Hietamaa .....	103
b. Savimaa .....	105
II. <i>Kenttäkokeet</i> .....	106
1. Eräissä hernelaatujen viljelyskokeissa v. 1919 ja 1920 il- menneistä morfologisten ominaisuuksien vaihteluista ....	106
a. Hietamaan kokeet .....	106
b. Savimaan » .....	110
c. Mutasuon » .....	114
III. Jälkikatsaus ja päätelmät .....	117
Kirjallisuushuettelo .....	130



## A. Yleiskatsaus tärkeimpien viljelyskasvien veden kulutukseen ja maan kosteussuhteiden aiheuttamiin morfologisten ominaisuuksien vaihteluihin.

### I. Viljelyskasvien kosteusvaatimuksista eri maanlaaduilla ja niiden kasvuaikana kuluttamista vesimääristä.

Kasvullisuustekijöiden joukossa on vedellä hyvin tärkeä sija, sillä viljelyskasvit käyttävät kasvuaikana sangen suuria vesimääriä. Maan kasvinravintoaineitakaan eivät kasvit voi käyttää hyväksensä ilman veden välitystä, sillä tarvitsemansa karvinravintoaineet ottavat kasvit veteen liunneina. Kuivina kevänä, jolloin vedestä on puutetta, vaikuttavat apulannoitteet verrattain vähän, ja kylvetyt siemenet itävät samoin kosteuden puutteesta huonosti ja epätasaisesti. Kasvuaikana vallinneilla sääsuhteilla onkin satoihin aivan ratkaiseva vaikutus. Tästä lausuu esim. BUNGER: »Nicht alle Faktoren des Pflanzenwuchses können wir unmittelbar oder doch so, wie es für das Wachstum der Pflanzen gerade dienlich wäre, beherrschen, und zu diesen Faktoren gehören in erster Linie das Klima und die dadurch bedingte Versorgung der Pflanzen mit Wasser. Dieser zeitweise so wenig berücksichtigte Vegetationsfaktor ist einer der bedeutsamsten, wenn nicht der bedeutsamste überhaupt, nicht nur weil er ganz und gar unentbehrlich ist für jedes Leben, sondern auch deshalb, weil er in vielen, ja den meisten Fällen der im Minimum befindliche Vegetationsfaktor ist und so direkt die Höhe der Ernte bestimmt.»<sup>1)</sup>

Veden merkityksestä kasvullisuusfaktorina kirjoittaa WOLLNY kokeittensa tuloksena: »Die vorstehenden Zahlen lassen, im zusammenhalt mit den oben mitgetheilten Versuchsergebnissen deutlich erkennen, dass die Höhe der Ernten durch die Grösse der Wasserzufuhr in ausserordentlichem Grade beeinflusst wird, und zwar viel mehr, als durch irgend einen anderen Vegetationsfaktor.»<sup>2)</sup>

1) Landwirtschaftliche Jahrbücher, 1906, 35, s. 942.

2) Forschungen auf dem Gebiete der Agrik.-Physik, 1888, Bd. 10, s. 166.

Eri maanlaadut pidättävät erilailla vettä, josta ominaisuudesta riippuu suuresti niiden arvo viljelysmaana. Savi- ja hietamailla on tässä suhteessa huomattavat eroavaisuudet. Savimaan ja hietamaan veden pidättämisestä mainitsee v. SEELHORST, että näiden maanlaatuojen välillä on tässä suhteessa suuria eroavaisuuksia. Savi- maalla on veden pidättämiskyky yleensä suurempi kuin hiekka- maalla.<sup>1)</sup> Suomaiden vesipitoisuus on vieläkin suurempi kuin mine- raalimaiden.

Eri kasveilla on maan kosteuteen nähden erilaiset vaatimukset. Niinpä ADOLF MAYER sai hiedansekaisella puutarhamaalla v. 1892 selville, että astiakokeissa kauran, vehnän, rukiin ja ohran optimi- kosteus oli seuraava: <sup>2)</sup>

Kauran	noin	90	%	maan	vesikapasiteetista
Vehnän	»	80	%	»	»
Rukiin	»	75	%	»	»
Ohran	»	62	%	»	»

WOLLNY <sup>3)</sup> sai astiakokeissa v. 1882—1883 multavalla pelto- maalla parhaan tulon herneestä, kun maan kosteus vaihteli 60—40 % vesikapasiteetista, hevospavusta 80 %, sekaheinästä (Grasgemisch) 80—60 %, rapsista 40 % ja kevätruukiista 80—60 % maan vesika- pasiteetista. ARRHENIUS <sup>4)</sup> mainitsee, että maan optimikosteus on useilla viljelyskasveilla huomattavasti suurempi kuin WOLLNY'n luvut osoittavat.

Turvemaalla »Torfboden» kokeillessan on HEINRICH <sup>5)</sup> saanut sekaheinästä (Grasgemisch) seuraavat tulokset eri kosteussuhteissa:

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100 %	vk.
Sato g.	0.00	0.20	0.50	1.80	8.48	15.91	13.10	13.20	13.80	8.10	

Kokeista näkyy, että turvemaassa ei ole kasvanut mitään, jos maan kosteus on ollut 10 % vesikapasiteetista ja perin vähän on se kyennyt kasvamaan vielä 20—30 % kosteudessakin. Vasta 50 % kosteudessa on sato jokseenkin yhtä suuri kuin 100 prosentinkin, joissa kosteusmäärissä saadut sadot ovat kuitenkin paljon pienemmät kuin 60—90 %:n. Turvemaiden viljelemisessä on tärkeätä tuntea soiden laatu ja viljelyskasvien kosteusvaatimukset, jotta kuivatus- suhteet voidaan sen mukaan järjestää viljelyskasveille sopiviksi.

<sup>1)</sup> Journal für Landwirtschaft, 1911, 59, s. 278.

<sup>2)</sup> » » » 1898, 46, s. 183.

<sup>3)</sup> Forschungen auf dem Gebiete der Agrik.-Physik, 1888, 10, s. 163.

<sup>4)</sup> Kungl. Landtbruks-Akad. Handlingar och Tidskrift, 1926, s. 37.

<sup>5)</sup> R. HEINRICH, Grundlagen zur Beurtheilung der Ackerkrume. Wismar 1882, s. 29.

Kasvullisuuden aikana vaihtelee pohjavesi muta- ja rahkasoissa verrattain paljon. Pohjaveden vaihteluista sekä muta- että rahkasoilla on tehty melko paljon erilaisia tutkimuksia. Näistä mainitsen joitakuita, jotta nähdään miten tärkeänä pidetään kosteuden järjestämistä näillä maanlaaduilla. E. NYSTRÖM on Ruotsin Suoviljelysyhdistyksen lysimetrikokeissa mutasuolla saanut myöhäisellä ruotsalaisella puna-apilalla parhaimmat tulokset, kun pohjavesi oli kasvullisuuden aikana 20 cm:n syvyydellä. Myöskin 40 cm:n syvyys antoi hyvät tulokset. Alsikeapila suhtautui pohjaveden korkeuteen jokseenkin samoin kuin puna-apilakin. Timotei vaati jo vähän kuivempaa, sillä 1—2 vuoden nurmessa se antoi 40—80 cm:n pohjavesisyvyydellä parhaan tuloksen. Alopecurus menestyi taas hyvin, kun pohjavesi oli 40—60 cm:n syvyydellä ja nurminata sen ollessa 40 cm:n syvyydellä.

Koiranruohon vaatimuksista lausuu NYSTRÖM seuraavaa: »Af alla i denna försöksserie ingående gräs har ej något visat sig ha så bestämda fordringar med hänsyn till grundvattenståndet som hundäxingen. Den trivdes endast på de djupt afdikade parcellerna med 60—110 cm grundvattenstånd.»<sup>1)</sup> Rahkasuolla, jolle NYSTRÖM suosittelee puna-apilaa, antoi se hyvän tuloksen 40 cm:n pohjavesisyvyydellä. Alsikeapila, joka menestyi rahkasuolla paljon huommin kuin puna-apila, antoi taas parhaimman tuloksen, kun pohjavesi oli vain 20 cm syvällä. Heinälajeista kirjoittaa NYSTRÖM: »Af de gräs, som i nämnvärd grad bidragit till skörden, nämligen timotej, ängskafle, hundäxing, ängsvingel och rörfen, ha alla utom hundäxingen nästan undantagslöst gifvit högsta afkastningen vid 20 cm grundvattenstånd och skördarna ha blivit allt mindre, ju djupare grundvattenytan sänkts.»<sup>2)</sup>

Rahkasuolla ei pitäisi näiden koetulosten mukaan alentaa pohjavettä 40 cm:ä syvemmälle. Mutasuolla, jossa taas heinäkasvit menestyvät parhaiten, olisi pohjavesi laskettava noin 60 cm:n syvyyteen.<sup>3)</sup>

Rahkasoiden pohjaveden syvyyden suhteen on myös *Bremenin* koeasemalla tultu siihen tulokseen, ettei rahkasoita pidä ojittaa syvään, sillä ne kuivuvat liikaa. Saatujen koetulosten perusteella lausuukin rahkasoiden ojituksesta TACKE seuraavaa: »Als praktisch wichtigstes Ergebnis der vorstehenden Versuche ist das zu verzeichnen, dass für die beiden Hauptmoorfrüchte Kartoffeln und Roggen sich

<sup>1)</sup> Svenska Mosskulturföreningens Tidskrift, 1918, 32, s. 51—17.

<sup>2)</sup> » » » » » s. 63.

<sup>3)</sup> » » » » » s. 73.

im Durchschnitt aller Versuche die Entwässerung auf ca. 50 cm Tiefe am besten bewährt hat, eine Erfahrung, die im grossen und ganzen mit dem seit langem in den Moorkolonien geübten Verfahren übereinstimmt.»<sup>1)</sup> Suomen Suoviljelysyhdistyksen ojituskokeissa,<sup>2)</sup> joista RINDELL ja STÅLSTRÖM ovat koetulokset julkaisseet, on myöskin todettu liian syvän ojituksen vaikuttavan muta- ja rahkasuolla turmiollisesti.

Viljelyskasviemme kasvuaikanaan käyttämä vesimäärä yhtä kiloa kuiva-ainetta kohti on hyvin erilainen, kuten HELLRIEGEL'in,<sup>3)</sup> WOLLNY'n,<sup>4)</sup> KING'in,<sup>5)</sup> SORAUER'in,<sup>6)</sup> v. SEELHORST'in,<sup>7)</sup> PFEIFFER'in<sup>8)</sup> y. m. kokeet osoittavat. Tämä riippuu paitsi kasvilaaduista myöskin maanlaadusta, lannoituksesta ja sääsuhteista. HELLRIEGEL ja hänen apulaisensa ovat Dahmen koeasemalla Saksassa vv. 1857—1873 suorittaneet eri viljelyskasveilla suuren määrän vedenkulutusta koskevia astiakokeita, joissa astiat täytettiin joko kvartsihiedalla tai puutarhamaalla. Näissä kokeissa määrättiin muun muassa useiden eri viljelyskasvien maanpäällisten osien kuluttama vesimäärä 1 g kuiva-ainetta kohti erilaisissa kosteussuhteissa. Kuuden vuoden keskiluvuksi on esim. ohralla saatu 310 g vettä 1 g kuiva-ainetta kohti. Herne käytti puutarhamaassa v. 1872 1 g kuiva-ainetta kohti 231 g ja v. 1873 353 g. Puna-apila käytti vuonna 1872, jolloin se antoi ensimmäisen sadon, 363 g ja v. 1873 kulutti toisen vuoden puna-apila keskimäärin 297 g vettä. Hevosparvun kuluttama vesimäärä oli puutarhamaassa v. 1871 keskimäärin 261 g ja 1872 264 g. Tattari kulutti taas v. 1872 1 g kuiva-ainetta kohti 371 g vettä.<sup>9)</sup>

WOLLNY on myös suorittanut eri kasveilla veden kulutusta koskevia tutkimuksia. Hänen saamansa luvut ovat yleensä suuremmat kuin HELLRIEGEL'in. Seuraavat WOLLNY'n julkaisemat luvut osoittavat kummankin saavuttamia tuloksia.<sup>10)</sup>

<sup>1)</sup> Br. TACKE, Mitteilungen über die Arbeiten der Moor-Versuchs-Station in Bremen, 1898. 4, s. 139.

<sup>2)</sup> Suomen Suoviljelysyhdistyksen vuosikirja, 1900, s. 164, v. 1917, s. 80.

<sup>3)</sup> HERMANN HELLRIEGEL, Beiträge zu den naturwissenschaftlichen Grundlagen des Ackerbaus, Braunschweig 1883, s. 622.

<sup>4)</sup> Forschungen a. d. G. d. Agrik.-Physik, 1888, 10, s. 281.

<sup>5)</sup> Sama 1894, 17, s. 298. Lainattu (Original in Wisconsin Station Report for 1892, p. 91—100.

<sup>6)</sup> Biedermanns Central-Blatt, 1882, 11, s. 546.

<sup>7)</sup> Journal für Landwirtschaft, 1918, 66, s. 127.

<sup>8)</sup> Die landwirtschaftlichen Versuchs-Stationen, 1912, 76, s. 194.

<sup>9)</sup> HERMANN HELLRIEGEL, Beiträge z. d. n. Gr. d. A., 1883, s. 653—665.

<sup>10)</sup> Forschungen a. d. Gebiete der Agrik.-Physik, 1888, 10, s. 281.

Helriegel	Haihduttanut 1 g. kuiva- ainetta kohti	Wollny	Haihduttanut 1 g. kuiva- ainetta kohti
Hevospapu .....	262	Maissi .....	233
Herne .....	292	Herne .....	416
Ohra .....	310	Hirssi .....	447
Apila .....	330	Auringonkukka .....	490
Tattari .....	371	Tattari .....	646
Lupiini .....	373	Kaura .....	665
Kevätruis .....	377	Ohra .....	774
Kaura .....	402	Sinappi .....	843
Kevätvehnä .....	359	Rapsi .....	912

Kuten edellä esitettyistä luvuista näkyy, on kaura kuluttanut Helriegelin mukaan 402 g ja Wollny'n mukaan 665 g vettä. 1 g kuivaainetta kohti. Ohran veden kulutuksessa on vieläkin suurempi ero. Kun kokeet ovat tehdyt eri vuosina ja erilaisilla maanlaaduilla, niin on näillä seikoilla ollut huomattava vaikutus veden kulutuksen erilaisuuteen. Wollny huomauttaakin, että maksimisatoa varten tarvitsevat kasvit hietamaalla vähemmän vettä kuin savi- ja mutamaalla.<sup>1)</sup> Lienee mielenkiintoista tietää, minkälaisia tuloksia ovat eräät muut tutkijat saaneet.

SORAUER on tutkinut viljelyskasvien veden kulutusta kasvatamalla yksilöitä eri vahvoissa ravintoliuoksissa. Näistä kokeistaan hän kirjoittaa seuraavaa: »Nachdem die Samenkörner gekeimt, und der oberirdische Teil sich soweit entwickelt hatte, dass er durch einen Korkptropfen gehalten werden konnte, wurden die Keimpflänzchen in Gläser mit Nährstofflösung dicht eingekittet. Der Gewichtsverlust der Gläser ergab die Menge des durch die Pflanze verdunsteten Wassers.»<sup>2)</sup>

SORAUER huomasi kokeissaan, että kasvit väkevämmissä liuoksissa kasvaen käyttivät vähemmän vettä kuin miedoissa liuoksissa.<sup>3)</sup> Hänen tutkimuksiansa mukaan käytti ruis keskimäärin 1 g kuivaainetta kohti 304.98 g, ohra 397.1 g, vehnä 585.8 g ja kaura 540.8 g vettä. Vehnä kulutti siis eniten vettä, sen jälkeen kaura ja ohra sekä vähemmän ruis.<sup>4)</sup>

KING'in tutkimusten mukaan kuluttivat ohra, kaura, ruis, apila ja herne kasvuaikana seuraavat määrät vettä 1 kiloa kuivaainetta kohti.<sup>5)</sup>

<sup>1)</sup> Forschungen a. d. Gebiete der Agrik.-Physik, 1892, 15, s. 431.

<sup>2)</sup> Biedermanns Central-Blatt für Agrikulturchemie, 1882, 11, s. 546.

<sup>3)</sup> Sama 1889, 18, s. 271.

<sup>4)</sup> Sama 1882, 11, s. 550.

<sup>5)</sup> Forschungen a. d. G. d. Agrik.-Physik, 1894, 17, s. 298. Lainattu (Wisconsin Station Rep. for 1892, p. 91—100).



	Veden kulutus 1 kiloa kuiva- ainetta kohti
Ohra v. 1891 .....	401.74
» v. 1892 .....	375.21
Kaura v. 1891 .....	501.47
» v. 1892 .....	525.59
Ruis v. 1891 .....	301.49
» v. 1892 .....	316.90
Apila v. 1892 .....	564.43
Herne v. 1892 .....	477.37

KING'in kokeiden mukaan kulutti siis ruis ja ohra vähemmän vettä sekä apila ja kaura enimmäin.

LIEBSCHER'in <sup>1)</sup> veden kulutusta koskevat kokeet kauralla v. 1894 savi- ja hietamaalla erilaisia lannoituksia käytettäessä antoivat seuraavat tulokset 1 g ilmakeivaa ainetta kohti:

Lannoitus:	K.	N.	P.	KNP.	O.	KN.	KP.	PN.
Savimaalla .....	344	311	269	173	340	319	265	176
Hietamaalla ....	312	194	306	178	332	192	299	192

Nämä luvut ovat yleensä jonkun verran pienemmät kuin HELLRIEGEL'in saamat. Jos esim. lasketaan ilmakeivana Hellriegelin mukaan kauran v. 1867 kuluttama vesimäärä, niin saadaan keskimäärin 290 g ja v. 1868 397 g vettä 1 g ilmakeivaa ainetta kohti. LIEBSCHER huomauttaa, että syy tähän erotukseen on luultavasti hänen kokeidensa antamassa suuremmassa sadossa. Muuten ovat LIEBSCHER'in kokeet analogisia HELLRIEGEL'in kokeiden kanssa. Eri lannoituksien välillä on ollut erittäin suuret erot. Kun käytettiin esim. kali-typin- ja fosforihappolannoitusta, niin oli veden kulutus vain 173 g ja kun käytettiin yksinään kalilannoitusta, jolloin maassa oli muista kasvinravintoaineista puutetta, niin kohosi vesimäärä 344 g:aan Tämän johdosta lausuukin LIEBSCHER: »Wir sehen aus ihnen, dass der Produktionsfaktor Wasser um so vollkommener ausgenützt wird, je günstiger die übrigen Wachstumsverhältnisse gestaltet sind.»<sup>2)</sup>

PFEIFFER'in,<sup>3)</sup> BLANCK'in ja FLÜGEL'in koetulosten mukaan, jotka tulokset ovat saadut neljästä koesarjasta, tarvitsi kaura keskimäärin yhteen kiloon kuiva-ainetta 364 kg vettä.

Veden kulutus kasvuajana riippuu hyvin paljon siitä, onko kasvuajan alkupuoli kostea vai kuiva. BÜNGER'in <sup>4)</sup> kokeiden mukaan

<sup>1)</sup> Journal für Landwirtschaft, 1895, 45, s. 211.

<sup>2)</sup> Sama s. 214.

<sup>3)</sup> Die landwirtschaftlichen Versuchs-Stationen, 1912, 76, s. 234.

<sup>4)</sup> Landwirtschaftliche Jahrbücher, 1906, 35, s. 961.

kulutti kaura laihalla maalla yhteen kuiva-ainekiloon 288.6 kg vettä, kun maa ensin oli kuivaa ja sitten kosteata, jos taas ensin oli kosteata ja sitten kuivaa, niin kulutti se 400.1 kg. Lihavalla maalla ovat vastaavat luvut 238.6 kg ja 359.4 kg. Veden kulutus oli siis lihavalla maalla paljon pienempi. WESTERMANN'in<sup>1)</sup> mukaan haihtuu maahan kaivetuista astioista vähemmän vettä, kuin pienistä vapaana maan päällä olevista astioista.

C. v. SEELHORST on suorittanut myöskin hyvin paljon kokeita tutkiessaan maiden eri kosteussuhteita, joista kokeista on syytä myös joitakuita tuloksia mainita. Vuonna 1907 hän suoritti kokeita perunalla ja sai selville, että 1 g tuoretta ainetta kulutti 43,1—73.33 g ja 1 g kuiva-ainetta 223.4—390.4 g vettä.<sup>2)</sup> Ohra kulutti näissä kokeissa v. 1907 1 g ilmakeivää ainetta kohti 250.0—263.6 g ja 1 g kuiva-ainetta kohti 287.4—303.0 g vettä.<sup>3)</sup> Rukiin kuluttama vesimäärä v. 1906 vaihteli 1 g ilmakeivää-ainetta kohti 306.4—428.8 g ja 1 g kuiva-ainetta kohti 351.8—493.2 g.

Rukiista mainitsee v. SEELHORST, että se ottaa maasta paljon vähemmän vettä kuin vehnä. Apila kulutti taas erittäin paljon maan vesivarastoa. Perunasta, herneestä ja kaurasta hän lausuu seuraavaa: »Die Kartoffel braucht am wenigsten Wasser und lässt besonders den Untergrund relativ feucht zurück. — — — Erbsen sind infolge der relativ geringen Wassererschöpfung des Bodens eine gute Vorfrucht für die Winterung. Der Hafer erschöpft das Land in hohem Masse an Wasser. Er ist schon dadurch als eine schlechte Vorfrucht für Winterung anzusehen.»<sup>4)</sup>

C. v. SEELHORST'in kokeissa v. 1917 eri kauralaaduilla kuluttivat toiset kauralaadut kasvuaikanaan huomattavasti enemmän vettä kuin toiset, kuten seuraavista luvuista nähdään:<sup>5)</sup>

Kauralaatu	Maan kosteus 50 %		Kauralaatu	Maan kosteus 80 %	
	Sato g.	Veden kulutus g.		Sato g.	Veden kulutus g.
Petkus .....	36	576	Petkus .....	111	610
Göttingen .....	45	537	Lüneburgin Klay ..	122	565
Strube .....	48	529	Göttingen .....	128	535
Lüneburgin Klay ..	51	516	Strube .....	131	520

1) Den Kongelige Veterinaer og Landbohøjskole, Aarsskrift 1922, s. 50.

2) Journal für Landwirtschaft, 1908, 56, s. 204.

3) Sama 1908, 56, s. 205.

4) Sama 1911, 59, s. 275.

5) Sama 1918, 66, s. 127.

Edellä esitetyistä numeroista siis nähdään, että kauralaadut ovat kuluttaneet vettä eri määriä. Maan kosteuden ero on vaikuttanut paljon suuremmat vaihtelut sadoissa kuin kauralaatujen erilaiset ominaisuudet aiheuttivat.

KRÜGER <sup>1)</sup> kirjoittaa eri kasvien veden kulutuksesta: »So sehr auch der absolute Wasserverbrauch derselben Pflanzenart nach den Ermittlungen der verschiedenen Forscher voneinander abweicht, so ergibt sich doch, dass der relative Verbrauch einer gewissen Gesetzmässigkeit folgt. So vermögen Hirse und Mais mit einer gegebenen Wassermenge eine grössere Trockenmasse zu erzeugen als Luzerne und Klee, während unsere Halmfrüchte in der Beziehung zwischen beiden stehen. Ferner ist unverkennbar, dass gewisse Varietäten ein geringeres Wasserbedürfnis haben als andere; es ist also im Interesse der Benutzung von Trockenland von grosser Bedeutung, die ersteren durch Zucht weiter in dem Sinne auszubilden.» <sup>1)</sup>

WILMS'in <sup>2)</sup> kokeiden mukaan tarvitsi peruna mineraalimaalla vähäisen kosteuden vallitessa maassa 1 g tuoreainetta kohti 39.8 g vettä, keskulaisen kosteuden vallitessa 47.8 g ja suuren kosteuden vallitessa 57.8 g vettä. Maan kosteus oli 32.8, 57.84 ja 81.3 %.

Maasta haihtuvan veden määrä lisääntyy maan kosteuden lisääntyessä ja on se kasvullisuuskauden loppupuolellakin huomattavasti suurempi kuin kuivemman maan, kuten PREUL'in, <sup>3)</sup> v. SEELHORST'in <sup>4)</sup> kokeet osoittavat. Maan lihavuus vaikuttaa tuntuvasti veden kulutukseen kasvullisuuden aikana, niin että kasvin kuivaainekiloa kohti kuluu vähemmän vettä kuin laihassa maassa. Tästä PREUL huomauttaakin kokeidensa perusteella, että hänen samoin kuin BUNGER'in, v. SEELHORST'in <sup>5)</sup> y. m. kokeissa kasvit tarvitsivat sitä vähemmän vettä, mitä voimakkaampaa maa on. Lannoituksen aiheuttama veden säästö koskee vain kuivaainekiloa kohti tarvittavaa vesimäärää, sillä voimakkaampi lannoitus aiheuttaa suuremman sadon, josta taas seuraa, että absolutinen veden kulutus on suurempi. Suurempi kosteusmäärä lisää WILMS'in <sup>6)</sup> ja v. SEELHORST'in mukaan satoja sitä enemmän, mitä enemmän kasviravintoaineita on käytettävissä ja päinvastoin niin, että lannoitus vaikuttaa sitä enemmän, mitä enemmän maan vesimäärä lähenee optimimäärää. Veden ku-

<sup>1)</sup> Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, 1914, 29, s. 444.

<sup>2)</sup> Journal für Landwirtschaft, 1899, 47, s. 290.

<sup>3)</sup> Sama 1908, 56, s. 229.

<sup>4)</sup> Sama 1899, 47, s. 372.

<sup>5)</sup> Sama 1899, 47, s. 372.

<sup>6)</sup> Sama 1898, 46, s. 414.

lutus on kasvin parhaana kasvuaikana, tähälle ja kukalle puhjetessa, hyvin suuri, kuten esim. WOLLNY'n<sup>1)</sup> ja v. SEELHORST'in<sup>2)</sup> kokeet osoittavat. Kuivina vuosina on hyvin tärkeätä, että edes jyvien kehitysaikana sataisi tyydyttävästi,<sup>3)</sup> sillä siitä voi jyväsato voimakkaassa maassa PREUL'in tutkimusten mukaan nousta noin 30.1 % ja laihaassa noin 19.4 %. Päinvastoin voi myös kosteana vuonna, jos jyvien kehityksen aikana sattuu tulemaan pitkä kuiva-aika, jyväsato huomattavasti vähentyä. PREUL'in keväthevänäkökeissa kohosi organinen ainemäärä, kun vesimäärä kohosi optimiin. Sama on myöskin huomattavissa WOLLNY'n ja HELLRIEGEL'in sekä ADOLF MAYER'in<sup>4)</sup> kokeissa. Wollny toteaa, että viljelyskasveista saadaan silloin suurimmat sadot, jos kasvit parhaimman kehityksen aikana saavat runsaasti vettä ja päinvastoin.<sup>5)</sup> Samallaisiin tuloksiin ovat kokeissaan tulleet myös v. SEELHORST ja BUNGER.<sup>6)</sup>

Se vesimäärä, jonka viljelyskasvit hehtaarin alalta kasvuaikanaan ottavat, on edellä esitettyjen lukujen perusteella verrattain suuri ja vaihtelee sen mukaan, mitä kasveja viljellään, millaisessa kasvukunnossa maa on ja minkälaiset sääsuhteet ovat. TH. PFEIFFER on laskenut eräiden HELLRIEGEL'in saamien lukujen mukaan kauran ja ohran ha:lta kuluttaman vesimäärän. Hän on käyttänyt Saksan tilastollisen vuosikirjan (Statistisches Jahrbuch 1915) keskisatoja vuosilta 1905—14 ja laskenut miten suuret vesimäärät ne ovat näiden lukujen perusteella kasvuaikanaan käyttäneet. Kun kaura käytti 1 kg kuiva-ainetta kohti 401 kg vettä ja ohra 330 kg, niin on hehtaarin kaurasato kuluttanut 2 005 000 kg ja ohrasato 1 296 900 kg vettä.<sup>7)</sup>

HELLRIEGEL tulee ohralla jokseenkin lähelle PFEIFFER'in esittämää vesimäärää, vaikka hän käyttääkin ohran kuluttamana vesimääränä 310 kg. Hän ottaa laskunsa perustaksi ohran keskisadot Preussissa vv. 1859—1876 ja saa täten ohran keskisadoksi jyvät ja oljet yhteenlaskettuina 3 850 kg ilmakeivana eli noin 3 300 kg kuiva-ainetta ha:lta. Tämän mukaan kuluttaa ohrasato siis ha:lta 1 023 000 kg, joka vastaa 102.3 mm sadekorkeutta.<sup>8)</sup> Erään toisen laskelman mukaan, joka myös perustuu HELLRIEGEL'in v.

1) Forschungen a. d. G. d. Agrik.-Physik, 1889, 12, s. 425.

2) Journal für Landwirtschaft, 1900, 48, s. 165. ja 1905, s. 357.

3) Sama 1908, 56, 239.

4) Journal für Landwirtschaft, 1898, 46, 167.

5) Forschungen a. d. G. d. Agrik.-Physik, 1889, 12, 423.

6) Landw. Jahrbücher, 1906, 35, s. 964.

7) Fühlings landw. Zeitung, 1918, s. 6.

8) HERMANN HELLRIEGEL, Grundlagen des Ackerbaus, s. 705.

1870 suorittamiin vedenkulutuskokeisiin kuluttaisi ohrasato ha:lta 1 383 200 kg vettä.<sup>1)</sup>

HABERLANDT on myös laskenut ennen mainittujen yksilötutkimuksiansa perusteella, miten paljon vettä 1 miljoona yksilöä ha:lta kasvuaikanaan kuluttaa ja saanut laskelmiensa mukaan seuraavat tulokset:

Ruis kuluttaa .....	830 890 kg
Vehnä » .....	1 179 920 »
Ohra » .....	1 236 710 »
Kaura » .....	2 277 760 »

Näistä tuloksista lausuu Haberlandt: »Diese Wassermengen dürften allerdings in Hinblick auf die bisher verbreiteten Ansichten und selbst im Vergleich zu jenen Zahlen, welche RISLER mittheilt, verhältnissmässig zu niedrig erscheinen.»<sup>2)</sup>

## II. Maanlaatuja ja maan kosteussuhteiden aiheuttamista viljelyskasvien morfologisten ominaisuuksien vaihteluista.

### 1. Maanlaatuja ja maan kosteussuhteiden vaikutuksesta viljelyskasvien maanpäällisten osien kehitykseen.

Viljelyskasvien morfologisiin ominaisuuksiin on maan laadulla, kosteudella, lannoituksella ja sääsuhteilla hyvin suuri vaikutus. Näitä ulkonaisten olosuhteiden aiheuttamia morfologisia vaihteluja kutsutaan modifikatioiksi, jota nimitystä myös tässäkin tutkimuksessa käytetään. Maan eri kosteussuhteiden vaikutusta viljelyskasviemme modifikatioihin joko lannoitetuilla tai lannoittamattomilla mailla ovat tutkineet HELLRIEGEL,<sup>3)</sup> HEINRICH,<sup>4)</sup> SCHINDLER,<sup>5)</sup> v. SEELHORST,<sup>6)</sup> TUCKER,<sup>7)</sup> WILMS,<sup>8)</sup> BÜNGER,<sup>9)</sup> WOLLNY,<sup>10)</sup> LAN-

<sup>1)</sup> Jahresbericht über die Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Agricultur-Chemie, 1874, 2, s. 164.

<sup>2)</sup> Landwirtschaftliche Jahrbücher, 1876, 5, s. 85.

<sup>3)</sup> HERMANN HELLRIEGEL, Grundlagen des Ackerbaus s. 622.

<sup>4)</sup> Central-Blatt für Agrikulturchemie, 1875, 7, s. 231.

<sup>5)</sup> SCHINDLER, Der Weizen in seinen Beziehungen zum Klima und das Gesetz der Korrelation, Berlin 1893, s. 41.

<sup>6)</sup> Journal für Landwirtschaft 1900, 48, s. 165; 1903, 51, s. 253.

<sup>7)</sup> Sama 1898, 46, s. 56.

<sup>8)</sup> Sama 1898, 46, s. 413.

<sup>9)</sup> Landwirtschaftliche Jahrbücher, 1906, 35, s. 942.

<sup>10)</sup> Forschungen a. d. G. d. Agrik.-Physik, 1889, 12, s. 423.



GER,<sup>1)</sup> AD. MAYER,<sup>2)</sup> LIEBSCHER<sup>3)</sup> y. m. Satojen suuruus riippuu usein juuri kasvullisuuden aikana tulleesta vedestä, johon nähden ollaan riippuvaisia sääsuhteista. Jos maassa on tarpeeksi kasvinravintoaineita ja muutkin kasvullisuuteen vaikuttavat tekijät ovat tyydyttävät, niin määrää vesi minimissä ollen sadon suuruuden. BUNGER<sup>4)</sup> lausuu satojen suuruuden riippuvaisuudesta maan kosteudesta seuraavaa: »Die Höhe der Gesamternte ist, wie sich ohne weiteres einsehen lässt, in höherem Masse von der Feuchtigkeit des Bodens abhängig. Ganz allgemein steigt die Ernte von einem Minimum an Wasser im Boden bis zu einem Optimum, um von da ab wieder schnell zu sinken und bei einem Maximum an Feuchtigkeit gleich Null zu werden.»

Maan kosteusmäärä lisää erittäin paljon kasvien assimiloivien osien kehitystä. SORAUER'in<sup>5)</sup> kokeiden mukaan lisäsi maan kosteus ohran lehtien leveyttä ja pituutta seuraavasti:

Maan kosteus:	Lehden pituus:	Lehden leveys:
60 %	182.20 mm	9.40 mm
40 %	166.27 »	9.10 »
20 %	138.70 »	6.87 »
10 %	93.70 »	5.60 »

HELLRIEGEL'in hietamaalla suoritetuissa astiakokeissa osoittavat seuraavat tulokset ohran vaihteluja, joita eri kosteussuhteet ovat aiheuttaneet:<sup>6)</sup>

	Tähättömiä versoja kpl.	Tähkiä kpl.	Yhden jyvän paino mg.	Jyviä yhteensä kpl.	Korsien pituus, yht. cm.
80 % vesikapas.	11	10	32	276	976
60 % »	5	13	32	311	1 254
40 % »	4	13	34	313	1 140
30 % »	7	10	36	269	903
20 % »	7	11	35	224	772
10 % »	2	7	23	32	284

Kuten edellä esitetystä tuloksista näkyy, ei 80 %:n kosteus ole enää ollut ohralle edullisin, koska jyvien määrä on jo tässä kosteudessa huomattavasti pienentynyt, samoin kuin tähkien lukumäärä ja korsien pituuskin. Tähtöttömien versojen lukumäärä on sitävastoin huomattavasti lisääntynyt.

<sup>1)</sup> Journal für Landwirtschaft, 1901, 49, s. 209.

<sup>2)</sup> Sama 1898, 46, s. 167.

<sup>3)</sup> Sama 1895, 43, s. 211.

<sup>4)</sup> Landwirtschaftliche Jahrbücher, 1906, 35, 961.

<sup>5)</sup> Central-Blatt für Agrikulturchemie, 1873, 3, s. 295.

<sup>6)</sup> HERMANN HELLRIEGEL, Grundlagen des Ackerbaus, s. 566.

HELLRIEGEL'in hietamaan kokeissa, jotka taas suoritettiin kevätevehnällä v. 1867, saatiin seuraavat tulokset:

	Tähättömiä versoja kpl.	Tähtiä kpl.	Yhden jyvän paino mg.	Jyviä yhteensä kpl.	Korsien pituus yht. cm.
80—60 % vesikap.	10	14	28	412	1 644
60—40 % »	11	13	31	337	1 509
40—20 % »	6	12	32	267	1 148
20—10 % »	—	8	24	115	580

Tästä kevätevehnäkokeestakin nähdään, miten suurempi kosteus on lisännyt tähättömien versojen lukua ja miten jyväpaino ei ole vesimäärän lisääntyessä suhteellisesti noussut. Sitävastoin jyvien lukumäärä ja korsien pituus ovat kevätevehnällä olleet suurimmat, kun kosteus on vaihdellut 80—60 %.

Hietamaan kosteussuhteista lausuu HELLRIEGEL kokeidensa perusteella seuraavaa: »Schon eine Bodenfeuchtigkeit von 20 Proz. der Wasserfassenden Kraft vermag dem Wasserbedürfnis der Gewächse selbst unter günstigen klimatischen Verhältnissen nicht mehr voll zu genügen und schädigt die Produktion derselben merklich; während bei einer solchen von 10 Proz. der wasserfassende Kraft ein Wachstum der Pflanzen schon überhaupt fast nicht mehr möglich ist.» <sup>1)</sup>

HELLRIEGEL'in, <sup>2)</sup> MAYER'in, <sup>3)</sup> v. SEELHORST'in, <sup>4)</sup> WILMS'in <sup>5)</sup> y. m. kokeissa on kosteuden lisääminen maassa aiheuttanut tavallisesti laajemman suhteen jyvien ja olkisatojen välillä. Kuitenkin voi liian pieni kosteus aiheuttaa sen, että jyvien osuus koko sadosta pienenee. Tämä suhde riippuu hyvin paljon siitä, millä kehitysteasteella kosteutta on runsaammin.

MAYER huomauttaa jyvien suhteesta koko satoon, että heinäkasveilla on yleisenä sääntönä, jos ei suuri kuivuus tee haittaa »Je weniger Feuchtigkeit, desto grösser ist der relative Körnerertrag.» <sup>6)</sup> WILMS'in ja v. SEELHORST'in suorittamissa astiakokeissa, joissa käytettiin koekasvina kauraa, aiheutti suurempi kosteus jyvien ja olkien välillä laajemman suhteen, kun laskettiin keskimäärät erilaisista lannoituksista. Jos jyväsato merkittiin 100:lla, niin saatiin olkien ja ruumenien yhteiseksi suhdeluvuksi vähällä kosteudella

<sup>1)</sup> HERMANN HELLRIEGEL, Grundlagen des Ackerbaus, s. 568.

<sup>2)</sup> Sama s. 585—587.

<sup>3)</sup> Journal für Landw. 1898, 46, s. 170.

<sup>4)</sup> Sama 1900, 48, s. 173.

<sup>5)</sup> Sama 1898, 46, s. 414.

<sup>6)</sup> Sama 1898, 46, s. 170.

rällä 125.3, keskulaisella 126.3 ja suurella 137.9. Samalla ilmeni kokeissa, että olki- ja jyväsato kohosivat yhtäläisesti vesimäärän kohotessa, jos kaikkia kasvinravintoaineita oli tarpeeksi käytettävänä, mutta liiallinen kalilannoitus laajensi jyvien ja olkien suhdetta sangen paljon.

Myöskin PFEIFFER'in <sup>1)</sup> kokeet kauralla ovat eri kosteussuhteissa useilla maanlaaduilla osoittaneet, että jyvien prosenttiluku koko sadosta pieneni, kun kosteutta lisättiin. Göttingenissä ovat v. SEELHORST, FRECKMANN, KRZYMOWSKI, SUCHTING ja BÜNGER tehneet astiakokeita eri kauralaaduilla, joita kasvatettiin eri kosteussuhteissa ja lannoitettiin myöskin eri lailla. Kokeet osoittivat, että laatuominaisuuksien vaikutus oli verrattain pieni, kun käytettiin typpilannoitusta. Veden vaikutus laatuun satoihin oli taas sangen suuri ja peitti kokonaan laatuun satoeroavaisuudet.<sup>2)</sup> Näissä kokeissa ilmeni, että korren pituus riippui ensi sijassa kosteussuhteista ja typpilannoituksen runsaudesta sekä jonkun verran myös laatuominaisuuksista. Kuivemmassa maassa eivät kaurajen laatuominaisuudet pituuteen nähden päässeet huomattavammin esille. Toisin on asianlaita voimakkaalla maalla, jossa esim. Kirschen kauran voi tuntea lyhydestään. Pienemmällä kosteusasteella oli Beseler II hyvin pitkäkasvuinen ja samoin taas suuremmalla Beseler III.<sup>3)</sup>

Tässä kokeessa oli myöskin huomattavissa, että kosteus ja maan typpipitoisuus vaikuttivat tuntuvasti oljen paksuuteen ja röyhyn painoon kuin myöskin nivelten välien pituuteen.

FITZBOGE'n, HABERLANDT'in,<sup>4)</sup> v. SEELHORST'in <sup>5)</sup> y. m. kokeiden mukaan lisäsi kosteus myös korren pituutta ja paksuutta. Kauran korren vahvuus lisääntyi v. SEELHORST'in kokeissa sitä enemmän mitä aikaisemmin kaura sai suuremman kosteuden. Myöskin PREUL'in kokeet antoivat samaan suuntaan meneviä tuloksia.<sup>6)</sup>

OHLMER on v. 1905 tehnyt tutkimuksia Göttingenissä vihneeliselällä Squarehead-talvivehnällä saadakseen selville, mitä savimaan kosteussuhteet ja lannoitus vaikuttavat tämän vehnän morfologisiin ominaisuuksiin.<sup>7)</sup> Kokeissa käytetyn maan kosteus oli 45 ja 70 % täydestä maan vesikapasiteetista. Seuraavat luvut osoittavat vehnän

<sup>1)</sup> THEODOR PFEIFFER, Der Vegetationsversuch, Berlin, 1918, s. 172.

<sup>2)</sup> Journal für Landw. 1908, 56, s. 322.

<sup>3)</sup> Sama 1908, 56, s. 336.

<sup>4)</sup> Forschungen a. d. G. d. Agrik.-Physik, 1887, 10, s. 170.

<sup>5)</sup> Journal für Landw. 1900, 48, s. 174.

<sup>6)</sup> Sama 1908, 56, s. 255.

<sup>7)</sup> Sama 1908, 56, s. 158.

pensastumista erilaisissa kosteussuhteissa, joko typpilannoitusta käytettäessä tai ilman sitä.

Korsien lukumäärä	45% vesik.	70% vesik.
Ilman typpilannoitusta .....	1.28	1.36
Typpilannoitusta käytettäessä .....	3.83	4.90

Vehnän korsien lukumäärä on siis lisääntynyt sekä typpilannoituksen että kosteusmäärän kohoamisen johdosta. Samaan tulokseen tuli myöskin KARL MEYER samalla syysvehnällä.<sup>1)</sup>

Runsas kosteus ja varsinkin sen ohella annettu typpilannoitus edistävät myös ohran pensastumista, kuten seuraava v. SEELHORST'in koe v. 1900 osoittaa:

	Vähän vettä:		Paljon vettä:	
	Kehittyn. korsiä	Versoja	Kehittyn. korsiä	Versoja
Ilman typpilannoitusta ....	8.4	5.1	12.2	2.5
Typpilannoitusta käytettäessä	15.5	6.4	26.1	5.2

Ohran versoaminen on ollut suuri varsinkin suurempaa kosteutta ja typpilannoitusta käytettäessä, kuten edellä olevista luvuista nähdään. TEDIN<sup>2)</sup> mainitsee, miten ohralaadut pensastuvat eri vuosina eri lailla. Vuonna 1903 ovat kaikki laadut yleisesti haarauneet huomattavasti enemmän kuin muina vuosina, kun taas ne v. 1905 haarautuivat huonoimmin. Tällaisten ulkonaisten olosuhteiden aiheuttamaa versoamista pitää TEDIN suurempana, kuin laatuominaisuuksien aiheuttamaa. Suurista ohran jyivistä kehittyi keskimäärin 3.1 kortta ja pienistä 2.7, joten jyvän suuruudellakin on pensastumiseen jonkun verran vaikutusta.

NILSSON—EHLE selvittää vehnälaatujen pensastumista ja mainitsee, miten tällä laatuominaisuudella on merkitystä laatujen satoisuuteen. Esimerkkinä hän mainitsee Pantsarvehnän, joka on hyvin pensastuva ja muutenkin kestävä, joten se on saanut Skånessa suuren levenemisen.<sup>3)</sup> Kovin rehevälehtistä ja pensastuvaa vehnälaatua ei kuitenkaan DROTTIJ suosittelle suojaviljaksi.<sup>4)</sup>

WOLLNY'n mukaan muodostaa kasvi lämpimässä ja kosteassa ilmanalassa kostealla ja lämpimällä säällä runsaasti sivuversoja.<sup>5)</sup> AD. MAYER<sup>6)</sup> mainitsee, että versominen on usein sitä suurempi mitä kostempaa maa on.

<sup>1)</sup> Journal für Landw. 1909, 57, s. 361.

<sup>2)</sup> Sveriges Utsädesförenings Tidskrift, 1909, s. 320.

<sup>3)</sup> Landtmannen, Tidskrift för Landtmän, 1919, s. 805.

<sup>4)</sup> Sama 1920, s. 58.

<sup>5)</sup> Forschungen a. d. G. d. Agrik.-Physik, 1883, 6, s. 109.

<sup>6)</sup> Journal für Landw. 1898, 46, s. 180—184.

Korren pituuteen vaikuttaa maan kosteus samoin kuin lannoituskin hyvin huomattavasti, kuten seuraavista OHLMER'in tutkimuksista nähdään.

Korsien pituus cm.	45% vesik.	70% vesik.
Ilman typpilannoitusta .....	93.6	97.0
Typpilannoitusta käytettäessä .....	87.1	111.7

Kuivemmalla maalla ei typpilannoitus ole kohottanut vehnän korsien pituutta, mutta sen sijaan kyllä kosteammalla maalla. Kosteus on lisännyt vehnän pituutta varsinkin typpilannoituksen saaneella maalla. AD. MAYER'in kokeiden mukaan pitäisi korsien keskipituus olla sitä pienempi mitä enemmän kasvi on haarautunut. Tämä ei kuitenkaan pidä paikkaansa tässä kokeessa suurempaan kosteuteen nähden, kuten edellä esitetyistä luvuista nähdään, mutta kyllä pienempään kosteuteen nähden. Vehnän korren nivelvälien pituus riippuu K. MEYER'in mukaan varsinkin kasvukauden alussa vallitsevästä maan kosteudesta.<sup>1)</sup>

Tyhjien ja täysinäisten tähkylöiden lukumäärää osoittavat edellä esitetyssä OHLMER'in kokeessa seuraavat luvut:

	Tyhjiä tähkylöitä:		Täysisiä tähkylöitä:	
	45% v. k.	70% v. k.	45% v. k.	70% v. k.
Ilman typpilannoitusta .....	4.1	4.3	14.2	15.0
Typpilannoitusta käytettäessä ..	2.4	2.9	18.0	20.3

Suurempi kosteus ei ole kyennyt vähentämään vehnän tyhjien tähkylöiden lukumäärää, sitävastoin on typpilannoitus vähentänyt niiden määrää sekä kuivemmalla että kosteammalla maalla. Pääkorsien tähkissä on tyhjiä tähkylöitä yleensä vähemmän kuin sivukorsien tähkissä.<sup>2)</sup> Täysin kehittyneiden tähkylöiden lukumäärään on sekä typpilannoitus että kosteus vaikuttaneet suotuisasti.

Tähkän muodosta, jota monet tutkijat ovat vain pintapuolisesti käsitelleet, kirjoittaa OHLMER<sup>3)</sup> seuraavaa: »Wir können aus diesen Zahlen mit absoluter Sicherheit schliessen, dass es lediglich der Stickstoff ist, der die Ausbildung der Kolbenform bedingt, und dass die Kolbenform um so stärker ausgeprägt wird, je mehr N der Pflanze im Nährstoffverhältnis zur Verfügung steht.» Syysvehnän tähkän muotoon voi K. MEYER'in<sup>4)</sup> mukaan suuri kosteus kasvullisuuden alkuaikana vaikuttaa epäedullisesti. Suurempi maan kosteus vai-

<sup>1)</sup> Journal für Landw, 1909, 57, s. 366.

<sup>2)</sup> Sama 1908, 56, s. 163.

<sup>3)</sup> Sama 1908, 56, s. 167.

<sup>4)</sup> Sama 1909, 57, s. 376.



kuttaa tähkän muotoon sitä epäedullisemmin mitä vähemmän typpi-lannoitusta on käytetty. Vihneellisyydestä mainitsee K. MEYER että kasvit, jotka kärsivät kasvuaikansa alkupuolella veden puutetta, kehittävät vihneitään suhteellisesti enemmän, kuin jos kasvavat suuremman kosteuden vallitessa. Tämän johdosta huomauttaa MEYER: »Dieses Resultat ist mit der Angabe KÖRNICKES in Zusammenhang zu bringen, dass »das trockene, heisse Klima meist begrennte, feinhalmige und blattarme Weizen erzeugt.«<sup>1)</sup>

Vihnetutkimuksissaan on v. PROSKOWETZ tullut siihen huomioon, että raskaimmilla jyvillä olisi useimmiten myös pisimmät vihneet.<sup>2)</sup>

K. MEYER'in mukaan ei tämä näytä kuitenkaan aina pitävän paikkaansa. FRUWIRTH'in tutkimukset ohralla johtivat myöskin sellaisiin tuloksiin, ettei mitään suoranaista suhdetta voitu todeta vihneiden pituuden ja jyvien painon välillä.<sup>3)</sup>

Maatalouskoelaitoksella on suoritettu astiakokeita hieta-, savi- ja mutamaalla käyttämällä eri kosteusmääriä. Koekasvina oli ohra, jonka vihneistä tehtiin myös määräykset, jotka osoittivat, että ohran vihneiden paino yksilöä kohti on ollut suorassa suhteessa maan kosteuteen.<sup>4)</sup>

Lannoituksella on vihneiden kehitykseen ja väriinkin huomattava vaikutus, kuten aikaisemmin suorittamani tutkimukset osoittavat. Kellokaura I:llä v. 1918 ja 1919 mutamaalla suorittamani astiakokeet osoittivat, että lannoitus vaikutti tämän kauran vihneen kehitykseen siten, että fosforihappolannoitus jo yksinäänkin käytettynä kehitti vihneen kantaosan hyvin pitkäksi samoin myös kali- ja fosforihappolannoituskin, kun taas paljas kalilannoitus kehitti kantaosaa vain hyvin vähän. Kun yksinään kalilannoitusta käytettäessä v. 1918 vihneiden kantaosan keskipituus oli 0.37 mm niin oli runsaampaa fosforihappolannoitusta käytettäessä vastaava luku 5.48 mm.<sup>5)</sup> Vihneiden latvaosien pituudet eivät vaihdelleet samassa suhteessa. Myöskin vihneiden värissä voitiin huomata lannoituksen aiheuttama modifikatio.

RINDELL on suorittanut vv. 1914—1916 mielenkiintoisia veden kulutusta koskevia kokeita, käyttäen erilaisia lannoituksia ja määrätien veden kulutuksen kasvuaikana neljässä eri aikajaksossa. Kuusi-

1) Journal für Landw. 1909, 57, s. 380.

2) Landw. Jahrbücher, 1893, 22, s. 684.

3) Forschungen a. d. G. d. Agrik.-Physik, 1892, 15, s. 72.

4) E. F. SIMOLA, Maanlaatu- ja maan eri kosteussuhteiden vaikutuksesta eräiden kaura- ja ohralaatu- ja morfologisiin ominaisuuksiin, Helsinki 1923, s. 65.

5) Sama s. 8.

tahkoinen ohra kulutti kuiva-ainegrammaan vv. 1914 482—338 <sup>1)</sup> g ja v. 1915 201—309 <sup>2)</sup> g vettä. Kosteammalla maalla vaihteli se v. 1915 279—430 g. Veden kulutus oli eri vuosina huomattavasti erilainen. Vuonna 1916 vaihteli ohran kuiva-ainegrammaa kohti kulluttama vesimäärä 231.1—308.8 g. Veden kulutus kuiva-ainegrammaa kohti oli v. 1916 suurin ohran kasvun alkuaikoina siihen asti kun neljäs lehti oli puhjennut. Ohran veden kulutus oli yhteen kiloon kuiva-ainetta suurempi pientä lannoitusta käytettäessä kuin täysilannoitusta. Tästä lausuu RINDELL seuraavaa: »Näissä luvuissa on lannoituksen vähentyessä huomattavissa selvä kohoaminen, mutta jotenkin varmaksi tämä kohoaminen käy ainoastaan täydestä lannoitusannoksesta neljännesannokseen siirryttäessä.»

Maan kosteussuhteet aiheuttavat myöskin viljelyskasvien 1 000-jyvän painoissa tuntuvia vaihteluja. HABERLANDT'in <sup>3)</sup> kokeet osoittivat, että jyvien paino lisääntyi maan kosteusmäärän mukaan. Ohralla tehdyissä kokeissa saivat v. SEELHORST ja GEORGS vain pienen jyväpainon lisäyksen, kun lisättiin maan kosteutta, <sup>4)</sup> mutta kauralla tehdyissä kokeissa ei jyvien paino muuttunut juuri ollenkaan kosteuden lisääntyessä, pikemmin vähän väheni. <sup>5)</sup> SCHINDLER on suorittanut tutkimuksia vehnällä ja toteaa, että seuduissa, joissa kesällä on korkea lämpötila ja pieni sademäärä sekä lyhyempi kasvukausi, on myös 1 000-jyvän paino pieni. Samalla hän huomauttaa, että vehnän jyvien paino riippuu ulkonaisista kasvutekijöistä, joista ilmasto on huomattavasti muita vaikuttavampi. <sup>6)</sup>

Korsiviljan, rukiin, ohran, kauran ja vehnän 1 000-jyvän paino lisääntyy saari- ja rannikko-ilmastossa, kun samalla myös lämpötila kohoaa. Mannerilmastossa jäävät jyvät pienemmiksi. Ero esim. Venäjän ja toiselta puolen Italian, Espanjan ja Ranskan välillä olisi JENSEN'in tutkimusten mukaan tässä suhteessa kuten 100 : 156. <sup>7)</sup>

Kevätvehnän tuleentumisesta ovat v. SEELHORST ja KRZY-MOWSKI <sup>8)</sup> v. 1905 tehneet kokeita ja huomanneet, että kosteuden noustessa maassa 40 %:sta 70 %:iin myöhästyi tuleentuminen. Var-

<sup>1)</sup> Maanviljelys-taloudellinen koelaitos. Vuosikirja 1913—1914, Helsinki 1917, s. 34.

<sup>2)</sup> Maanviljelys-taloudellinen koelaitos. Vuosikirja 1915—1916, Helsinki 1920, s. 107—116.

<sup>3)</sup> Forschungen a. d. G. d. Agrik.-Physik, 1887, 10, s. 160.

<sup>4)</sup> Journal für Landw. 1900, 48, s. 345.

<sup>5)</sup> Sama 1900, s. 172.

<sup>6)</sup> FRANS SCHINDLER, Der Weizen in seinen Beziehungen zum Klima und das Gesetz der Korrelation, Berlin 1893.

<sup>7)</sup> Tidsskrift for Landbrugets Planteavl, 1899, s. 141.

<sup>8)</sup> Journal für Landw. 1909, 57, s. 114.

sinkin oli huomattava ero 55 ja 70 %:n kosteuden välillä. Sitävastoin tulentui kevätvehnä 85 %:n kosteudessa nopeammin kuin 70 %:n kosteudessa. Tämä viimeksi mainittu ilmiö riippunee joksikin varmasti siitä, että maan typpivarasto rehevän kasvullisuuden vuoksi oli kulutettu nopeammin. Kauralla tehdyissä kokeissa huomattiin, että suurempi typpilannoitus pitensi tuleentumista, kun käytettiin suurempaa vesimäärää. Kokeissa käytettyjen kevätvehnien välillä oli 7.5 päivän ero tuleentumisajassa. Pienen kosteuden vallitessa oli tuleentumisessa hyvin pienet eroavaisuudet, kun taas suuremmassa kosteudessa eroavaisuudet olivat huomattavasti suuremmat. Kosteussuhteiden eroavaisuudet vaikuttivat tuleentumiseen enemmän kuin vehnien laatuominaisuudet, niin että myöhäiset laadut Noe ja Idener tuleentuivat aikaisemmin kuivemmalla maalla, jossa oli 40 % vesikapasiteetista, kuin aikainen galitsialainen vehnä 50 % tai 70 %:n kosteudessa.

Kauralaatujen tuleentuminen v. SEELHORST'in, FRECKMANN'in y. m. suorittamissa kokeissa Göttingenissä riippui hyvin paljon maan kosteussuhteista ja lannoituksesta. Typpilannoituksen vaikutuksesta tuleentumiseen lausuu v. SEELHORST: »Je grösser die Abweichung der Feuchtigkeit von der optimalen nach beiden Seiten ist, um so grösser ist die Differenz der Reifezeiten bei verschiedener Stickstoffdüngung.» <sup>1)</sup>

BUNGER'in kokeissa tulentui Göttingenin kaura ensiksi laihalla maalla, niin että sen röyhyt heinäkuun keskivaiheilla olivat jo jotenkin keltaiset, kun taas hyvässä kasvuvoimassa olevalla maalla ensimmäiset röyhyt vasta alkoivat kellastua. Laihalla maalla tulentuivat niiden astioiden kaurat ensiksi, jotka olivat kuivimmat ja noin 10 p. myöhemmin kosteammassa maassa kasvaneet. Jos maa, jossa kaurat kasvoivat oli ensin kosteampi ja sitten kuivempi, niin ne tulentuivat aikaisemmin kuin ne, jotka ensin olivat kuivemmassa ja sitten kosteammassa. Siis vaihdos kuivemmasta olotilasta kosteampaan hidastutti myös tuleentumista. Laihalla maalla eivät eroavaisuudet kosteussuhteiden vaihteluissa ilmenneet niin selvinä kuin lihavalla maalla, joka seikka taas johtuu siitä, että on ollut muistakin kasvullisuustekijöistä puutetta kuin vedestä. Näissä kokeissa ilmeni myös, että lihavalla maalla, pienemmässä kosteudessa kasvaneessa kaurassa oli huomattavasti suurempi typpipitoisuus kuin kosteammalla maalla kasvaneessa. Tästä lausuukin BUNGER: »Fast ausnahmslos ergeben die mannigfachen Arbeiten das Resultat, dass auf trockenem Boden und in trockenen Jahrgängen der prozentische Gehalt an Stickstoff

<sup>1)</sup> Journal für Landw. 1908, 56, s. 344.

am höchsten ist; er sinkt mit der Zunahme der Bodenfeuchtigkeit.»<sup>1)</sup> Samaan suuntaan meneviä tuloksia ovat myöskin saaneet WILMS,<sup>2)</sup> ATTERBERG,<sup>3)</sup> LANGER,<sup>4)</sup> v. SEELHORST<sup>5)</sup> y. m.

Liian kostea maa vahingoittaa FRUWIRTH'in mukaan palkokasveja paljon pikemmin kuin viljakasveja, samalla pitenee niiden kasvu-aika, joka myöhäisillä palkokasveilla tulee yhä epäedullisemmaksi. Liian kosteassa maassa lakoutuminen lisääntyy ja herneet tuleentuvat epätasaisesti. Palkokasveista pitää FRUWIRTH peltopapua herkimpänä kuivuuteen nähden. Seradella on myös sangen herkkä sekä sen jälkeen herne.<sup>6)</sup>

WOLLNY kirjoittaa kasvien tuleentumisesta, että kasvit tuleentuvat sitä aikaisemmin, mitä kuivempaa maa on ja päinvastoin.<sup>7)</sup> v. SEELHORST'in<sup>8)</sup> kokeiden mukaan oli kevätevehnälaatujen tuleentumisessa pienet erot 55 %:n kosteudessa, kun ne taas 70 %:n kosteudessa olivat verrattain suuret.

Eri vuosien sääsuhteilla on kauran kuorellisuuteen huomattava vaikutus, kuten FREI on todennut. Varsinkin oli tämä huomattavissa vuosina 1902, 1903 ja 1904.<sup>9)</sup> Askowin koeasemalla suoritetujen tutkimusten mukaan oli Hesselkauran kuorellisuus hietamaalla v. 1905 33.8 %, 1906 30.1 %, 1907 25.7 % ja v. 1908 26.4 %. Savimaalla vaihteli Kultasateen kuoriprosentti edellä mainittuina vuosina 26.4, 25.0, 23.0 ja 22.8 %. Kuivana vuonna 1905 oli kuoriprosentti suurin.<sup>10)</sup>

Maatalouskoelaitoksella järjestetyissä maanlaatukokeissa vv. 1918—1922 vaihteli esim. Kellokaura I:n kuoriprosentti hietamaalla 29.10—35.16 % ja savimaalla 30.34—40.48 % sekä Kultasateen vv. 1919—1922 hietamaalla 24.58—26.95 % ja savimaalla 24.79—30.84 %. Näissä monivuotisissa kokeissa tehtiin myös kauralaaduista vihneääräykset, jotka osoittivat, että esim. Kellokaurassa oli mutamaalla 5 vuonna keskimäärin 75.30 % vihneellisiä tähkylöitä, hietamaalla 63.89 % ja savimaalla 60.13 %. Eroitus kauralaatujen vihneellisyydessä savimaalla ja mutamaalla on ollut 15.17 %. Kul-

1) Landwirtschaftliche Jahrbücher, 1906, 35, s. 1022.

2) Journal für Landw. 1898, 46, s. 418.

3) Sama 1901, 49, s. 97.

4) Sama 1901, 49, s. 229.

5) Sama 1903, 51, s. 263.

6) C. FRUWIRTH, Handbuch des Hülsenfrüchtlersbaues, Berlin 1921, s. 41.

7) Forschungen a. d. G. d. Agrik.-Physik, 1888, 10, s. 176.

8) Journal für Landw. 1911, 59, s. 284.

9) Die landw. Versuchs-Stationen 1910, 72, s. 211.

10) Tidsskrift for Landbr. Planteavl, 1909, s. 603.

sateen vihneellisyys, joka on hyvin pieni, oli neljänä koevuonna keskimäärin savimaalla 1.57 % ja mutamaalla 3.66 %.

Kolmijyväsyyys, joka myös on kauran laatuominaisuus, vaihtelee erittäin paljon eri vuosina. Myöskin yksijyväsyyys samoin kuin kaksoisjyväsyysskin riippuvat hyvin paljon eri vuosien sääsuhteista, maan laadusta ja kauralaadusta.<sup>1)</sup>

Lyngbyn koeasemalla Tanskassa suoritetuissa kokeissa v. 1903 1907 ja 1909 on myös todettu kauran 1 ja 3-jyväsyyden sekä kaksoisjyväsyyden vaihtelevan eri vuosina.<sup>2)</sup>

H. J. NILSSON mainitsee, että kauran 3-jyväsyyys on laatuominaisuus, jolla on merkitystä kauralaatujen hyvyttä arvosteltaessa. Suurisatoiset laadut ovat yleensä 2-jyväsisiä ja niillä on joko vähän tai enemmän taipumusta 3-jyväsyyteen.<sup>3)</sup> Kaksijyväiset kauralaadut, joilla on taipumusta 1-jyväsyyteen, eivät ole satoisia.

Maanlaatujen ja lannoituksen vaikutus aiheuttaa usein jyvien värissä huomattavia modifikatioita. ATTERBERG mainitsee ruskean kauran värin muuttuvan savi- ja suomaalla. Hän lausuu Ölannin kauran väristä seuraavaa: »—die Farbe ist jedoch meistens hellbraun, wird auf Thonboden dunkler und auf Moorerde beinahe schwarz.»<sup>4)</sup> NILSSON—EHLE taas selostaa Keski-Ruotsin mustien kauralaatujen värin muuttumista Skånessa.<sup>5)</sup> Myöskin JUHLIN DANNFELT<sup>6)</sup> kirjoittaa oppikirjassaan »Handbok i Jordbrukslära» näistä kauran värimodifikatioista, joissa hänen esityksensä perustuu pääasiallisesti Atterbergin aikaisemmin julkaistuihin huomioihin. Mustan kauran värimodifikatioista on tämän kirjoittaja suorittanut tutkimuksia, jotka ovat tätä vaillinaisesti tutkittua alaa myöskin osaltaan täydentäneet ja valaisseet.<sup>7)</sup> Tulokset tosin eroavat huomattavasti Atterbergin tekemistä huomioista. Tutkimuksieni mukaan voi mustan kauran väri esim. mutasuolla muuttua ruskeaksi tai säilyä mustana, riippuen siitä, miten siota lannoitetaan. Mielenkiintoista oli lisäksi näissä kokeissa todeta, että tällainen hyvin suuri väri vaihtelu hävisi

1) E. F. SIMOLA, Maanlaatujen ja maan eri kosteussuhteiden vaikutuksesta eräiden kaura- ja ohralaatujen morfologisiin ominaisuuksiin, Helsinki 1923, s. 63.

2) Tidsskrift for Landbrukets Planteavl, 1909, s. 595.

3) Sveriges Utsädesförenings Tidskrift, 1897, s. 16—30.

4) Die landw. Versuchs-Stationen, 1891, 39, s. 181.

5) Sveriges Utsädesförenings Tidskrift, 1907, s. 227.

6) H. JUHLIN DANNFELT, Handbok i Jordbrukslära II delen, Stockholm 1901, s. 340.

7) E. F. SIMOLA, Über die durch Kali und Phosphorsäuredüngung auf einem Niedermoore bewirkten Schwankungen der Eigenschaften und Ernteerträge des Hafers, Helsingfors, 1916, s. 65 ja 75.



jo seuraavassa polvessa, jos mutasuota lannoitettiin siten, että kaura voi säilyttää mustan värinsä.

## 2. Maanlaatujen ja maan kosteussuhteiden vaikutuksesta viljelyskasvien juuristoon.

Viljelyskasvien juurien kehitys riippuu paitsi kasvilaadusta hyvin paljon myös maanlaadusta, lannoituksesta ja sääsuhteista. LÜDECKE<sup>1)</sup> mainitsee, että kosteassa turvemaassa juurien päämassa on usein 5 cm syvyydessä ja vain harvat elävät juuret menevät syvempään. Paremmilla mineraalimailla, jotka ovat löyhiä, kehittyvät juuret voimakkaiksi. LÜDECKE'n mukaan menevät juuret tällaisella maalla 10 cm:n syvyyteen ja pieni määrä niistä menee 20 cm:n syvyyteen ja yli senkin. STRECKER'in<sup>2)</sup> mukaan leviävät juuret 15 cm vahvaan kerrokseen ja vain poikkeustapauksissa menevät 30 cm:n syvyyteen. Samaa mieltä on myös FALKE.<sup>3)</sup> Hänen mukaansa ovat heinäkasvien juuret 8—12 cm:n syvyydessä, suotuisassa tapauksessa 20—30 cm. Joidenkuiden kasvien kuten koiranruohon juuret menevät syvempäänkin. HABERLANDT<sup>4)</sup> on tutkinut viljakasvien juurien suhdetta eri kasvuaikoina maanpäällisiin osiin ja saanut seuraavat suhdeluvut, kun on juurien ja maanpäällisten osien kuiva-ainemääriä verrattu toisiinsa:

	Nuorena	Keskikasvuena	Täysikasvuena
Vehnä .....	1 : 0.673	1 : 4.943	1 : 10.471
Ruis .....	1 : 1.075	1 : 7.171	1 : 12.288
Ohra .....	1 : 1.100	1 : 6.242	1 : 14.556
Kaura .....	1 : 1.208	1 : 4.319	1 : 16.914

Kuten edellä esitetyistä luvuista nähdään, on vehnällä sekä nuorena että täysikasvuena ollut juuria maanpäällisiin osiin nähden enemmän. Kasvukauden alussa kehittävät kasvit ensin juuriaan niin, että esim. vehnän juuret painavat enemmän kuin maanpäälliset osat, ja toistenkin juuret painavat vain vähän vähemmän kuin maanpäälliset osat. Täysikasvuksella kauralla on juuria maanpäällisiin osiin nähden vähemmän, sen jälkeen ohralla ja rukiilla sekä enemmän vehnällä.

<sup>1)</sup> Fühlings Landw. Zeitung, 1910, s. 296.

<sup>2)</sup> W. S. STRECKER, Die Kultur der Wiesen 1906. s. 16 ja 256.

<sup>3)</sup> FR. FALKE, Die Dauerweiden, Hannover 1907.

<sup>4)</sup> Landwirtschaftliche Jahrbücher, 1876, 5, s. 81.

MÜLLER huomauttaa viljelyskasvien juuriston kehityksestä kuivassa maassa, että niiden täytyy kehittää suuri juuripinta voidakseen kuivana aikana tyydyttää kasvin kosteustarpeet.<sup>1)</sup> BUNGER'in<sup>2)</sup> kokeiden mukaan kehittivät kasvit laihalla maalla kuivemmassa kasvaen juuriansa suhteellisesti enemmän kuin ravintorikkaalla maalla. Seuraavat luvut osoittavat juurien painoa laihalla ja lihavalla maalla, kun on käytetty pienempää ja suurempaa kosteutta.

	Pienempi kosteus	Juurien suhde maan päällisiin osiin	Suurempi kosteus	Juurien suhde maanpäällisiin osiin
Laihalla maalla	8.5 g	1 : 4.4	9.8 g	1 : 5.4
Lihavalla »	5.0 »	1 : 10.7	13.8 »	1 : 8.6

BUNGER lausuu edellä olevien tuloksien johdosta: »Von grosser Bedeutung ist es, dass auf dem fruchtbaren Boden 1 g Wurzelmasse etwa die doppelte Menge an oberirdischer Substanz hervorgebracht hat als auf dem nährstoffarmen Boden. Der Nährstoffvorrat ist das Moment, das in erster Linie das Verhältnis von Wurzeln zu oberirdischer Masse bestimmt.»<sup>3)</sup>

LEMMERMANN huomauttaa, että palkokasvien pieneläinen veden kulutus 1 g kuiva-ainetta kohti on pääasiallisesti luettava suuren juuriston ansioksi.<sup>4)</sup> Juuret suhtautuivat TUCKER'in ja v. SEELHORST'in lannoituskokeissa päinvastoin kuin maanpäälliset osat, kun kosteutta lisättiin, paitsi kali- ja typpilannoitusta käytettäessä. Tästä kirjoittaa v. SEELHORST seuraavaa: »Bei den Wurzeln ist das Umgekehrte der Fall. Die in der wasserärmsten Erde gewachsenen Pflanzen liefern das grösste Wurzelgewicht. Es findet hierbei nur die eine Ausnahme statt, dass bei den K N—Düngung die wasserreichsten Töpfe das grösste Wurzelgewicht gehabt haben. Eine Erklärung für diese Abweichung habe ich nicht finden können.»<sup>5)</sup>

Göttingenissä vv. 1903—1905 suoritetuissa astiakokeissa saivat v. SEELHORST, FRECKMANN y. m. kauran juurien ja maanpäällisten osien suhteeksi seuraavat luvut, kun käytettiin typpilannoitusta ja eri kosteusmääriä:

	40%	50%	70%	85%
Runsas typpilannoitus . . . .	1 : 6.6	1 : 6.8	1 : 7.4	1 : 6.5
Pieni » . . . .	1 : 4.4	1 : 4.5	1 : 3.8	1 : 3.8

<sup>1)</sup> Landwirtschaftliche Jahrbücher, 1875, 4, s. 1017.

<sup>2)</sup> Sama 1906, 35, s. 980.

<sup>3)</sup> Sama 1906, 35, s. 981.

<sup>4)</sup> Die landw. Versuchs-Stationen, 1907, 67, s. 236.

<sup>5)</sup> Journal für Landwirtschaft, 1898, 46, s. 56.

Kuten edellä esitetyistä luvuista nähdään, on suurempi typpilannoitus aiheuttanut sen, että juurimassan yksikköä kohti on saatu huomattavasti enemmän maanpäällisiä osia kuin pienempää typpilannoitusta käytettäessä.

Aikaisemmin mainituissa astiakokeissani v. 1918 eri kauralaaduilla voin todeta, että kauralaaduilla on juurien ja maanpäällisten osien suhteessa huomattavia eroja. Toisilla laaduilla oli tämä suhde paljon laajempi, toisilla taas pienempi. Mutasuolla oli esim. Kellokauran suhdeluvut 80 % kosteudessa 1 : 4.751 ja 40 %:n 1 : 3.666. Kultasateen vastaavat luvut olivat 1 : 6.898 ja 1 : 4.126. Hyvin aikaisen Enontekiön kauran suhdeluvut olivat vastaavissa kosteussuhteissa mutamaalla 1 : 8.475 ja 1 : 5.127. Pienemmässä kosteudessa oli juuria säännöllisesti maanpäällisiin osiin nähden enemmän.<sup>1)</sup>

Eräessä Maatalouskoelaitoksella suoritettussa apilakokeessa oli v. 1919 22:n puna-apilan juurien keskimääräinen suhde hietamaalla maanpäällisiin osiin 1 : 7.62, savimaalla 1 : 3.39 ja mutasuolla 1 : 6.98.<sup>2)</sup> Eri apilakantojen juurien suhteessa maanpäällisiin osiin näyttää olevan myöskin huomattavissa eroavaisuuksia. Edellä esitetyt luvut eivät ole astiakokeista saatuja, vaan hietä-, savi- ja mutamaalle järjestetyistä kenttäkokeista.

Suomalla vaikuttaa happamuus ja suon pohjaveden korkeus hyvin tuntuvasti viljelyskasvien juuriston kehitykseen. OSVALD on tehnyt juuritutkimuksia lysimetrikokeista, joissa täytemaana käytettiin muta- ja rahkasuota sekä tullut siihen tulokseen, että rahkasuolla koekasvien juuret olivat melkein kokonaan yläpuolella 25 cm syvyyden maanpinnasta lukien, ainoastaan noin 0.2 % meni alemmaksi.<sup>3)</sup> Mutasuolla sitävästoin juuret kasvoivat syvemmilläkin. OSVALD'in mukaan ei mutasuolla ole mitään yhteyttä kalkkimäärän ja juuriston välillä, sillä mutasuossa on kalkkia runsaasti kaikissa kerroksissa. Sitä vastoin on rahkasuolla, joka on kaikissa kerroksissaan kalkista köyhä, suhde toinen. Rahkasuolla on selvä suhde kalkkipitoisuuden ja juuriston kehityksen välillä.<sup>4)</sup>

Rahkasuon happamuudella on varmaankin vaikutusta siihen, etteivät viljelyskasvien juuret tunkeudu syvälle, varsinkin sellaiset

<sup>1)</sup> E. F. SIMOLA, Maanlaatujen ja maan eri kosteussuhteiden vaikutuksesta eräiden kaura- ja ohralaatujen morfologisiin ominaisuuksiin, Helsinki 1923, s. 23.

<sup>2)</sup> E. F. SIMOLA, Maanviljelystaloudellisen koelaitoksen kasvinviljelysosaston apilakokeet v. 1919—1923, s. 22—33.

<sup>3)</sup> Svenska Mosskulturforeningens Tidskrift, 1918, s. 101.

<sup>4)</sup> Sama, 1918, s. 111.

kasvit, jotka ovat arkoja happamuudelle. Rahkasuon happamuutta on Bremenin koeasemalla tutkinut professori TACKE ja saanut selville, että viljelyskasvien juuret tunkeutuvat vain niin syvälle kuin suon happamuus on voitu emäksisesti vaikuttavilla aineilla poistaa. Tästä TACKE kirjoittaaakin seuraavaa: »Die Wurzeln der Kulturpflanzen dringen in den Hochmoorboden nur so tief ein, wie er durch Zufuhr basisch wirkender Stoffe genügend von freien Säuren befreit ist. — — — Es kann mithin kein Zweifel darüber herrschen, dass der hohe Gehalt der tieferen nicht gekalkten Schichten des kultivierten Hochmoorbodens an freien Humussäuren das Eindringen der Wurzeln der Kulturpflanzen in dieselben verhindert.»<sup>1)</sup>

TACKE'n aikaisemmin suorittamat astiakokeet rahkasuolla, jossa käytettiin eri syvää kalkitsemista, antoivat seuraavat tulokset:

	Rahkasuon happamuus poistettu (entsäuert)		
	14 cm:n syvyydeltä,	18 cm:n syvyydeltä,	28 cm:n syvyydeltä
Porkkanan juurien pituus	12.9 cm	16.4 cm	25.8 cm

Porkkanan juuret ovat tunkeutuneet sitä syvemmälle maahan, mitä syvemältä happamuus on suosta poistettu kalkitsemalla.<sup>2)</sup> Suon happamuudella on siis, kuten edellä on osoitettu, huomattava vaikutus viljelyskasviemme juuristoon ja samalla myös maanpäällistenkin osien kehitykseen.

<sup>1)</sup> Fühlings landwirtschaftliche Zeitung, 1920, s. 58.

<sup>2)</sup> Mitteilungen über die Arbeiten der Moor-Versuchs-Station in Bremen. 1898, -s. 141.

## **B. Omat tutkimukset maanlaatu- ja kosteussuhteiden vaikutuksesta eräiden viljelyskasvien morfologisiin ominaisuuksiin, satoihin ja veden kulutukseen.**

### **I. Astiakokeet.**

Viljelyskasvien veden kulutusta ja eri maanlaatu- ja kosteussuhteiden vaikutusta viljelyskasvien satoihin ja morfologisiin ominaisuuksiin on tutkittu maassamme vähän, ja monissa muissakin maissa on tätä tutkimusalaa verrattain vähän harrastettu. Kun maiden kosteussuhteilla on erittäin suuri vaikutus viljelyskasvien satoihin ja satojen laatuun, niin olen pitänyt tärkeänä tätä alaa koskevat kokeet ja useiden vuosien kuluessa tutkinut varsinkin astiakokeilla tärkeimpien viljelyskasviemme veden kulutusta hieta-, savi- ja mutamaalla sekä kosteussuhteiden vaikutusta satojen suuruuteen ja laatuun sekä kasvien morfologisiin ominaisuuksiin. Veden kulutuksen selville saamiseksi on ollut pakko järjestää astiakokeita, joissa veden kulutus voidaan määrätä punnitsemalla. On ollut mielenkiintoista tutkia samalla kertaa kolmen maanlaadun kosteussuhteiden vaikutusta puhtaiden linjojen morfologisiin ominaisuuksiin. Monet ulkolaiset kokeethan, kuten edellä on selostettu, ovat joko hieta-, puutarha- tai sekoitetulla maalla tehtyjä kokeita, joissa ei ole yhtäaikaa verrattavana ollut kolme maanlaadua.

#### *1. Kokeiden järjestämisestä.*

Astiakokeet, jotka tehtiin Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelys-osastolla, järjestettiin siten, että astioiden pohjalle pantiin ensin karkeata soraa, jonka päälle pantiin 12 kg hietaa, tai 9 kg savea. Mutaa käytettiin taas 6 kg. Savi otettiin koelaitoksen savipelosta ja hieta viljelyksellä olevasta hietamaasta. Mutamaa tuotiin mutasuosta, jossa on melko runsaasti lehtipuun jätteitä. Kaikki maanlaadut kuivattiin ja seulottiin ennen käyttöä ja otettiin niistä näytteet, jotka kuivattiin laboratorioissa, niin että maahan jäi vain hygroskopinen kostetus. Näiden näytteiden perusteella laskettiin, paljonko kussakin astiassa oli kuivaa maata. Maiden täysi vesikapasiteetti määrättiin siten, että kustakin maanlaadusta kasteltiin kaksi astiaa vähitellen niin märäksi, että vettä alkoi juosta maasta pois ja kerääntyä astian pohjalle. Se vesimäärä, jonka astiassa oleva maa pidätti, on täysi vesikapasiteetti, josta sitten laskettiin eri kosteusmäärät. Kun tämä määräys tehtiin kahdella koeastialla, niin



Taulukko I. Savi-

Astian n:o.	Hernelaatu.	Kosteus % vesikiestosta.	1 000-senttimen pallo g.	Yksilöä kohti				
				Varren pituus cm.	Varren vahvuus mm.	Varren leveys kpl.	Varren paksuus yht. kpl.	Parillisia palloja kpl.
1	Concordia	60	254.0	69.33	2.67	1.00	2.11	—
2	»	»	273.6	80.88	3.25	1.00	1.50	0.13
3	»	»	263.6	69.50	2.88	1.25	2.13	—
Keskim.			263.7	73.23	2.93	1.08	1.91	0.04
16	Concordia	30	237.2	49.38	2.38	1.00	1.75	—
17	»	»	238.0	42.13	2.00	1.00	1.25	—
18	»	»	238.8	46.63	2.00	1.00	1.63	—
Keskim.			238.0	46.05	2.13	1.00	1.54	—
4	Valio 0501	60	320.8	128.88	3.19	1.25	4.13	0.13
5	»	»	312.0	137.30	3.64	2.00	5.57	0.43
6	»	»	301.4	137.50	3.38	1.38	4.38	0.75
Keskim.			311.4	134.56	3.40	1.54	4.69	0.44
19	Valio 0501	30	264.8	54.00	1.88	1.00	1.50	—
20	»	»	275.0	43.50	1.75	1.00	1.25	—
21	»	»	242.0	54.38	1.88	1.13	1.50	—
Keskim.			260.6	50.63	1.84	1.04	1.42	—
7	Valio 0115	60	177.9	108.88	2.81	1.13	5.50	0.50
8	»	»	163.5	94.75	2.25	1.00	4.50	0.75
9	»	»	180.2	120.86	2.71	1.57	8.29	0.71
Keskim.			173.9	108.16	2.59	1.23	6.09	0.65
22	Valio 0115	30	147.5	34.67	1.67	1.67	1.50	0.17
23	»	»	119.0	37.00	1.50	1.00	1.50	—
24	»	»	137.0	41.13	1.56	1.00	1.88	—
Keskim.			134.5	37.60	1.58	1.22	1.63	0.06
10	Valio 0505	60	223.7	161.50	3.69	1.38	6.00	1.38
11	»	»	199.7	156.63	3.25	1.38	5.68	1.18
12	»	»	218.0	154.14	3.57	1.14	6.86	1.86
Keskim.			213.8	157.42	3.50	1.30	6.18	1.47
25	Valio 0505	30	138.5	59.13	1.69	1.00	0.88	—
28	»	»	195.0	54.00	1.58	1.00	0.83	—
Keskim.			166.8	56.60	1.64	1.00	0.86	—
13	Vihreä herne	60	177.4	109.88	2.94	1.13	5.75	0.38
14	»	»	180.2	101.88	2.94	1.50	2.63	0.13
Keskim.			178.8	105.98	2.94	1.32	4.19	0.26
29	Vihreä herne	30	149.2	40.88	1.69	1.00	1.25	—
32	»	»	155.6	39.13	1.44	1.25	1.25	—
Keskim.			152.4	40.01	1.57	1.13	1.25	—

maa v. 1919.

Tuhentuhetta palloja kpl.	2:n alimman palon					Hernelä kpl.	Hernelän pallo g.	Varren pallo g.	Juuren pallo g.	Juuren suhte maapölyihin osiin.	Yden kulutus ja hallinnon kasvukassa g.	1 kg hionekuitua aiheita kuhittamitt veit. g.
	pituus cm.			kannan pituus cm.	Herne- aiheet. kpl.							
	pituus cm.		herne- aiheet. kpl.									
1.89	5.20	6.47	1.54	8.56	1.828	1.940	0.238			17.750	492.4	
1.38	5.79	7.10	1.94	5.50	1.500	2.430	0.246			21.700	649.5	
2.00	5.54	7.33	1.64	5.00	1.301	1.945	0.184			17.650	643.2	
1.76	5.51	6.97	1.71	6.35	1.543	2.105	0.223	1: 16.36		19.033	595.0	
1.75	4.94	6.85	0.88	6.25	1.443	1.113	0.231			7.200	323.0	
1.25	4.88	6.30	0.81	4.38	1.010	0.950	0.266			5.300	297.6	
1.38	4.63	6.23	0.80	4.88	1.184	1.025	0.240			4.850	247.7	
1.46	4.82	6.46	0.83	5.17	1.212	1.029	0.248	1: 9.0		5.783	289.4	
3.75	5.17	5.80	5.10	11.85	3.652	3.380	0.484			25.930	433.5	
4.43	4.97	5.93	6.04	13.00	3.790	4.516	0.487			29.250	475.2	
3.88	5.12	5.75	5.22	15.25	4.646	3.713	0.445			29.150	413.9	
4.02	5.09	5.83	5.45	13.38	4.029	3.869	0.472	1: 16.73		28.110	440.9	
1.50	4.03	5.08	1.35	3.50	0.931	0.800	0.319			4.000	243.9	
1.13	3.61	4.80	1.07	2.13	0.598	0.600	0.149			3.000	278.6	
1.38	4.00	5.18	1.21	3.25	0.785	0.875	0.261			3.800	247.2	
1.34	3.88	5.02	1.21	2.96	0.771	0.758	0.243	1: 6.29		3.600	256.6	
5.25	4.41	5.69	3.93	17.13	2.838	2.000	0.106			15.800	399.5	
4.25	4.31	5.50	3.56	13.13	2.130	1.523	0.103			11.650	387.8	
7.43	4.59	5.93	4.78	24.00	3.881	3.164	0.129			17.250	342.1	
5.98	4.44	5.71	4.09	18.09	2.949	2.229	0.113	1: 45.82		14.900	376.5	
1.50	3.30	4.13	0.54	3.33	0.492	0.517	0.140			1.700	246.7	
1.13	3.44	4.40	0.48	2.50	0.329	0.420	0.119			1.550	223.3	
1.63	3.60	5.07	0.86	4.50	0.384	0.500	0.056			2.750	365.7	
1.42	3.45	4.53	0.63	3.44	0.402	0.279	0.105	1: 6.49		2.000	278.6	
5.25	5.86	6.50	3.80	24.88	5.074	5.300	0.441			29.950	345.4	
4.50	5.84	6.33	3.46	25.88	4.978	5.500	0.375			28.100	323.4	
6.91	5.84	6.64	3.55	33.57	7.230	5.329	0.523			31.200	340.8	
5.56	5.85	6.49	3.60	28.11	5.761	5.376	0.446	1: 24.97		29.750	336.5	
0.63	4.24	5.14	0.84	2.25	0.305	0.725	0.234			2.500	247.3	
0.50	4.04	5.40	0.84	2.33	0.447	0.717	0.240			2.100	249.4	
0.57	4.14	5.27	0.84	2.29	0.376	0.721	0.237	1: 4.63		2.300	248.4	
3.38	4.96	6.06	2.57	13.38	2.295	3.088	0.194			21.100	473.0	
2.00	4.90	6.07	2.64	9.00	1.598	2.338	0.206			21.200	639.9	
2.69	4.93	6.07	2.61	11.19	1.947	2.713	0.200	1: 23.30		21.150	556.5	
1.25	4.11	5.11	0.72	3.73	0.534	0.475	0.085			2.750	314.3	
1.25	4.25	4.90	0.86	3.88	0.564	0.575	0.111			3.300	330.0	
1.25	4.18	5.01	0.79	3.81	0.549	0.525	0.098	1: 10.96		3.025	322.2	

saatiin tulos sitä tarkempi. Astioita täytettäessä lannoitettiin kunkin astian maa määrättyillä lannoitteilla. Maa pakattiin tasaisesti astioihin ja päällimmäiseksi pantiin 1 kg seulottua hiekkaa. Astiaa kohti käytettiin hietamaan lannoitukseksi 5.2 g superfosfaattia (12.0 %), 4.5 g 37 % kalisuolaa ja 8 g chilensalpietaria (15.5 %). Savimaalla täytetyt astiat lannoitettiin muuten samoin kuin hietamaankin, paitsi että kalisuolaa käytettiin astiaa kohti vain 2.3 g. Mutamaalla täytetyt astiat lannoitettiin samoilla kalisuola- ja superfosfaattimäärillä kuin hietamaakin, mutta ei käytetty lainkaan typpilannoitusta. Kullekin maanlaadulle järjestettiin kaksi kosteustilaa. Hietamaan kosteampi sarja järjestettiin 50 %:ksi täydestä vesikapasiteetista ja kuivempi 25 %:ksi. Savimaalla olivat vastaavat kosteusprosentit 60 ja 30 %. Mutamaan kosteusmäärät järjestettiin vieläkin suuremmiksi, nimittäin 80 ja 40 %:ksi. Kosteusmääriä järjestettäessä on pidetty silmällä HELLRIEGEL'in ja v. SEELHORST'in käyttämiä kosteussuhteita. Jotta voitaisiin astioiden haihduttama vesimäärä ilman kasvullisuutta vähentää koko punnitusta veden kulutuksesta, järjestettiin joka kosteussarjaan yksi astia, johon ei kylvetty mitään kasvia. Koeastioiden veden kulutus määrättiin punnitsemalla, joka toimitettiin tavallisesti joka toinen päivä. Suuremman veden kulutuksen aikana punnittiin astiat joka päivä. Koekasveina käytettiin vuonna 1919, jolloin kokeeseen oli järjestetty 3 rinnakkaisastiaa, Concordiaa ja erästä vihreätä hernettä sekä hernevalioita 0501, 0505 ja 0115. Kuhunkin astiaan jätettiin 8 tainta kasvamaan. Valioista oli kahdella ensiksi mainitulla punaiset kukat ja viimeksi mainitulla valkeat. Vuonna 1920, jolloin vielä samaa koetta jatkettiin, oli rinnakkaisastioita 2 ja koekasveja vain kolme, nimittäin Concordia ja valiot 0115 ja 0505. Kosteusmäärät olivat mutamaalla samat kuin edellisenäkin vuonna, mutta savimaalla oli kuivempi sarja 40 % ja hietamaalla 30 %. Tämä kosteusmäärän lisääminen kuivemmassa sarjassa savi- ja hietamaalla johtui siitä, että edellisenä vuonna osottautui kuivemman koesarjan kosteus mineraalimailla liian pieneksi, josta johtui, että useita taimia kuoli. Tämän johdosta on hietamaan v. 1919 tulokset jätetty pois.

## 2. Kokeet maunamilla hernelaaduilla v. 1919 ja 1920.

### a) Savimaa v. 1919.

Savimaalla täytettyihin astioihin järjestettiin sekä kosteampi että kuivempi sarja. Kosteammassa sarjassa oli maan kosteus 60 % ja kuivemmassa 30 % täydestä vesikapasiteetista. Savimaalta saatuja tuloksia osoittaa taulukko I.

Ensimmäisessä sarakkeessa esitetyt 1 000-siemenen painot vaihtelevat savimaan kosteussuhteiden mukaan hyvin paljon. Näistä luvuista nähdään, että savimaassa, jossa kosteus on 60 % täydestä vesikapasiteetista, ovat herneet yleensä kasvaneet suuremmiksi kuin 30 %:n kosteudessa. Concordiaherneen 1 000-siemenen paino oli kosteammassa maassa kasvaneella 263.7 g ja kuivemmassa maassa kasvaneella 238.0 g. Valio 0501:n vastaavat painot olivat 311.4 g ja 260.6 g. Pienisiemenisen herneen, valio 0115, vastaavat luvut olivat taas 173.9 g ja 134.5 g. Myöskin muiden herneiden painoissa oli huomattavissa samallaisia vaihteluja. Eri hernelaatujen välillä oli hyvin selvät laatueroavaisuudet, jotka ilmenivät selvemmin kosteammassa kuin kuivemmassa maassa. Molempien kosteusmäärien välillä ei ole ollut 1 000-siemenen painoissa niin suuria eroavaisuuksia, että ne olisivat kyenneet peittämään laatuominaisuudet, kuten v. SEELHORST'in <sup>1)</sup> kokeissa eri kauralaatujen sadoissa oli laita. Jos sitten tarkastetaan, minkälaisia vaihteluja edellä mainitut kosteussuhteet ovat aiheuttaneet herneen varren pituuteen, niin voidaan mainitussa taulussa olevista luvuista nähdä, että kosteussuhteet ovat vaikuttaneet varsien pituudessa paljon suuremman vaihtelun, kuin eri herneiden laatuominaisuudet ovat kyenneet aikaan saamaan. Valio 0505:n varren keskipituus niissä koeastioissa, joissa kosteus oli 60 % vesikapasiteetista, oli 157.42 cm ja 30 %:n kosteudessa 56.60 cm. Valio 0501:n vastaavat luvut olivat 134.56 cm ja 50.63 cm sekä Concordian 73.23 ja 46.05 cm. Pitkävarsisissa herneissä on siis vaihtelu ollut suhteellisesti suurempi kuin lyhytvarsisissa. Ensiksi mainituissa herneissä oli kosteuden aiheuttama ero yli 1 metrin. Herneen varren vahvuus on myöskin näissä kosteussuhteissa vaihdellut enemmän kuin niiden laatuominaisuuksista johtuvat erot. Suurin vaihtelu on ollut pisimmän herneen varren vahvuudessa. Kun kosteammassa maassa kasvaneiden varsien läpimitta oli 3.50 mm, niin oli se kuivemmassa kasvaneilla 1.64 mm. Mitä sitten herneiden haarautumiseen tulee, niin on kaikkien hernelaatujen haarautuminen ollut vähän suurempi kosteammassa maassa kuin kuivemmassa.

HELLRIEGEL'in <sup>2)</sup> kokeet ohralla osoittivat, että ohra pensastui kostealla hietamaalla enemmän kuin kuivalla. Kosteuden aiheuttama vaihtelu on tässäkin kyennyt peittämään laatuominaisuuksista johtuvat eroavaisuudet.

Palkojen lukumäärä yksilössä näyttää riippuvan hyvin paljon maan kosteussuhteista. Tässäkin kohden on kosteuden aiheuttamat

<sup>1)</sup> Journal für Landwirtschaft, 1918, 66, s. 127.

<sup>2)</sup> HERMANN HELLRIEGEL, Grundlagen des Ackerbaus, s. 566.



eroavaisuudet olleet suuremmat kuin laatueroavaisuudet. Tosin ovat laatueroavaisuudetkin olleet hyvin suuret.

Mielenkiintoiset tulokset on saatu parillisten palkojen lukumäärän vaihteluista. Kuten taulukosta nähdään, on parillisia palkoja yleensä kasvanut vain kosteamman maan sarjassa. Ainoastaan valio 0115:llä on ollut mitättömän vähän parillisia palkoja kuivemmankin maan sarjassa. Luvuista myös nähdään, että parillisia palkoja on toisissa hernelaaduissa enemmän kuin toisissa. Tässä kohden on siis huomattavissa selvä perinnöllinen laatuominaisuus, joka on ilmennyt vain suotuisissa kosteussuhteissa. Palkojen pituudesta on myöskin suoritettu mittauksia, jotka osoittavat, että tässäkin suhteessa on kosteus aiheuttanut suuremmat vaihtelut, kuin erot laatuojen välillä ovat olleet. Palkojen sisällä olevien herneaiheiden vaihtelussa on huomattavissa pieni kosteuden aiheuttama modifikaatio, joka sek in on jotakuinkin kyennyt peittämään näiden kokeissa käytettyjen herneiden laatueroavaisuudet.

Herneen palot kiintyvät varteen joko lyhyemmällä tai pitemmällä kannoilla, riippuen hernelaaduista. Concordiaherneellä on tämä palon kanta hyvin lyhyt, kun se taas ruskealla hernelinjalla 0501 on erittäin pitkä. Kirjallisuudesta en ole tavannut mitään mittauksia, joista kävisi selville maan kosteuden vaikutus palon kannan kehitykseen. Konkordiaherneen palon kanta oli kosteassa maassa kasvaneella keskimäärin 1.71 cm:n pituinen, kun sen pituus taas kuivemmassa savimaassa kasvaneena oli vain 0.83 cm. Valio 0501:llä olivat palkojen kantojen keskipituudet kosteassa maassa kasvaneilla keskimäärin 5.45 cm pitkät, kun ne taas kuivassa maassa olivat keskimäärin 1.21 cm. Vastaavat valio 0115:n luvut olivat 4.09 cm ja 0.63 cm. Viimeksi mainitulla herneellä on siis palon kanta kosteammassa maassa kasvaneella ollut yli 6 kertaa pitempi kuin kuivemmassa maassa kasvaneella. Näistä tuloksista jo selviää, miten eri lailla kosteus on vaikuttanut eri hernelaatuojen palon kannan kehitykseen.

Yksilön herneiden lukumäärä riippuu erittäin paljon maan kosteudesta. Valio 0505:n herneiden lukumäärä yksilössä kohosi kosteammassa maassa kasvaneena 28.11 kpl:een ja kuivemmassa maassa vain 2.29 kpl:een, jotka viimeksi mainitut lisäksi olivat vielä kooltaan paljon pienempiä. Vastaavat luvut Concordialla olivat 6.35 ja 5.17 kpl. Nämä luvut selvästi osoittavat, ettei Concordiaherneeseen 60 ja 30 %:n kosteusvaihtelu ole likimainkaan vaikuttanut niin epäedullisesti kuin pitkävarsisiin hernelaatuihin. Kosteuden vaikutus herneiden lukumäärään peittää varsin hyvin laatuominaisuuksien aiheuttamat vaihtelut.

Herneiden paino riippuu luonnollisesti, samoinkuin niiden lukumääräkin, hyvin paljon maan kosteussuhteista. Rehevimmän hernevalion 0505:n vaihtelu on suurin. Kun kosteammassa maassa yksilön hernemäärä kohosi 5.761 g:aan, niin oli se kuivassa maassa ainoastaan 0.376 g. Concordia suhtautuu, kuten edellä on jo mainittu, aivan toisella lailla, niin että sen vastaavat luvut ovat 1.543 g ja 1.212 g.

Varren paino riippuu suuresti maan kosteudesta. Se kosteusero, joka on 60 ja 30 %:n vesikapasiteetin välillä, on toisten herneiden varren painossa aiheuttanut 7—9 kertaisen painoeron, kun se taas Concordialla on vain noin kahdenkertainen.

Näissä astiakokeissa määrättiin herneiden juurien painot siten, että vesisuihkun avulla poistettiin maa juurien ympäriltä, ja juuret, mitkä vesisuihku oli irroittanut, koottiin seulalta, josta maaosaset olivat seulan reikien läpi veden mukana poistuneet. Juuret ja maanpäälliset osat punnittiin sitten huonekuivina. Eri herneillä näyttää juurien paino yksilöä kohti vaihtelevan huomattavasti. Mitään säännöllisyyttä maan kosteuteen nähden ei ole yksilön juurien painoissa huomattavissa. Sitä vastoin juurien ja maanpäällisten osien suhteessa on selvä säännöllisyys. Kuivemmassa maassa ovat säännöllisesti kaikki herneet kehittäneet maanpäällisiin osiin nähden enemmän juuria kuin kosteassa. Samallaisiin tuloksiin tuli myöskin BUNGER,<sup>1)</sup> kuten edellä on mainittu.

Mitä sitten tulee herneiden kasvuaikanaan tarvitsemaan vesimäärään, niin on 1 kg huonekuivaa ainetta kuluttanut 60 %:n kosteudessa enemmän vettä kuin 30 %:n kosteudessa. Concordia kulutti 1 kg huonekuivaa ainetta kohti määrällä maalla 595.0 kg ja kuivalla 289.4 kg vettä, ja valio 0501:n vastaavat luvut olivat 440.9 kg ja 256.6 kg. HELLRIEGEL'in<sup>2)</sup> kokeissa kulutti herne v. 1873 yhteen kiloon kuiva-ainetta 353 kg vettä ja WOLLNY'n<sup>3)</sup> kokeissa 416 kg. Kuten aikaisemmin on mainittu, vaikuttaa veden kulutukseen hyvin paljon maan laatu ja lannoituskin.

#### b) Mutamaa v. 1919.

Mutamaalla täytettyjen astioiden kosteudet järjestettiin 80 %:ksi ja 40 %:ksi täydestä vesikapasiteetista. Kuten jo on mainittu, oli 40 % täydestä vesikapasiteetista reheväkasvuisille herneille liian vähän mutamaalla, joten useita astioita oli hylättävä. Herne on muutenkin verrattain vaativa koekasvi. Mutamaassa kasvaneista herneistä tehtiin samat määräykset kuin savimaassakin kasvaneista. Taulukko 2 osoittaa mutamaalta saatuja tuloksia.

<sup>1)</sup> Landw. Jahrbücher, 1906, 35, s. 979.

<sup>2)</sup> HERMANN HELLRIEGEL, Grundlagen des Ackerbaus, s. 622.

<sup>3)</sup> Forschungen a. d. Gebiete der Agrik-Physik, 1892, 15, s. 431.



Taulukko 2. Muta-

Astian n:o.	Hernelaatu.	Kosteus % vesikapasiteetista.	1 000-siemenen paino g.	Yksilöä kohti				
				Varren pituus cm.	Varren paksuus mm.	Varren haaraja kpl.	Palkoja yht. kpl.	Parillisia palkoja kpl.
64	Concordia .....	80	197.2	44.50	2.25	1.0	2.00	—
65	» .....	»	198.0	53.38	2.31	1.0	2.00	0.25
66	» .....	»	210.0	47.63	2.13	1.0	1.63	—
	Keskim.		201.7	48.50	2.23	1.0	1.88	0.08
79	Concordia .....	40	117.0	37.29	2.07	1.0	1.14	—
80	» .....	»	156.0	48.60	1.90	1.0	1.00	—
81	» .....	»	102.0	32.14	2.00	1.0	0.71	—
	Keskim.		123.0	39.34	1.99	1.0	0.95	—
67	Valio 0501 .....	80	219.5	86.14	2.21	1.0	2.71	0.14
68	» .....	»	180.0	83.00	1.79	1.0	2.43	—
69	» .....	»	215.0	81.00	2.00	1.0	2.67	—
	Keskim.		204.8	83.38	2.00	1.0	2.61	0.05
70	Valio 0115 .....	80	127.0	62.40	1.40	1.0	3.40	0.60
71	» .....	»	133.6	60.80	1.30	9.8	2.40	0.20
72	» .....	»	123.4	64.57	1.29	1.0	2.29	0.14
	Keskim.		128.0	62.59	1.33	0.93	2.69	0.31
85—87	Valio 0115 .....	—	—	—	—	—	—	—
73	» 0505 .....	80	146.0	115.33	2.50	1.0	3.83	—
74	» .....	»	160.8	94.25	2.44	1.0	3.38	—
75	» .....	»	147.2	90.60	2.40	1.2	4.20	—
	Keskim.		151.3	100.06	2.45	1.07	3.80	—
88	Valio 0505 .....	40	106.0	66.33	2.00	1.00	1.83	—
89	» .....	»	130.8	80.80	2.00	1.00	2.60	—
	Keskim.		118.4	73.57	2.00	1.00	2.22	—
76	Vihreä herne .....	80	136.0	60.71	1.64	1.0	2.00	—
91	» .....	40	86.0	43.63	1.38	1.0	1.25	—
92	» .....	»	80.8	48.00	1.75	1.0	1.67	—
	Keskim.		83.4	45.82	1.57	1.0	1.46	—

Tarkastettaessa taulukossa olevia 1 000-siemenen painoja voidaan huomata, että ne ovat yleensä pienemmät kuin savimaassa kasvaneilla herneillä. Eri kosteusmäärien välillä on herneiden painoissa huomattavat erot. Herneiden varret eivät ole mutamaassa kasvaneet niin pitkiksi kuin savimaassa. Valio 0505, joka savimaassa 60 %:n kosteudessa kasvoi yli 1.5 m, kehittyi mutamaassa 80 %:n kosteudessa 1.0 m:n pituiseksi. Varren vahvuus vaihteli kosteus-suhteiden mukaan. Kuivassa mutamaassa kasvaneilla on varren vahvuus paljon pienempi kuin kosteassa sarjassa. Herneet ovat hyvin vähän juuressa haaraantuneet, eikä kosteuden suhteen ole selvää eroa.

maa v. 1919.

Tulleen- tunteita palkoja kpl.	2:n alimman palon			Herneitä kpl.	Herneiden paino g.	Varren paino g.	Juuren paino g.	Juuren suhde maapinnalla osiin.	Veden kuivus ja halkinnan kasvu- aika m. kg.	1 kg huonekuvaa ainetta sisältänyt vetä kg.
	pituus cm.	herne- aiheet kpl.	kannan pituus cm.							
1.83	4.93	6.54	1.37	4.83	0.972	1.317	0.147		8.200	561.3
1.88	5.05	7.07	1.47	5.88	1.170	1.513	0.180		12.700	554.6
1.63	4.83	6.25	1.14	4.13	0.863	1.306	0.223		11.300	590.7
1.78	4.94	6.62	1.33	4.95	1.003	1.379	0.183	1: 13.02	10.733	568.9
1.0	4.47	6.14	0.68	2.00	0.219	0.814	0.096		4.350	550.6
0.06	4.95	6.60	1.00	5.50	0.344	0.860	0.074		3.550	555.6
6.58	4.48	6.00	0.80	1.00	0.090	0.700	0.062		3.600	604.1
0.73	4.63	6.25	0.83	2.83	0.218	0.791	0.077	1: 13.10	3.833	570.1
2.71	4.72	5.07	3.49	5.86	1.319	1.580	0.173		11.750	546.8
1.86	3.90	4.67	2.90	4.71	0.759	1.186	0.130		8.300	571.6
2.67	4.45	5.00	2.57	5.17	1.053	1.467	0.172		9.350	578.9
2.41	4.36	4.91	2.99	5.25	1.044	1.411	0.158	1: 15.54	9.800	565.8
3.40	3.60	5.22	2.41	6.80	0.850	0.820	0.058		4.650	538.2
2.00	3.76	5.00	2.89	4.80	0.638	0.850	0.042		3.750	490.2
2.29	3.87	5.73	2.85	4.59	0.551	0.836	0.063		5.550	546.8
2.56	3.74	5.32	2.72	5.39	0.679	0.835	0.054	1: 28.04	4.650	525.1
3.83	4.99	5.67	2.53	12.50	1.867	2.533	0.235		13.100	471.1
3.13	5.27	5.93	1.96	10.75	1.694	1.963	0.198		13.850	449.2
4.20	5.38	6.38	2.30	13.80	2.082	2.230	0.212		10.600	468.6
3.72	5.21	5.99	2.26	12.35	1.881	2.242	0.215	1: 19.18	12.516	463.0
1.00	5.01	5.22	1.51	4.00	0.427	1.083	0.183		5.850	575.7
1.40	4.75	5.40	1.82	5.86	0.772	1.510	0.216		6.100	488.4
1.20	4.88	5.31	1.67	4.90	0.599	1.297	0.200	1: 9.49	5.975	532.1
1.71	4.38	6.00	1.31	4.14	0.566	0.843	0.109		5.950	560.3
0.88	4.31	6.88	1.11	2.13	0.146	0.673	0.081		4.300	597.2
1.50	4.63	6.40	1.12	3.83	0.307	0.750	0.098		4.400	634.9
1.19	4.47	6.64	1.12	2.98	0.227	0.712	0.089	1: 10.55	4.350	616.1

Parillisten palkojen suhteen oli huomattavissa sama ilmiö kuin savimaan kokeessa, nimittäin se, ettei kuivemman mutamaan herneissä ollut lainkaan parillisia palkoja. Kahden alimman palon pituus on yleensä ollut mutamaan kokeessa vähän pienempi kuin savimaan kokeessa, paitsi vihreän herneen palot, jotka ovat kuivemmassa mutamaassa kasvaneet vähän pitemmiksi. Herneaiheiden välillä on ollut pieniä vaihteluja kosteamman ja kuivemman mutamaan välillä. Palkojen kantojen pituudet ovat olleet mutamaan kokeessa yleensä vähän pienemmät kuin savimaan kokeessa, joka johtunee siitä, että herneet eivät ole kasvaneet niin rehevästi kuin savimaassa.



Concordiaherneen palon kannan pituus oli keskimäärin kosteammassa mutamaassa kasvaneilla 1.33 cm ja kuivemmassa maassa kasvaneilla 0.83 cm, ja valio 0505:n vastaavat luvut olivat 2.26 ja 1.67 cm. Herneiden lukumäärä yksilöä kohti on kosteammassa mutamaassa kasvaneilla ollut huomattavasti pienempi kuin kosteammassa savimaassa kasvaneilla, mutta kuivassa mutamaassa kasvaneilla on tämä ollut suurempi. Yksilön varren paino vaihtelee suomaan kosteussuhteiden mukaan, mutta vaihtelut eivät ole niin suuret kuin savimaan kokeessa. Juurien suhde maanpäällisiin osiin näyttää myös olevan jonkun verran toisenlainen kuin savimaassa. Concordian ja vihreän herneen juurien suhde maanpäällisiin osiin kosteammassa ja kuivemmassa mutamaassa näyttää olevan likipitään yhtäläinen. Kosteassa savimaassa kasvaneilla oli tämä suhde huomattavasti laajempi kuin kuivassa mutamaassa. Herneiden veden kulutuksessa on myöskin tuntuva eroavaisuus huomattavissa. Savimaan kokeessa kuluttivat herneet kosteammassa maassa enemmän vettä yhteen kiloon huonekuivaa ainetta kuin kuivemmassa. Mutamaassa näytti asian laita olleen päinvastainen. Concordia kulutti yhteen kiloon huonekuivaa ainetta savimaassa, jossa oli 60 % kosteus,

Taulukko 3. Hieta-

Astian nro.	Herne-laatu	Kosteus % vesikapasiteetista.	1 000-siemenen paino g.	Yksilöä kohti				
				Varren pituus cm.	Varren vahvuus mm.	Varren haaraja kpl.	Palkoja yht. kpl.	Parillisia palkoja kpl.
8	Concordia	50	132.8	61.86	1.93	1.00	2.71	—
9	»	»	144.0	51.57	1.93	1.00	1.86	—
	Keskim.		138.4	56.71	1.93	1.00	2.29	—
31	Concordia	30	144.0	36.40	1.80	1.00	1.80	—
38	»	»	124.0	43.29	1.93	1.00	1.43	—
	Keskim.		134.0	39.85	1.87	1.00	1.62	—
22	Valio 0115	50	124.2	76.33	1.67	1.00	3.83	—
23	»	»	138.6	79.33	1.75	1.00	3.33	—
	Keskim.		131.4	77.83	1.71	1.00	3.58	—
39	Valio 0115	30	67.0	74.40	1.92	1.00	1.67	—
40	»	»	110.0	49.50	1.62	0.50	1.50	—
	Keskim.		88.5	61.95	1.77	0.75	1.59	—
24	Valio 0505	50	127.3	113.00	2.28	1.11	3.33	0.11
27	»	»	127.6	86.09	2.00	1.18	2.27	—
	Keskim.		127.5	99.55	2.14	1.15	2.80	0.06
46	Valio 0505	30	129.0	99.71	2.36	1.00	1.00	—
47	»	»	100.0	68.00	1.50	0.71	0.71	—
	Keskim.		114.5	83.86	1.91	0.86	0.86	—

595.0 kg vettä ja mutamaassa, jossa oli 80 % kosteus, 568.9 kg. Vastaavat luvut vihreällä herneellä olivat 556.5 kg ja 560.3 kg. Nämä vesimäärät koskevat, kuten savimaallakin, koko kasvia, siis juuretkin huomioon ottaen. Kuiva-ainekiloa kohti laskettuina olisivat vesimäärät vielä jonkun verran suuremmat.

## c. Hietamaa v. 1920.

Vuonna 1920 järjestettiin astiakokeet samoin kuin edellisenäkin vuonna, mutta kosteussuhteissa tehtiin se muutos, että kuivemman sarjan kosteus kohotettiin 30 %:iin, kun edellisenä vuonna näytettyi 25 % liian kuivaksi. Astiaa kohti käytettiin lannoitukseksi 5.2 g superfosfaattia (12 %) ja 8 g kalisuolaa (37 %). Typpilannoitusta ei käytetty lainkaan. Muiden kokeiden tähden voitiin herneille käyttää vain kahta rinnakkaisastiaa. Koekasveina oli Concordia ja valio 0115, joka viimeksi mainittu on valkean keltainen herne, sekä valio 0505, joka taas on ruskea. Kun kosteussuhteet eivät tänä vuonna olleet niin vaihtelevat kuin edellisenä, niin eivät myöskään modifikatiot olleet yhtä suuret, kuten taulukko 3 osoittaa.

## maa v. 1920.

tehdyt määräykset.										Juurien suhde maanpäällisiin osiin.	Veden kulutus kasvatuksena kg	1 kg huonekuivaa ainetta kuluttanut vettä kg.
Tilaa- tunolla palkoja kpl.	2:n alimman palon				Herneitä kpl.	Herneiden paino g.	Varren paino g.	Juurien paino g.	Juurien suhde maanpäällisiin osiin.			
	pituus cm.	kannan pituus cm.	herne- aliteet kpl.	herne- aliteet kpl.								
2.14	5.37	1.71	6.87	8.14	0.990	1.479	0.289			7.600	393.6	
1.43	4.98	1.84	6.80	6.14	0.776	1.340	0.251			6.350	383.2	
1.79	5.18	1.78	6.84	7.14	0.883	1.409	0.270	1: 8.49		6.975	388.4	
1.20	4.00	0.72	5.56	1.20	0.128	0.626	0.180			2.850	610.3	
0.86	4.27	1.07	5.80	1.71	0.210	0.931	0.210			4.250	449.4	
1.03	4.14	0.90	5.68	1.46	0.169	0.779	0.195	1: 4.86		3.550	529.9	
2.67	4.03	2.29	6.17	8.50	0.998	1.040	0.158			6.350	481.9	
2.83	3.94	2.33	5.64	9.67	1.343	1.318	0.133			4.800	286.3	
2.75	3.99	2.31	5.91	9.09	1.171	1.179	0.146	1: 16.09		5.575	384.1	
1.00	3.29	1.25	4.88	1.67	0.112	0.745	0.097			2.450	428.0	
0.75	3.25	2.15	4.75	1.00	0.125	0.602	0.100			1.850	559.3	
0.88	3.27	1.70	4.81	1.34	0.119	0.674	0.099	1: 8.01		2.150	493.7	
2.67	5.59	2.14	6.61	11.11	1.450	2.411	0.228			12.400	336.9	
1.91	5.71	2.85	6.60	6.27	0.846	1.727	0.173			12.050	398.9	
2.29	5.65	2.49	6.61	8.69	1.148	2.069	0.201	1: 16.00		12.225	367.9	
0.71	3.60	1.23	5.33	1.43	0.154	1.527	0.136			7.100	513.7	
0.14	2.34	0.40	3.89	0.14	0.017	0.720	0.091			2.500	431.3	
0.43	2.97	0.82	4.61	0.79	0.086	1.124	0.114	1: 10.61		4.800	472.5	



Concordiaherneen 1 000-siemenen painossa oli tänä vuonna verrattain pieni ero 50 ja 30 %:n kosteuden välillä. Huomattavampi vaihtelu oli valio 0115:llä siemenien painoissa. Varren pituus vaihteli kyllä eri kosteussuhteissa, mutta se ei vielä kuitenkaan kyennyt peittämään laatuominaisuuksien aiheuttamaa eroa. Kosteuden aiheuttama ero varren pituudessa oli 16.86 cm ja laatuominaisuuksien aiheuttama 42.84 cm. Varren vahvuudessa, joka yleensä on ollut hietamaassa kasvaneilla pieni, oli pieniä vaihteluja huomattavissa.

Palkojen lukumäärässä oli hyvin selvä kosteuden vaihtelusta johtuva ero. Parillisia palkoja ei ollut hietamaan kokeessa juuri lainkaan, ja se vähä mitä niitä on ollut, on vain 50 %:n kosteudessa kasvaneilla. Kahden alimman palon pituudessa oli selvä kosteuden aiheuttama modifikatio huomattavissa. Tämä vaihtelu on ollut suurin pisimmässä, ruskeassa herneessä, vaihdellen 2.97—5.65 cm.

Palkojen herneaiheidenkin lukumäärässä on maan kosteus aiheuttanut vaihteluja, vaikka ne eivät olekaan kovin suuret, sitä vastoin herneiden lukumäärissä yksilöä kohti ja myös painoissa on ollut hyvin suuret vaihtelut. Concordiaherneessä oli esim. 50 %:n kosteudessa 7.14 kpl. ja 30 %:n kosteudessa 1.46 kpl. Valio 0115:n vastaavat luvut olivat 9.09 ja 1.34 kpl. Varren ja juurien painoissa oli kosteuden aiheuttama ero hietamaassa kyllä huomattava, mutta ei likimainkaan niin suuri kuin herneiden painoissa ja lukumäärissä. Tarkastettaessa juurien suhdetta maanpäällisiin osiin nähdään, miten kosteammassa maassa kasvaneet herneet ovat säännöllisesti kehittäneet suhteellisesti enemmän maanpäällisiä osiaan, niin että yhtä grammaa juuria kohti on saatu paljon enemmän varsia kuin kuivemmassa maassa. Samallaisiin tuloksiin ovat myös tutkimuksissaan tulleet BUNGER,<sup>1)</sup> TUCKER,<sup>2)</sup> v. SEELHORST<sup>3)</sup> y. m.

Mitä sitten veden kulutukseen tulee, niin ovat kaikki herneet käyttäneet 1 kiloon huonekuivaa ainetta 30 %:n kosteudessa enemmän vettä kuin 50 %:n kosteudessa. Kulutetut vesimäärät ovat lasketut koko kasvia kohti, siis maanpäälliset osat ja juuret yhdessä. Samoin on myös laskettu muillakin maanlaaduilla herneiden veden kulutus. Ainoastaan maanpäälliset osat huomioon ottaen olisi veden kulutus ollut jonkunverran suurempi. Concordian veden kulutus oli 50 %:n kosteudessa 388.4 kg ja 30 %:n kosteudessa 529.9 kg yhtä kg huonekuivaa ainetta kohti. Valio 0115:n vastaavat luvut olivat 384.1 ja 493.7 g sekä valio 0505:n 367.9 g ja 472.5 g.

<sup>1)</sup> Landw. Jahrbücher, 1906, 35, s. 981.

<sup>2)</sup> Journal für Landwirtschaft, 1898, 46, s. 56.

<sup>3)</sup> Sama, 1900, 48, s. 328.

## d. Savimaa v. 1920.

Savimaan astiakoesarjassa kohotettiin tänä vuonna maan kosteus kuivemmassa maassa 40 prosenttiin. Seuraus tästä kosteuden lisäyksestä oli se, että ainoastaan yksi astia epäonnistui siksi pahoin, ettei sen tuloksia voitu ottaa huomioon. Kokeissa käytetty savimaa oli samallaista vähämultaista peltosavea, jota on aina muinakin vuosina käytetty astiakokeissa. Kokeiden järjestämisestä on jo aikaisemmin selostettu. Savimaalla täytetyt astiat lannoitettiin samoin kuin hietamaallakin täytetyt. Taulukko 4 osoittaa savimaalta saatuja tuloksia.

Herneiden 1 000-siemenen painoista nähdään, että muiden herneiden painot ovat olleet kuivemmassa maassa kasvaneilla pienemmät paitsi Concordian, joka on 40 %:n kosteudessa kyennyt säilyttämään siemenensä vähän painavampina kuin 60 %:n kosteudessa. Tämä riippuu siitä, että tämä lyhytvarsinen herne ei ole kärsinyt vielä tästä kuivuudesta niin paljon kuin toiset. Varren pituus vaihtelee säännöllisesti kosteusmäärän mukaan, samoin myös varren vahvuus. Sitä vastoin varren haarautumisessa ei ole mitään säännöllisyyttä huomattavissa. Parillisten palkojen lukumäärä on savimaan kokeessa hyvin mielenkiintoinen. Kuten edellä on jo mainittu, ei hietamaassa kasvaneilla herneillä ollut juuri lainkaan parillisia palkoja. Kosteammassa savimaassa niitä kasvoi joka herneessä, mutta ei kuivemmassa. Tässä on siis erittäin selvä esimerkki siitä, että eräs herneen perinnöllisistä laatuominaisuuksista ei ole päässyt esille, kun vedestä on ollut puutetta.

Kahden alimman palon pituudessa on huomattavissa Concordialla ja valio 0115:llä pieni vaihtelu, mutta valio 0505:llä on se ollut jotenkin yhtäläinen. Palon kannan pituudessa on selvä kosteuden aiheuttama modifikatio, samoin kuin on hietamaankin kokeessa. Myöskin palkojen herneaiheiden lukumäärässä on pieni selvä vaihtelu todettavissa. Herneiden lukumäärä ei ole joka hernelaatuun nähden maan kosteuden mukaan vaihdellut, jota vastoin varren paino on ollut jokaisella kuivemmassa maassa kasvaneella herneellä pienempi. Juurien suhde maanpäällisiin osiin nähden menee Concordialla jokseenkin samaan suuntaan kuin hietamaankin kokeessa, niin että tämä suhde on huomattavasti laajempi kosteammalla kuin kuivemmalla maalla. Toisilla ovat taas suhdeluvut olleet epäsäännölliset. Veden kulutus on kosteammassa maassa ollut suurempi kuin kuivassa.

## e. Mutamaa v. 1920.

Mutamaalla järjestetyssä kokeessa käytettiin kosteutena 80 % ja 50 % täydestä vesikapasiteetista. Astioiden lannoitus oli sama



Taulukko 4. Savi-

Astian n:o.	Hernelaatu.	Kosteus % vesikapasiteetista.	1 000-siemenen paino g.	Yksilöä kohti				
				Varren pituus cm.	Varren vahvuus mm.	Varren haaroja kpl.	Palkkoja yht. kpl.	Parillisia palkkoja kpl.
41	Concordia	60	181.8	72.14	2.21	1.00	1.57	0.14
54	»	»	160.8	66.67	2.67	1.00	3.33	0.33
	Keskim.		171.3	69.41	2.44	1.00	2.45	0.24
60	Concordia	40	206.4	44.45	1.86	1.00	1.86	—
70	»	»	164.0	65.50	2.19	1.13	1.88	—
	Keskim.		185.2	54.96	2.02	1.07	1.87	—
55	Valio 0115	60	124.9	112.11	2.11	1.00	4.56	0.67
56	»	»	112.3	112.29	2.14	1.14	4.86	0.57
	Keskim.		118.6	112.20	2.13	1.07	4.71	0.62
71	Valio 0115	40	120.6	76.25	2.00	1.25	4.75	—
57	Valio 0505	60	166.0	138.82	2.46	1.00	2.82	0.18
58	»	»	136.2	123.64	2.64	1.27	2.73	0.09
	Keskim.		151.1	131.23	2.55	1.14	2.78	0.14
76	Valio 0505	40	138.6	105.50	2.75	1.13	3.33	—
77	»	»	110.4	108.50	2.05	1.10	1.70	—
	Keskim.		124.5	107.00	2.40	1.11	2.52	—

Taulukko 5. Muta-

Astian n:o.	Hernelaatu.	Kosteus % vesikapasiteetista.	1 000-siemenen paino g.	Yksilöä kohti				
				Varren pituus cm.	Varren pakkaus mm.	Varren haaroja kpl.	Palkkoja yht. kpl.	Parillisia palkkoja kpl.
80	Concordia	80	164.8	79.17	4.50	1.17	4.83	—
81	»	»	173.4	93.29	3.71	1.00	5.14	0.43
	Keskim.		169.1	86.23	4.10	1.09	4.76	0.22
87	Concordia	50	161.4	83.29	3.43	1.14	3.29	—
90	»	»	159.0	83.57	3.21	1.00	3.14	—
	Keskim.		160.2	83.43	3.32	1.07	3.22	—
82	Valio 0115	80	115.6	105.14	1.64	1.43	3.57	—
83	»	»	128.2	106.57	2.57	2.00	6.29	0.57
	Keskim.		121.4	105.86	2.11	1.72	4.93	0.29
91	»	50	119.1	111.17	2.67	1.00	7.17	0.33
92	»	»	120.0	99.86	2.36	1.14	5.57	0.57
	Keskim.		119.6	105.52	2.52	1.07	6.37	0.45
84	Valio 0505	80	188.8	172.57	2.79	1.29	2.29	0.14
85	»	»	186.8	184.22	3.64	1.71	3.56	0.11
	Keskim.		187.8	178.39	3.22	1.50	2.93	0.13
93	Valio 0505	50	131.0	116.75	2.94	1.13	4.75	0.63
94	»	»	126.8	130.13	2.88	1.25	6.50	0.25
	Keskim.		128.9	123.44	2.91	1.19	5.63	0.44

maa v. 1920.

Tulehtu- neita palkkoja kpl.	2:n alimman palon					Hernelä kpl.	Herneläen paino g.	Varren paino g.	Juuren paino g.	Juuren suhde maapöytäsiin osiin.	Veden kuitus kasvuakana kg.	1 kg huonekivää ainetta kuituttanut yettä kg.
	pituus		kannan pituus cm.	horne- alheet. kpl.	horne- alheet. kpl.							
	cm.	mm.										
1.29	4.72	2.32	6.67	6.85	1.220	2.370	0.287				11.750	432.6
3.00	5.36	2.89	7.10	14.33	6.112	2.415	0.275				12.600	437.4
2.15	5.04	2.61	6.89	10.59	3.666	2.392	0.281	1: 21.56			12.175	435.0
0.86	4.47	1.24	6.00	3.43	0.697	1.189	0.189				5.600	385.5
1.88	4.94	2.92	6.27	5.50	0.803	1.491	0.181				5.600	282.8
1.87	4.71	2.08	6.14	4.47	0.750	1.341	0.185	1: 11.30			5.600	334.2
2.78	3.96	4.65	5.73	8.38	1.046	1.783	0.513				9.250	307.5
4.29	4.16	4.70	5.67	14.29	1.593	2.087	0.210				8.700	319.5
3.54	4.06	4.68	5.70	11.33	1.319	1.913	0.362	1: 8.93			8.975	313.5
4.50	3.44	1.78	4.13	12.25	1.420	1.737	0.137	1: 23.04			4.050	307.4
2.00	4.98	2.03	5.90	7.82	1.179	3.519	0.350				17.850	321.4
1.91	5.37	2.79	6.17	8.90	1.083	2.705	0.591				20.400	461.3
1.96	5.18	2.41	6.04	8.36	1.131	3.112	0.471	1: 9.00			19.125	391.3
2.67	5.31	1.65	6.18	12.33	1.487	2.547	0.200				8.500	332.4
1.70	5.23	1.05	5.14	6.30	0.624	1.627	0.264				7.600	302.2
2.19	5.27	1.35	5.66	9.32	1.056	2.087	0.232	1: 13.55			8.050	317.3

maa v. 1920.

Tulehtu- neita palkkoja kpl.	2:n alimman palon					Hernelä kpl.	Herneläen paino g.	Varren paino g.	Juuren paino g.	Juuren suhde maapöytäsiin osiin.	Veden kuitus kasvuakana kg.	1 kg huonekivää ainetta kuituttanut yettä kg.
	pituus		kannan pituus cm.	horne- alheet. kpl.	horne- alheet. kpl.							
	cm.	mm.										
4.67	6.32	6.39	8.25	18.17	2.757	4.237	0.085				21.800	513.2
4.86	6.41	4.92	7.71	26.00	4.050	4.657	0.346				32.250	508.9
4.77	6.37	5.66	7.98	22.09	3.404	4.447	0.216	1: 36.35			27.025	511.1
2.71	6.06	3.57	7.27	12.71	1.886	2.836	0.036				16.600	498.4
3.00	6.20	3.76	7.93	14.43	2.166	2.786	0.133				16.350	459.3
2.86	6.13	3.67	7.60	13.57	2.026	2.811	0.085	1: 56.91			16.475	478.9
2.43	4.49	3.81	5.15	8.29	0.923	1.871	0.057				9.250	463.5
5.14	4.59	4.99	6.08	19.43	2.364	3.037	0.154				16.700	429.5
3.79	4.54	4.40	5.62	13.86	1.644	2.454	0.106	1: 38.66			12.975	446.5
6.00	4.90	5.64	6.42	22.50	2.668	2.780	0.170				11.900	353.0
5.29	4.86	5.19	6.21	15.43	1.901	2.247	0.171				11.900	393.6
5.65	4.88	5.42	6.32	18.97	2.285	2.514	0.171	1: 28.06			11.900	373.3
1.71	5.71	2.95	5.80	6.14	0.831	4.899	0.214				21.000	505.8
3.00	5.79	3.73	6.29	9.22	1.650	5.094	0.433				31.100	481.5
2.36	5.75	3.34	6.05	7.68	1.241	4.997	0.324	1: 19.25			26.050	493.7
4.38	6.10	4.73	6.81	21.12	2.563	3.450	0.159				21.250	430.4
5.00	5.63	4.00	6.69	19.25	2.216	4.203	0.769				22.950	399.1
4.69	5.87	4.37	6.75	20.19	2.389	3.827	0.464	1: 13.44			22.100	414.8



kuin savi- ja hietamaallakin. Koe onnistui verrattain hyvin ja tulokset eroavat huomattavasti savi- ja hietamaan tuloksista, kuten taulukosta 5 nähdään.

Mutamaassa kasvaneilla herneillä oli 1 000-siemenen paino lähipitäen yhtä suuri kuin savimaallakin. Suurin kosteuden aiheuttama vaihtelu oli valio 0505:llä, joka on myös kaikista rehevämmin kasvanut. Concordian ja valio 0115:n siemenien painon vaihtelu on ollut hyvin pieni. Herneiden varsien pituudessa on jokseenkin samallaiset suhteet. Concordia ja valio 0115 ovat kuivemmassakin mutamaassa kasvaneet jokseenkin yhtä pitkiksi, jotavastoin valio 0505 on kuivemmassa mutamaassa jäänyt yli puoli metriä lyhemmäksi. Varren paksaus on mutamaassa huomattavasti suurempi kuin hieta- ja savimaassa. Myöskin varsi on mutamaassa enemmän haarautunut kuin mineraalimaissa. Huonoimmin on haarautunut Concordia.

Suon suurempi kosteus on huomattavasti edistänyt herneiden haarautumista. Palkojen lukumäärä ei mutamaassa kasvaneilla olekaan säännöllisesti lisääntynyt suon kosteutta lisättäessä, vaan on molempien rehevempien herneiden palkoluku ollut kuivemmassa mutamaassa suurin. Sitävastoin Concordiaherneellä on kosteammassa mutamaassa kasvaneena ollut enemmän palkoja kuin kuivemmassa kasvaneena. Toinen mineraalimaiden tuloksista suuresti eroava kohta on parillisten palkojen lukumäärä. Mineraalimaillahan ei kuivemmassa maassa kasvaneilla ollut lainkaan parillisia palkoja, kun taas mutamaassa kasvaneilla on niitä valio 0115:llä ja 0505:llä ollut kuivassa mutamaassa enemmän kuin kosteammassa. Tämä siis osoittaa, että 50 % mutamaan täydestä vesikapasiteetista on jo ollut jotenkin tyydyttävä kosteus. Samalla lienee myöskin mutamaan assimiloituvilla typpiyhdistyksillä huomattava vaikutus parillisten palkojen kehitykseen. Merkille pantavaa on, että Concordia mainitussa suhteessa eroaa muista valioista.

Tarkastettaessa kahden alimman palon ja palon kannan pituutta sekä palon herneaiheiden lukumäärää nähdään myös samallinen suhde, että Concordialla ovat nämä luvut kosteammassa mutamaassa kasvaneilla suuremmat kuin kuivemmassa, ja toisilla rehevimmillä herneillä päinvastoin. Mutta tässä ei vielä ole kaikki eroavaisuudet näiden koekasvien välillä, sillä herneiden lukumäärät, herneiden ja varren painot sekä vielä juurienkin painot ovat samallaisessa suhteessa. Kuten näistä tuloksista nähdään, eroavat Concordiaherneen yksilölliset ominaisuudet sängen paljon toisista koikeissa olleista herneistä. Concordian juurien suhde maanpäällisiin osiin eroaa myös toisten koeherneiden suhdeluvuista. Concordialla



on juurien suhde maanpäällisiin osiin kuivemmassa mutamaassa laajempi kuin kosteammassa, mutta toisilla herneillä ovat taas suhteet päinvastaiset. Mitä sitten veden kulutukseen tulee, niin ovat säännöllisesti kaikki hernelaadut käyttäneet kosteammassa maassa enemmän vettä yhtä kiloa huonekuivaa ainetta kohti kuin kuivemmassa mutamaassa. Kosteammassa suomudassa kasvaen ovat herneet ehkä käyttäneet liian paljon vettä, vaikka maanpäälliset osat ja juuret eivät olekaan vastaavasti kehittyneet. Samallaisiin tuloksiin tuli myös KARL MEYER v. 1905<sup>1)</sup> Göttingenissä syysvehnällä Square-head. Näissäkin kokeissa käytti vehnä sitä enemmän vettä, mitä kosteampaa maa oli. Concordia on käyttänyt yhtä kiloa huonekuivaa ainetta kohti vähän enemmän vettä kuin toiset kokeissa käytetyt herneet.

### 3. Kokeet muutamilla puna-apiloilla v. 1920 ja 1925.

#### a) Savimaa v. 1920.

Vuonna 1920 järjestettiin muiden kokeiden mukana myös eräs koesarja puna-apiloilla. Savimaalla täytettyjen astioiden kosteudet järjestettiin 60 ja 40 %:ksi täydestä vesikapasiteetista. Kuhunkin astiaan jätettiin 8 tainta kasvamaan. Koe järjestettiin toukokuun 1 p:nä, ja sadot korjattiin lokakuun alkupuolella. Puna-apilat olivat alkuperäisin Asikkalasta, Ruovedeltä, Vetelistä ja Ylivieskasta. Puna-apiloita korjätessä puhdistettiin niiden juuret vesisuihkun avulla ja kuivattiin sitten sekä juuret että maanpäälliset osat laboratoriossa. Kunkin astian yksilöistä tehtiin erityiset määräykset, joiden mukaan on kutakin astiaa kohti laskettu keskiluvut. Taulukko 6 osoittaa näitä tuloksia.

Taulukossa esitetyistä tuloksista nähdään, että Ruoveden puna-apila on kasvanut kaikista pisimmäksi niissä astioissa, joiden kosteus on 60 % täydestä vesikapasiteetista ja sen jälkeen Asikkalan. Lyhemmiksi ovat jääneet pohjoisimmat, Vetelin ja Ylivieskan apilat. Puna-apiloiden pituus on samassa kosteudessa vaihdellut 42.31—64.15 cm, kuin taas suurin kosteuden aiheuttama vaihtelu oli 30.78—64.15 cm. Varren vahvuudessa oli eri puna-apiloiden välillä huomattava ero, joka vaihteli 2.23—3.13 mm välillä. Kosteuden aiheuttama vaihtelu, jonka 60 ja 40 %:ia aiheuttivat, oli 2.27—3.13 mm. Varren haarojen lukumäärä, eli siis pensastuminen, on puna-apiloilla vaihdellut kosteammassa maassa verrattain vähän, eivät-

<sup>1)</sup> Journal für Landwirtschaft, 1909, 57, s. 356.



Taulukko 6. Savi-

Astian n:o.	Apilalaatu.	Kosteus % vesikapasteidusta.	1 000-siemenen paino g.	Yksilöä kohti					Siemeniä sisältävien kukkamyk- kpl.
				Maanpää- lisen on- pituus cm.	Varren vahvuus mm.	Varren haaroja kpl.	Kukka- mykeröitä kpl.	Kukka- mykeröitä kpl.	
2	Puna-apila, Asikkala .....	60	1.91	49.43	2.71	2.00	4.86	3.00	
12	» » .....	»	2.17	63.38	3.15	2.75	8.88	4.38	
16	» » .....	»	2.24	66.43	3.43	3.00	9.71	7.00	
	Keskim.		2.11	59.75	3.10	2.58	7.82	4.79	
33	Puna-apila, Asikkala .....	40	1.86	45.63	2.25	1.38	2.00	1.25	
25	» » .....	»	2.01	50.88	2.25	1.38	2.63	1.13	
29	» » .....	»	1.84	40.13	2.13	1.13	1.63	1.13	
	Keskim.		1.90	45.55	2.21	1.30	2.09	1.17	
8	Puna-apila, Ruovesi .....	60	2.06	61.38	3.25	2.00	3.88	1.75	
13	» » .....	»	2.32	66.63	3.00	2.63	6.13	2.63	
17	» » .....	»	1.90	64.43	3.14	4.00	7.00	4.86	
	Keskim.		2.09	64.15	3.13	2.88	5.67	3.08	
22	Puna-apila, Ruovesi .....	40	1.70	25.86	2.50	0.57	1.00	0.29	
26	» » .....	»	2.01	39.11	2.50	0.78	1.66	0.67	
30	» » .....	»	1.70	27.38	1.80	0.85	0.51	0.13	
	Keskim.		1.80	30.78	2.27	0.73	1.06	0.36	
10	Puna-apila, Veteli .....	60	1.90	41.88	2.00	1.75	2.76	1.13	
14	» » .....	»	1.98	50.50	2.25	2.75	3.88	2.38	
18	» » .....	»	1.87	44.50	2.43	2.63	7.00	5.13	
	Keskim.		1.92	45.63	2.23	2.38	4.55	2.88	
23	Puna-apila, Veteli .....	40	1.64	33.17	2.25	0.83	0.66	0.17	
27	» » .....	»	1.75	54.75	2.57	2.25	5.25	3.63	
31	» » .....	»	1.91	41.00	2.00	2.25	4.63	4.00	
	Keskim.		1.77	42.97	2.27	1.78	3.51	2.60	
11	Puna-apila, Ylivieska .....	60	—	39.38	2.29	2.25	1.13	—	
15	» » .....	»	1.86	52.17	2.67	2.67	4.33	2.83	
19	» » .....	»	1.79	35.38	2.13	2.50	3.75	1.63	
	Keskim.		1.82	42.31	2.36	2.47	3.07	1.49	
24	Puna-apila, Ylivieska .....	40	1.70	26.57	1.75	1.14	1.00	0.43	
28	» » .....	»	2.28	22.25	2.00	0.30	0.63	0.13	
32	» » .....	»	1.81	29.63	2.00	2.13	3.00	1.88	
	Keskim.		1.93	26.15	1.92	1.19	1.54	0.81	

kä eroavaisuudet kuivassakaan maassa olleet suuret. Sitävas-  
toin kosteuden aiheuttama pensastuminen oli paljon suurempi.  
Asikkalan puna-apilan haarojen lukumäärä vaihteli 1.30—2.58,  
Ruoveden 0.73—2.88, Vetelin 1.78—2.38 ja Ylivieskan 1.19—2.47  
kpl. Eri puna-apiloiden kukkamykeröiden lukumäärä vaihteli  
3.07—7.82 kpl. Kosteuden (40—60 %) aiheuttama vaihtelu

maa v. 1920.

tehdyt määräykset.					Juurten suhde maanpäällisiin osiin	Veden kuhutus kasvuvuokana kg	1 kg kasvun hiono- kuvaa aiheutta- kuluuttanut vettä kg.	1 kg kasvun maan- päällisten osien hionekuvaa aiheutta- kuluuttanut vettä kg.
Juurten niskan vahvuus mm.	Juurten niskan pääjuuren haaroja kpl.	Siemenien paino g.	Varren paino g.	Juurten paino g.				
—	—	0.150	4.11	—	—	17.600	—	590.2
—	—	0.330	6.57	—	—	25.450	—	461.1
—	—	0.310	7.15	—	—	29.200	—	559.2
—	—	0.260	5.94	—	—	24.083	—	536.8
—	—	0.049	1.94	—	—	11.200	—	703.9
—	—	0.059	2.43	—	—	12.050	—	605.1
—	—	0.045	1.91	—	—	11.600	—	741.7
—	—	0.051	2.09	—	—	11.617	—	683.6
5.31	4.28	0.139	4.82	2.21	—	19.200	334.8	484.0
5.38	5.12	0.179	8.05	3.01	—	25.600	284.7	388.9
5.71	5.00	0.376	8.67	3.28	—	30.800	357.0	486.4
5.47	4.80	0.231	7.18	2.83	1:2.54	25.200	325.5	453.1
4.43	3.57	0.009	1.71	1.30	—	7.050	333.7	585.9
4.78	4.00	0.070	3.08	1.36	—	13.150	324.0	463.8
5.00	3.75	0.025	2.08	1.63	—	9.200	307.9	546.4
4.74	3.77	0.035	2.29	1.43	1:1.60	9.800	321.9	532.0
4.88	5.25	0.059	3.71	2.01	—	19.550	422.9	648.4
4.50	4.50	0.189	4.36	2.28	—	24.850	454.9	682.8
4.68	5.13	0.176	7.22	2.38	—	29.250	374.0	494.4
4.69	4.96	0.141	5.10	2.22	1:2.30	24.550	417.6	608.5
4.50	3.33	0.010	2.88	1.51	—	10.550	399.7	608.4
5.50	5.13	0.196	5.24	1.72	—	19.350	338.0	445.0
4.88	4.75	0.215	4.11	1.66	—	15.450	322.7	446.5
4.96	4.40	0.140	4.08	1.63	1:2.50	15.117	353.5	500.0
4.38	3.38	—	3.23	1.68	—	18.250	464.6	706.3
5.67	6.33	0.082	6.52	2.93	—	22.500	393.4	568.0
6.13	7.13	0.081	4.57	2.36	—	26.000	463.6	698.8
5.39	5.61	0.054	4.77	2.32	1:2.06	22.250	440.5	657.7
4.00	3.71	0.003	1.82	0.61	—	7.950	466.8	623.0
4.13	3.63	0.006	1.47	0.87	—	7.100	378.2	601.4
5.25	5.13	0.053	4.33	1.84	—	14.300	287.3	407.8
4.46	4.16	0.021	2.54	1.11	1:2.29	9.783	377.4	544.1

oli Asikkalan puna-apilalla 2.09—7.82 ja Ruoveden 1.06—5.67 kpl.  
Kosteuden aiheuttama vaihtelu kukkamykeröiden lukumäärässä on  
siis hyvin suuri, samoin on myös laita siemeniä sisältävien kukka-  
mykeröiden.

Taulukossa olevaan seuraavaan sarakkeeseen on merkitty juurien  
keskivahvuus, joka on mitattu juuren niskasta. Juuria koskevia



määräyksiä ei ole tehty Asikkalan puna-apilasta, kun tämä jätettiin kasvamaan seuraavaksi vuodeksi. Juurien vahvuus riippuu huomattavasti kosteudesta. Kaikilla toisilla puna-apiloilla, paitsi Vetelin puna-apilalla, ovat juuret olleet kuivemmassa maassa hienoisimmat. Pääjuuren haarautumisesta on myös tehty määräykset, jotka osoittavat, että pääjuuret ovat haarautuneet enemmän kosteammassa savimaassa kuin kuivemmassa. Yksilön siementen paino vaihtelee 60 %:n kosteudessa 0.054—0.260 g. Enemmän siemeniä on ollut yksilöä kohti Asikkalan ja vähemmän Ylivieskan puna-apilassa. Asikkalan puna-apilan siemenmäärät ovat vaihdelleet 40:n ja 60:n prosentin kosteudessa, 0.051—0.260 g ja Ruoveden 0.035—0.231 g sekä Ylivieskan 0.021—0.054 g. Vetelin puna-apilassa oli sekä kosteammassa että kuivemmassa maassa kasvaneilla yhtä paljon siemeniä.

Mitä sitten tulee puna-apiloiden 1 000-siemenen painoihin, niin näyttää tässäkin kohden olevan eri puna-apiloiden välillä jonkun verran eroavaisuutta. Suurempi maan kosteus on myöskin vaikuttanut muiden puna-apiloiden 1 000-siemenen painoihin paitsi Ylivieskan apilan, jonka siemenet ovat olleet vähän raskaammat 40 %:n kosteudessa. Tämä on luultavasti satunnaista. Kaikkien puna-apiloiden 1 000-siemenen painot vaihtelivat kosteammassa ja kuivemmassa savimaassa kasvaneilla vain 1.77—2.11 g.

Apilayksilön varsien paino vaihteli eri alkuperää olevien puna-apiloiden välillä huomattavasti, mutta eri kosteusmäärien välillä ovat nämä vaihtelut olleet vielä paljon suuremmat. Kun puna-apiloiden välillä olevat eroavaisuudet vaihtelivat 4.77—7.18 g, oli kosteuden aiheuttama vaihtelu Asikkalan puna-apilalla 40 ja 60 %:n kosteudessa 2.09—5.94 g, Ruoveden puna-apilalla 2.29—7.18 g ja Vetelin 4.08—5.10 g.

Juurien kehitys on riippunut hyvin paljon maan kosteussuhteista. Kosteammassa savimaassa ovat ne kehittyneet paremmin, samoin kuin maanpäällisetkin osat. Samallaisiin tuloksiin ovat myös tulleet v. SEELHORST ja KRZYMOWSKI<sup>1)</sup> useiden kevätvehnien juuritutkimuksissa. Ruoveden puna-apilan juurien paino oli 60 %:n kosteudessa 2.83 g ja 40 %:n 1.43 g. Vastaavat painot Vetelin puna-apilalla olivat 2.22 g ja 1.63 g sekä Ylivieskan apilalla 2.32 ja 1.11 g. Kuten nämä eri kosteasta savimaasta saadut juurimäärät osoittavat, on jo 20 %:n ero kosteudessa aiheuttanut erittäin suuren juurimodifikation. Puna-apilan juuristo muodostaa siis savimaassa kohtuullisen kosteuden vallitessa ja kelvollisesti lannoitettuna

<sup>1)</sup> Journal für Landwirtschaft, 1909, 57, s. 115.

erittäin arvokkaan ja typpirikkaan massan, joka edistää tuntuvasti maan multavuutta ja typpipitoisuutta. Puna-apilan juurien rehevää kehitystä osoittaa erittäin selvästi niiden suhde maanpäällisiin osiin.

Edellä on jo mainittu korsiviljan juurien suhteesta maanpäällisiin osiin, miten ne erilaisissa olosuhteissa muuttuvat. BÜNGER'in <sup>1)</sup> tutkimuksissa kauralla oli lihavalla maalla verrattain kuivassa maassa juurien suhde maanpäällisiin osiin 1 : 10.7 ja HABERLANDT <sup>2)</sup> sai tutkimuksissaan vehnällä 1 : 10.471 sekä rukiilla 1 : 12.288. Vuonna 1922 sai allekirjoittanut astiakokeissa savimaalla ohralla (valio 20) suhdeluvut 1 : 7.550, kun savimaan kosteus oli 60 % täydestä vesikapasiteetista, ja 1 : 5.636 kun kosteus oli 30 %.<sup>3)</sup> Näistä korsiviljoja koskevistä tuloksista jo nähdään, että niiden juuristo on paljon pienempi kuin puna-apilan, jonka juuret painavat noin  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$  siitä minkä maanpäälliset osat. Taulukosta 6 nähdään, että Ruoveden puna-apilan juuret suhtautuivat huonekuivana maanpäällisiin osiin kuin 1 : 2.54, kun savimaan kosteus on ollut 60 % täydestä vesikapasiteetista ja 1 : 1.60 kun maan kosteus on ollut noin 40 %. Veteliläisen puna-apilan vastaavat luvut olivat 1 : 2.30 ja 1 : 2.50 sekä Ylivieskan 1 : 2.06 ja 1 : 2.29.

Jos sitten tarkastamme niitä vesimääriä, joita puna-apilat ovat tarvinneet kasvuaikana, niin voidaan taulukosta nähdä maanpäällisten osien ja juurien yhteisesti käyttämä vesimäärä, kuin myöskin yksinään maanpäällisten osien kuluttama vesimäärä. Edellinen vesimäärä on luonnollisesti pienempi, kun siinä on juurienkin paino otettu huomioon. Tavallisesti ovat tutkijat laskeneet veden kulutuksen vain maanpäällisiin osiin nähden ja jättäneet juuret pois, jotka kuitenkin ovat kasvuaikana tarvinneet huomattavan vesimäärän. Syy, miksi juurien kuluttama vesimäärä yhtä kiloa kuiva-ainetta kohti on tavallisesti jäänyt määräämättä, riippuu luultavasti etupäässä siitä, että juurien puhdistaminen astiakokeissa vesisuihkun avulla on siksi suuritöinen tehtävä, että monet sen jättävät tekemättä. Esim. useissa HELLRIEGEL'in veden kulutusta koskevissa kokeissa ei ole juuria määrätty. Tieteelliseltä kannalta katsoen on kuitenkin sängen mielenkiintoista tietää, miten paljon todellisuudessa koko kasvi tarvitsee kuiva-ainekiloa kohti vettä, eivätkä vain maanpäälliset osat. Näissä kokeissa on esim. Ruoveden puna-apila, kun juuret ja maanpäälliset osat otetaan huomioon, kuluttanut 1 kg

<sup>1)</sup> Landw. Jahrbücher, 1906, 35, s. 979.

<sup>2)</sup> » » 1876, s. 85.

<sup>3)</sup> E. F. SIMOLA, Maanlaatuja ja maan eri kosteussuhteiden vaikutuksesta eräiden kaura- ja ohralaatuja morfologisiin ominaisuuksiin, Helsinki 1923, s. 49.

huonekuivaa ainetta kohti 325.5 kg vettä, ja jos vain maanpäälliset osat otetaan huomioon, niin kohoaa vesimäärä 453.1 kg:aan. Juurien paino, joka puna-apilalla on suuri, vaikuttaa siis tuntuvasti vesimäärän suuruuteen. Nämä vesimäärät koskevat sitä kulutusta, jonka puna-apila on kuluttanut kasvuaikanaan kosteammassa savimaassa. Kuivemmassa savimaassa ovat vesimäärät olleet 321.9 ja 532.0 kg. Veteliläisen puna-apilan kuluttamat vesimäärät ovat kosteammassa savimaassa 417.6 ja 608.5 kg sekä kuivemmassa maassa 353.5 ja 500.0 kg. Ylivieskan puna-apilan kuluttamat vesimäärät kosteammassa maassa nousivat 440.5 ja 657.7 kg:aan sekä kuivemmassa maassa 377.4 ja 544.1 kg:aan. Kuiva-ainekiloa kohti menisi noin 8 % enemmän vettä, kuin edellämainitut luvut osoittavat.

HELLRIEGEL'in kokeissa Dahmen koeasemalla v. 1873 kuluttivat puna-apilan maanpäälliset osat kuten edellä on mainittu ensimmäisenä kasvuvuonna 1 kg kuiva-ainetta kohti 363 kg vettä.<sup>1)</sup> Näissä kokeissa on puna-apila vain niitetty, eikä ole siementä kypsytetty. Maatalouskoelaitoksella v. 1920 suoritetuissa kokeissa on taas puna-apiloista otettu siemen, joten niitä on pitänyt hoitaa ja kastella paljon kauemmin, jonka vuoksi vesimäärä on kohonnut. KING'in tutkimusten mukaan v. 1892 kulutti apila 564.43 kg vettä yhtä kiloa kuiva-ainetta kohti. Apila ja kaura kuluttivat King'in mukaan enemmän vettä ja ruis sekä ohra vähemmän.<sup>2)</sup> Nämä viimeksi mainitut apilan veden kulutusta koskevat tulokset ovat lähempänä tässä selostettuja tuloksia.

#### b. Hietamaa v. 1925.

Vuonna 1925 järjestettiin astiakoe samoin, kuin aikaisemmin on mainittu, kuitenkin sillä eroavaisuudella, että nyt käytettiin kolmea eri kosteusmäärää, nimittäin 60, 40 ja 20 % täydestä vesikapasiteetista. Rinnakkais-astioita oli 3. Hietamaasta, joka oli otettu samasta pellostasta kuin aikaisemminkin, liukeni Maatalouskoelaitoksen maanviljelyskemiallisella osastolla tehdyn analyysin mukaan 0.73 prosenttiseen suolahappoliuokseen 0.054 % fosforihappoa, 0.019 % kalia ja 0.104 % kalkkia, jotka luvut ovat lasketut kuiva-aineesta. Hietamaan happamuus eli pH-arvo oli tutkittaessa 5.6. Astiaa kohti (12 kg hietaa) käytettiin lannoitukseksi 6 g superfosfaattia (20 %) ja 8 g kalisuolaa (20 %). Typpilannoitusta ei apilalle

<sup>1)</sup> HERMANN HELLRIEGEL, Grundlagen des Ackerbaus, 1883, s. 657.

<sup>2)</sup> Forschungen a. d. Gebiete d. Agrik.-Physik, 1894, 17, 298.

annettu. Koekasvina käytettiin Kauhajoen puna-apilaa. Apila kylvettiin toukokuun 20 päivänä. Kuhunkin astiaan jätettiin 10 tainta kasvamaan. Lokakuun ensimmäisinä päivinä otettiin apilat pois astioista ja vesisuihkun avulla poistettiin juurista multa. Puna-apilan juurimassa on paljon suurempi kuin esim. korsiviljan, ja oli siinä huomattavissa suuria herneen kokoisia juurinystyröitä todistuksena *Bacillus radicolan* yhteistoiminnasta apilan kanssa. Kun astian apilayksilöistä oli tehty taulukossa 7 esitetyt mittaukset, niin tehtiin sen jälkeen kunkin koeastian juurista ja maanpäällisistä osista kuiva-ainemääräykset. Juurista tehdyn kuiva-ainemääräyksen perusteella on voitu laskea koko kasvin kuluttama vesimäärä 1 kg kuiva-ainetta kohti. Tavallisestihan lasketaan veden kulutus vain maanpäällisten osien kuiva-ainekiloa kohti. Taulukko 7 osoittaa tästä kokeesta saatuja tuloksia.

Koetuloksia tarkastettaessa huomataan, että apilan pituus on vaihdellut eri kosteusasteissa 6.9—26.5 cm. Puna-apilalla on hietamaassa 20 %:n kosteus ollut jo siksi pieni, ettei se ole kyennyt lainkaan kasvattamaan varsia, vaan ainoastaan juuresta lähteviä lehtiä, jotavastoin suuremmissa kosteusmäärissä on varsia kasvanut jo runsaasti. Puna-apilan pensastuminen yksilöä kohti on kosteuden mukaan vaihdellut 1.1—5.4 kpl. Kosteus on siis erittäin huomattavasti edistänyt puna-apilan pensastumista. Ero 60 ja 40 %:n kosteuden välillä on paljon pienempi kuin 40 ja 20 %:n. Kuitenkin on näiden suurempien kosteusmäärien välillä pensastumisessa selvä ero, joka nähdään lasketuista keskivirheistä <sup>1)</sup>. Juuren paksuus on myös erittäin selvästi lisääntynyt maan kosteuden mukaan, niin että se 20 %:n kosteudessa oli 1.2, 40 %:n 4.0 ja 60 %:n 4.8 mm juuren niskasta mitattuna. Pienin ero juuren vahvuudessa on ollut suurempien kosteusmäärien välillä. Tämäkin ero on kuitenkin suurempi kolmikertaista keskivirhettä. Hyvin mielenkiintoiset luvut on saatu astiaa kohti lasketuista juurien ja maanpäällisten osien kuiva-ainemääristä ja niiden suhteesta toisiinsa. Kuivassa maassa on puna-apila kehittänyt juuriansa maanpäällisiin osiin nähden paljon enemmän kuin kosteassa. Kun juurien suhde maanpäällisiin osiin oli 20 %:n kosteudessa 1 : 1.168, niin oli se 40 %:n 1 : 1.443 ja 60 %:n kosteudessa 1 : 1.675. Kosteimmassa maassa on maanpäällisiä osia ollut noin 20 kertaa ja juuria vain noin 13 kertaa enemmän kuin kuivimmassa maassa.

<sup>1)</sup> Keskiarvojen keskivirheitä laskettaessa on käytetty kaavoja:

$$m = \pm \sqrt{\frac{\sum a^2}{n(n-1)}} \text{ ja } [m] = \pm \sqrt{\frac{m_1^2 + m_2^2 + m_3^2 + \dots + m_x^2}{x}} \text{ Walter Zöllner:}$$

Formeln und Tabellen zur Errechnung des mittleren Fehlers, Berlin 1925, s. 3.



Taulukko 7. Hietapuna-

Astian nro.	Maanlaatu.	Kosteus % vesikapasiteetista.	Kasvin pituus cm.	Varsia kpl.	Kruka- mykeröitä kpl.	Pensas- tu- nimen.	Veden kulutus		
							Kasvi- alkana kg.	Kasvi- alkana kohhti kg.	Kasvi- alkana kohhti kg.
7	Hietamaa .....	60	24.2 ± 1.4	0.2	0.1	5.1 ± 0.6			
8	» .....	»	29.6 ± 1.9	0.8	0.4	6.2 ± 0.4			
9	» .....	»	25.6 ± 0.7	0.2	0.2	4.8 ± 0.5			
	Keskim.		26.5 ± 0.82	0.4	0.2	5.4 ± 0.29			
17	Hietamaa .....	40	20.5 ± 1.6	0.1	0.1	4.3 ± 0.4			
18	» .....	»	18.2 ± 1.1	0.3	0.2	4.7 ± 0.4			
19	» .....	»	16.9 ± 0.7	—	—	3.5 ± 0.4			
	Keskim.		18.5 ± 0.69	0.1	0.1	4.2 ± 0.23			
27	Hietamaa .....	20	7.1 ± 0.5	—	—	1.4 ± 0.2			
28	» .....	»	7.1 ± 0.5	—	—	1.0 ± 0.0			
29	» .....	»	6.5 ± 0.3	—	—	1.0 ± 0.0			
	Keskim.		6.9 ± 0.25	—	—	1.1 ± 0.07			
37	Savimaa .....	70	41.5 ± 3.3	1.8	1.3	6.6 ± 0.6			
38	» .....	»	49.6 ± 5.7	2.0	2.6	8.3 ± 0.6			
39	» .....	»	53.6 ± 7.6	2.5	4.3	6.8 ± 0.5			
	Keskim.		48.2 ± 3.35	2.1	2.7	7.2 ± 0.33			
47	Savimaa .....	50	30.2 ± 4.2	0.9	0.5	6.1 ± 0.4			
48	» .....	»	34.9 ± 4.3	1.0	0.9	6.3 ± 0.4			
49	» .....	»	37.5 ± 4.8	1.3	1.7	7.2 ± 0.3			
	Keskim.		34.2 ± 2.56	1.1	1.0	6.5 ± 0.22			
57	Savimaa .....	30	14.3 ± 1.2	—	—	3.5 ± 0.3			
58	» .....	»	13.0 ± 1.1	—	—	2.9 ± 0.3			
59	» .....	»	12.4 ± 1.2	—	—	2.8 ± 0.3			
	Keskim.		13.2 ± 0.67	—	—	3.1 ± 0.17			

Mitä sitten veden kulutukseen tulee, niin on koko kasvi, juuret ja maanpäälliset osat yhdessä, kuluttanut 60 %:n kosteudessa yhtä kiloa kuiva-ainetta kohti 341.9 kg ja 40 %:n kosteudessa 320.1 kg vettä. Vastaavat luvut, jos vain maanpäälliset osat otetaan huomioon, olivat 548.6 ja 544.8 kg. Kun hietamaan kosteus oli 20 % täydestä vesikapasiteetista, niin oli maa jo siksi kuivaa, että puna-apila suuresti kärsi ja kehittyi tämän vuoksi hyvin huonosti. Varsinkin maanpäälliset osat kehittyivät vähän. Tällaisissa huonoissa olosuhteissa on veden kulutuskin tullut yhtä kiloa kuiva-ainetta kohti suuremmaksi. Maanpäällisten osien kuluttama vesimäärä yhtä kiloa kuiva-ainetta kohti oli 60 ja 40 %:n kosteudessa jotenkin yhtä suuri kuin edellä mainituissa KING'in kokeissa v. 1892.

ja savimaa v. 1925.  
apila.

Pisimmän paksuus mm.	Juuren paksuus mm.	Varsien kuiva- ainemäärä g.	Juurien kuiva- ainemäärä g.	Juurien kuiva- aineen suhte maanpäällisten osien kuiva- aineseen.	Veden kulutus		
					Kasvi- alkana kg.	Kasvi- alkana kohhti kg.	Kasvi- alkana kohhti kg.
2.50	4.7 ± 0.4	15.328	10.135	1:1.512	8.690	341.3	566.9
2.75	4.8 ± 0.2	20.894	11.244	1:1.858	10.370	322.7	496.3
2.55	4.8 ± 0.3	18.177	11.097	1:1.638	10.590	361.8	582.6
2.60	4.8 ± 0.18	18.133	10.825	1:1.675	9.883	341.9	548.6
2.0	4.2 ± 0.3	9.949	7.159	1:1.390	5.660	330.8	568.9
1.8	4.0 ± 0.3	11.495	6.992	1:1.644	5.770	312.1	502.0
—	3.9 ± 0.3	8.516	6.609	1:1.289	4.800	317.4	563.4
1.9	4.0 ± 0.17	9.987	6.920	1:1.443	5.410	320.1	544.8
—	1.4 ± 0.2	1.270	0.928	1:1.369	1.190	541.4	937.0
—	1.2 ± 0.1	0.905	0.819	1:1.105	0.860	498.8	950.3
—	1.1 ± 0.0	0.719	0.732	1:0.982	0.810	558.2	1126.6
—	1.2 ± 0.07	0.965	0.826	1:1.168	0.953	532.8	1004.6
3.7	5.7 ± 0.4	44.144	19.270	1:2.291	21.040	331.8	476.6
2.9	6.8 ± 0.3	58.093	20.720	1:2.804	25.450	322.9	438.1
3.3	5.3 ± 0.3	55.302	16.371	1:3.378	22.740	317.3	411.2
3.3	5.9 ± 0.19	52.513	18.787	1:2.795	23.077	324.0	442.0
3.0	4.0 ± 0.3	22.226	9.923	1:2.240	11.230	349.3	505.3
2.8	4.6 ± 0.3	27.527	10.653	1:2.584	12.390	324.5	450.1
2.9	4.8 ± 0.3	29.970	11.294	1:2.654	11.790	285.7	393.4
2.9	4.5 ± 0.17	26.577	10.623	1:2.502	11.803	319.8	449.6
—	3.0 ± 0.3	6.908	5.949	1:1.161	3.830	297.9	554.4
—	3.3 ± 0.2	5.720	5.615	1:1.019	3.060	270.0	535.0
—	2.7 ± 0.2	4.353	4.566	1:0.953	2.750	308.3	631.7
—	3.0 ± 0.14	5.660	5.377	1:1.053	3.213	292.1	573.7

## c. Savimaa v. 1925.

Savimaalla täytettyihin astioihin järjestettiin kolme eri kosteusmäärää, nimittäin 70, 50 ja 30 % täydestä vesikapasiteetista. Savimaasta, josta analyysi on tehty samoin kuin edellä on mainittu hietamaasta, liukeni 0.73 prosenttiseen suolahappoliuokseen 0.019 % fosforihappoa, 0.039 % kalin ja 0.333 % kalkkia. Maan happamuus eli pH-arvo oli 5.49. Lannoitus oli astiaa kohti (12 kg savimultaa) sama kuin hietamaallakin ja taimia jätettiin kuhunkin astiaan kasvamaan 10 kpl. Puna-apila kasvoi 70 %:n kosteudessa hyvin rehevästi ja 50 %:n kosteudessa jotenkin tyydyttävästi, mutta 30 %:n kosteudessa kituvasti, mutta ei kuitenkaan niin huonosti kuin kuivimmassa hietamaassa. Tuloksia tästä kokeesta osoittaa taulukko 7.

Savimaan astiakokeen tulokset osoittavat, ettei 70 %:n kosteus, jossa puna-apila on koko kasvuaikansa saanut kasvaa, ole vielä puna-apilalle ollut haitallinen. Sitävastoin on 30 %:n kosteus ollut jo siksi pieni, että se on vähentänyt apilan kasvua hyvin tuntuvasti, niin ettei kasvi ole enää kyennyt varsia kehittämään. Myöskin 50 %:n kosteudessa on kehittynyt paljon vähemmän varsia ja kukkamykeröitä kuin 70 %:n kosteudessa.

Puna-apilan pensastuminen on savimaassa, kuten hietamaassa-kin riippunut hyvin paljon maan kosteussuhteista. Erotus 70:n ja 50 %:n kosteussuhteiden aiheuttaman pensastumisen välillä on pieni ja melkein virherajojen sisällä, kun taas 50:n ja 30 %:n kosteuden välillä on suuri ero. Savimaassa ovat puna-apilan varret kasvanneet paksummiksi kuin hietamaassa.

Yksilön juuren paksuus on savimaan kosteuden mukaan vaihdellut verrattain paljon, niin että se 70 %:n kosteudessa oli 5.9, 50 %:n 4.5 ja 30 %:n 3.0 mm. Juurien ja maanpäällisten osien kehitys on vaihdellut maan kosteussuhteiden mukaan hyvin paljon. Kuivemmassa savimaassa kasvaneiden juurien paino oli jokseenkin yhtä suuri kuin maanpäällisten osienkin. Kosteimmassa maassa kasvaneiden juurien kuiva-ainepaino oli taas noin 2.8 kertaa pienempi. Maanpäällisten osien kuiva-ainepaino oli 70 %:n kosteudessa vain 2 kertaa suurempi kuin 50 %:n ja yli 9 kertaa suurempi kuin 30 %:n kosteudessa. Juurien vastaavat luvut olivat 1.8 ja 3.5.

Veden kulutus savimaassa 70 %:n ja 50 %:n kosteudessa on ollut lähipitään yhtä suuri kuin hietamaassa 60:n ja 40 %:n kosteudessa, mutta 30 %:n kosteus on huomattavasti eronnut hietamaan 20 %:n kosteudesta. Savimaassa ei 30 %:n kosteus ole alentanut kasvullisuutta likimainkaan niin paljon kuin hietamaassa 20 %:n, josta on ollut myös se seuraus, että veden kulutus yhtä kiloa kuiva-ainetta kohti on ollut paljon pienempi. Juuret ja maanpäälliset osat ovat kuluttaneet 70 %:n kosteudessa 324.0, 50 %:n 319.8 ja 30 %:n kosteudessa 292.1 kg vettä yhteen kiloon kuiva-ainetta. Vastaavat luvut laskettuina maanpäällisiä osia kohti olivat 442.0, 449.6 ja 573.7 kg. Kun puna-apila kasvoi savimaassa rehevämmin kuin hietamaassa, niin on yhtä kiloa kuiva-ainetta kohti kulutettu vesimäärä ollut myös pienempi kuin hietamaassa. Tässä on siis huomattavissa, kuten WOLLNY'n kokeissakin, että kasvien rehevästi kasvaessa on kulunut yhtä kiloa kuiva-ainetta kohti vähemmän vettä.

#### 4. Kokeet sokerijuurikkaalla v. 1923 ja 1924.

##### a. Hietamaa.

Sokerijuurikkaan viljelyksen menestymisen kannalta on tärkeä tuntea sokerijuurikkaan kasvuaikanaan tarvitsema vesimäärä ja



eri maanlaatuojen kosteussuhteiden vaikutus sen kehitykseen. Kun sokerijuurikkaan veden kulutusta on Pohjoismaissa tutkittu verrattain vähän, niin katsoin olevan aihetta tätä kysymystä koettaa astiakokeillakin valaista. Tällaisten juurikasvien astiakokeissa on se vaikeus, että sokerijuurikas isoine lehtineen painaa melko paljon, joten niiden paino veden kulutuksessa on otettava myös huomioon, kuten EHRENBERG, BAHR ja NOLTE <sup>1)</sup> tekivät maissikokeissa, joissa myös oli suuri kasvimassa kysymyksessä.

Astiakokeet järjestettiin samoin, kuin aikaisemmin on jo mainittu, ja kutakin koekasvia varten järjestettiin 3 rinnakkaisastiaa, joissa kussakin oli yksi sokerijuurikas (Klein-Wanzleben). Hieta-maan kosteus järjestettiin 50 % ja 25 %:ksi, savimaan 60 ja 30 %:ksi sekä suomaan 80 ja 40 %:ksi täydestä vesikapasiteetista. Sokerijuurikas kasvoi tyydyttävästi kosteammissa sarjoissa, mutta kuivissa luonnollisesti huonosti. Kasvukauden aikana otettiin veden kulutuksessa kahdesti kunkin astian sokerijuurikkaan paino huomioon ja lisättiin tällä määrällä astian painoa. Tämä lisäys otettiin siten selville, että avomaalta, jolle oli kylvetty samoja kasveja, valittiin mittauksen perusteella saman suuruiset yksilöt ja ne punnittiin. Tässä voi pieni virhe syntyä, joka ei kuitenkaan voi veden kulutukseen paljoakaan vaikuttaa, jos vaan kasvi muuten on terve. Sokerijuurikkaan lehtiä vikuuttivat kasvukauden puolivälissä ja loppupuolella juurikaskärpäsen (*Pegomya hyscya mi*) toukat, jotka elivät lehtimiinaajina sokerijuurikkaan lehtien sisässä. Niitä kyllä aina hävitettiin, kun huomattiin niitä lehdissä olevan, mutta jonkunverran ne ehtivät sokerijuurikkaan kasvua häiritä. Taulukko 8 osoittaa tuloksia vuodelta 1923 hieta-, savi- ja mutamaalta.

Tarkastettaessa sokerijuurikkaan tuloksia huomataan, että juurien paino on 50 %:n kosteudessa noin 3 kertaa suurempi kuin 25 %:n. Naattien paino on noin 2 kertaa suurempi kuin kuivemmassa sarjassa. Juurien kuiva-aineprosentti oli kosteammassa hieta-maassa kasvaneissa 25.35 % ja kuivemmassa 29.82 %. Yksilöä kohti tehdyistä määräyksistä on varsinkin mainittava juuren paksuus paksuimmalta kohdalta. Juuren paksuus oli kosteammassa hieta-maassa keskimäärin 5.7 cm, kun se taas kuivemmassa maassa oli noin 3.3 cm. Lehtien pituudessa ja leveydessä on huomattavissa verrattain suuri vaihtelu kosteammassa ja kuivemmassa maassa kasvaneiden sokerijuurikkaiden välillä. Sitävastoin lehtien lukumäärä on ollut sekä kuivemmassa että kosteammassa maassa yhtä suuri.

Juurien ja naattien painojen suhde on riippunut hyvin paljon maan kosteussuhteista. Maan kosteuden ollessa 50 % täydestä vesi-

<sup>1)</sup> Journal für Landwirtschaft, 1915, 63, s. 212.

Taulukko 8. Hieta-, savi-

Astian n:o.	Maanlaatu.	Kasvilaatu.	Kosteus % vesikapasteista.	Juurien paino g.	Naattien paino g.	Juurien kuiva- ainepitoisuus %.	Juurien kuiva- ainemäärä g.
7	Hietamaa .....	Sokerijuurikas .....	50	119.3	166.0		
8	» .....	» .....	»	176.4	97.0		
9	» .....	» .....	»	166.7	120.0		
		Keskim.		154.1	127.7	25.35	39.06
16	Hietamaa .....	Sokerijuurikas .....	25	36.6	70.0		
18	» .....	» .....	»	59.8	53.0		
		Keskim.		48.2	61.5	29.82	14.37
25	Savimaa .....	Sokerijuurikas .....	60	164.7	67.0		
26	» .....	» .....	»	182.4	112.0		
		Keskim.		173.6	89.5	27.74	48.16
34	Savimaa .....	Sokerijuurikas .....	30	56.6	60.5		
35	» .....	» .....	»	50.3	64.0		
36	» .....	» .....	»	60.7	43.5		
		Keskim.		55.9	56.0	28.80	16.09
43	Mutamaa .....	Sokerijuurikas .....	80	111.7	99.0		
44	» .....	» .....	»	36.2	93.0		
45	» .....	» .....	»	86.3	77.0		
		Keskim.		78.1	89.7	27.38	21.38
53	Mutamaa .....	Sokerijuurikas .....	40	86.9	64.0		
54	» .....	» .....	»	87.4	74.0		
		Keskim.		87.2	69.0	27.10	23.63
1	Hietamaa .....	Porkkana .....	50	274.0	147.5		
2	» .....	» .....	»	268.2	85.5		
3	» .....	» .....	»	267.2	126.5		
		Keskim.		269.8	119.8	12.99	35.05
10	Hietamaa .....	Porkkana .....	25	67.0	32.0		
11	» .....	» .....	»	41.6	23.0		
12	» .....	» .....	»	62.0	31.5		
		Keskim.		56.9	28.8	15.70	8.93
20	Savimaa .....	Porkkana .....	60	364.0	152.0		
21	» .....	» .....	»	356.4	115.5		
		Keskim.		360.2	133.8	15.45	55.65
28	Savimaa .....	Porkkana .....	30	46.3	18.5		
29	» .....	» .....	»	45.6	19.5		
		Keskim.		45.9	19.0	16.13	7.40
37	Mutamaa .....	Porkkana .....	80	175.4	65.5		
38	» .....	» .....	»	155.2	96.5		
39	» .....	» .....	»	313.2	98.0		
		Keskim.		214.6	86.7	13.65	29.29
47	Mutamaa .....	Porkkana .....	40	94.3	95.0		
48	» .....	» .....	»	201.0	52.0		
46	» .....	» .....	»	231.5	58.5		
		Keskim.		175.6	68.5	15.08	26.48

ja mutamaa v. 1923.

Yksilöä kohti tehdyt määräykset.						Juurien suhte naatteihin.	Veden kututus ja hahdutus kasvi- aikana kg.	Veden kututus juurien kuiva-ai- neita kohti kg.
Juurien pituus cm.	Juurien paksuus cm.	Lehtien koko pituus cm.	Lehtien keskipituus cm.	Lehtien leveys cm.	Lehtiä kpl.			
23.0	4.9	33.0	28.0	15.0	15.0		9.300	
24.0	5.9	38.0	31.0	14.0	14.0		8.850	
26.0	6.4	33.0	29.0	17.0	13.0		9.550	
24.3	5.7	34.7	29.3	15.3	14.0	1:0.829	9.233	
23.0	3.2	27.0	21.0	10.0	13.0		4.150	
25.0	3.4	26.0	19.0	12.0	15.0		4.550	
24.0	3.3	26.5	20.0	11.0	14.0	1:1.276	4.350	
26.0	5.0	kukkavarsi					9.350	
23.0	6.0	32.0	26.0	13.0	22.0		9.250	
24.5	5.5					1:0.515	9.300	
15.0	3.5	29.0	20.0	12.0	18.0		4.650	
13.0	4.7	29.0	22.0	9.0	20.0		4.700	
24.0	4.5	24.0	18.0	7.0	20.0		5.550	
17.3	4.2	27.3	20.0	9.3	19.3	1:1.001	4.967	
21.0	5.2	34.0	31.0	11.0	17.0		7.000	
12.0	4.0	39.0	30.0	15.0	16.0		4.500	
18.0	4.7	27.0	20.0	11.0	21.0		7.250	
17.0	4.6	33.3	27.0	12.3	18.0	1:1.149	6.250	
19.0	4.4	28.0	21.0	11.0	16.0		6.250	
21.0	4.4	36.0	30.0	10.0	16.0		6.100	
20.0	4.4	32.0	25.5	10.5	16.0	1:0.791	6.175	
29.7	3.3	44.3	39.0	11.7	8.7		10.100	
29.3	3.0	36.0	32.3	11.0	10.0		8.050	
25.3	3.4	41.3	37.3	12.3	9.0		8.550	
28.1	3.2	40.5	36.2	11.7	9.2	1:0.444	8.900	
28.0	2.1	28.0	24.5	8.5	9.5		3.050	
21.5	1.9	27.5	23.5	9.0	8.5		2.150	
28.0	2.0	28.5	23.0	7.0	10.5		3.650	
25.8	2.0	28.0	23.7	8.2	9.5	1:0.506	2.950	
27.7	3.7	46.7	40.7	13.3	9.7		11.600	
28.0	3.8	46.7	38.0	11.7	7.0		12.200	
27.9	3.8	46.7	39.4	12.5	8.4	1:0.371	11.900	
18.5	1.7	22.5	19.0	6.0	9.0		2.450	
19.0	1.8	25.0	21.5	4.5	9.0		2.300	
18.8	1.8	23.8	20.3	5.3	9.0	1:0.414	2.375	
18.7	3.1	33.7	28.3	9.3	9.7		7.800	
20.0	3.2	43.3	36.3	10.7	10.0		8.200	
23.0	2.9	36.0	30.3	10.0	8.7		10.450	
20.6	3.1	37.7	31.6	10.0	9.5	1:0.404	8.817	
20.3	2.0	39.0	31.7	7.3	10.3		8.100	
21.3	2.9	30.0	26.3	8.0	9.7		8.550	
21.3	3.1	31.0	30.0	8.7	9.3		7.900	
21.0	2.7	33.3	29.3	8.0	9.8	1:0.390	8.183	

kapasiteetista on juurien suhde naatteihin ollut 1 : 0.829 ja 25 %:n kosteudessa on se ollut 1 : 1.276. Kuivemmassa hietamaassa ei siis sokerijuurikas ole kyennyt kehittämään juurtansa, vaan on jäänyt keskenkasvuiseksi, jolloin lehdet ovat suhteellisesti kehittyneet enemmän kuin juuri. Tämä seikka vaikuttaa juurien kuiva-ainekiloa kohti kuluttamaan vesimäärään, niin että se tulee vähän suuremmaksi kuin kostealla maalla.

Maatalouskoelaitoksella suoritettujen monivuotisten kokeiden mukaan oli sokerijuurikkaan (Klein-Wanzleben) juurien paino keskimäärin vv. 1915—1921 236 g ja naattien prosenttiluku juurien painosta 109.54. Naattien paino oli siis keskimäärin vähän suurempi kuin juurien. Vuonna 1921, jolloin juuren paino oli keskimäärin 337 g, oli naattien osuus juurien painosta 79.75 %.<sup>1)</sup> Suomen raakasokeritehtaalla suoritettujen määräysten mukaan tuli lähetettyjen näytteiden juurien keskipainoksi lokakuun ensimmäisellä viikolla 473 g ja toisella viikolla 374 g.<sup>2)</sup>

Mitä sitten sokerijuurikkaan veden kulutukseen tulee, niin on yksi kilo sokerijuurikkaan kuiva-ainetta, huomioon ottamatta naatteja, kuluttanut kosteammassa maassa 236.4 kg ja kasvaen kuivemmassa maassa 302.7 kg vettä. Jos koko kasvi olisi otettu huomioon, siis myös naatitkin, olisi kuiva-ainekiloa kohti kuluttettu vesimäärä tullut vielä pienemmäksi. Verrattaessa niihin lukuihin, joita on saatu herneellä, kauralla tai vehnällä, voidaan nähdä, ettei sokerijuurikas näytä kuuluvan niihin kasveihin, jotka tarvitsevat suuria vesimääriä yhtä kiloa kuiva-ainetta kohti. Vesimäärä on kuivassa maassa ollut juurien kuiva-ainekiloa kohti tuntuvasti suurempi kuin kosteammassa maassa. Hietamaan 50 %:n kosteus ei ole ollut vielä liiallinen, vaan lienee tällä hietamaalla optimiraja 50—60 %:n välillä.

Vuonna 1924 järjestettiin astiakokeet sokerijuurikkaalla entiseen tapaan ja käytettiin myös samoja kosteusprosentteja. Sokerijuurikasta vahingoitti jonkun verran juurikaskärpäsen toukat (*Pegomya hyoscyami*), kuten edellisenäkin vuonna. Kasvuaikana lisättiin kahdesti sokerijuurikkaan paino astian painoon. Taulukko 9 osoittaa sokerijuurikkaalla saatuja tuloksia.

Hietamaan kosteussuhteiden vaikutus on ollut hyvin suuri niin juuriin kuin naatteihinkin. Taulukosta nähdään, että sokerijuurikas antoi keskimäärin kosteammassa maassa kasvaneena 36.86 g kuiva-

<sup>1)</sup> E. F. SIMOLA, Juurikasvien viljelyksestä, Helsinki 1923, s. 58—59.

<sup>2)</sup> Suomen Raakasokeritehdas Osakeyhtiön julkaisu N:o 7, Vuosikirja III, 1922, s. 15.



ainetta, kun taas kuivemmasta maasta saatiin vain 6.31 g. Naattien vastaavat kuiva-ainemäärät olivat 29.38 ja 10.25 g. Kuivemmassa maassa on siis naatteja ollut juurien kuiva-ainemäärään nähden paljon enemmän kuin kosteassa maassa. Naattien kuiva-aineprosentti on keskimäärin vaihdellut 12.50—15.04 ja juurien kuiva-aineprosentti 25.55—29.14 %. Juurien suhde naatteihin on kuivassa maassa ollut huomattavasti laajempi kuin kosteammassa maassa.

Veden kulutus kasvuaikana on laskettu kahdella tavalla. Ensiksi on laskettu veden kulutus koko kasvia kohti, siis naatit ja juuret huomioon ottaen ja toiseksi on laskettu, miten suureksi vesimäärä nousee, kun otetaan huomioon vain juurien kuiva-ainemäärä. Kuten taulukosta nähdään, on koko kasvin kuluttama vesimäärä kosteammassa maassa noussut yhtä kiloa kuiva-ainetta kohti 126.5 kg ja kuivassa maassa 179.5 kg. Juuria kohti lasketut määrät olivat taas 228.2 ja 497.0 kg. Edellisenä vuonna oli juurien kuluttama määrä yhtä kiloa kuiva-ainetta kohti 236.4 kg ja tänä vuonna 228.2 kg, jotka luvut ovat siis verrattain lähellä toisiaan ja osoittavat, ettei vesimäärä ole ollut suuri. Kuivuutta kärsineet juuret, jotka eivät ole päässeet normaalisesti kehittymään, ovat kuluttaneet yhtä kiloa kuiva-ainetta kohti edellisenä vuonna 302.7 kg ja nyt, kun kasvu oli vielä huonompi, 497.0 kg vettä.

#### b) Savimaa.

Sokerijuurikasta koskevat astitkokeet järjestettiin v. 1923 myös savimaalla, joka oli samoin kuin hietamaakin lannoitettu kali-, fosforihappo- ja typpilannoitteilla. Savimaan kosteus järjestettiin toisessa sarjassa 60 % ja toisessa 30 %:ksi täydestä vesikapasiteetista. Savimaan tulokset nähdään tulukosta 8. Näiden tulosten mukaan oli kosteammassa savimaassa kasvaneiden juurien keskipaino 173.6 g, kun taas kuivemmassa maassa kasvaneina ne painoivat noin 55.9 g. Naattien painoissa ei ollut niin suuria vaihteluja kuin juurien. Kuiva-aineprosentti oli kosteammassa maassa kasvaneissa juurissa 27.74 ja kuivemmassa maassa 28.80 %. Juuren kuiva-ainemäärä oli kosteammassa sarjassa 48.16 g ja kuivemmassa 16.09 g. Yksilöä kohden tehdyistä määräyksistä on vain kuivemman maan määräykset täydelliset, jota vastoin kosteammassa maassa kasvoi yhteen sokerijuurikkaaseen kukkavarsi, ja yksi astia epäonnistui. Veden kulutus yhtä kiloa kuiva-ainetta kohti oli kosteammassa savimaassa 193.1 kg ja kuivemmassa 308.7 kg.

Taulukko 9. Hieta-

Astian n:o.	Kasvinlaatu.	Kosteus % vesikapasiteetista.	Juurien paino g.	Naattien paino g.	Juurien kuiva-aine-%.	Juurien kuiva-ainemäärä g.
2	» .....	»	241.0	154.5	12.45	30.00
3	» .....	»	234.5	146.0	10.22	23.97
	Keskim.		216.8	147.2	10.90	23.85
11	Porkkana .....	25	24.5	47.5	23.25	5.70
12	» .....	»	24.0	49.5	21.60	5.18
13	» .....	»	23.5	37.5	24.50	5.76
	Keskim.		24.0	44.8	23.12	5.55
4	Turnipsi .....	50	150.5	84.5	16.43	24.73
6	» .....	»	224.5	101.5	14.43	32.40
	Keskim.		187.5	93.0	15.43	28.57
15	Turnipsi .....	25	71.0	61.5	18.07	12.83
16	» .....	»	92.5	29.5	12.04	11.14
	Keskim.		81.8	45.5	15.06	11.99
7	Sokerijuurikas ..	50	127.5	172.5	28.88	36.82
8	» ..	»	126.5	193.5	29.68	37.55
9	» ..	»	125.5	221.5	28.85	36.21
	Keskim.		126.5	195.8	29.14	36.86
17	Sokerijuurikas ..	25	19.5	68.5	27.91	5.44
18	» ..	»	35.0	108.5	26.38	9.23
19	» ..	»	19.0	72.5	22.35	4.25
	Keskim.		24.5	83.2	25.55	6.31

Taulukko 10. Savi-

Astian n:o.	Kasvinlaatu.	Kosteus % vesikapasiteetista.	Juurien paino g.	Naattien paino g.	Juurien kuiva-aine-%.	Juurien kuiva-ainemäärä g.
22	» .....	»	219.5	219.0	9.93	21.80
23	» .....	»	243.0	170.5	9.52	23.13
	Keskim.		218.5	194.5	9.92	21.61
31	Porkkana .....	30	70.5	55.5	21.71	15.31
32	» .....	»	40.5	47.0	25.49	10.32
33	» .....	»	47.0	56.0	29.11	13.68
	Keskim.		52.7	52.8	25.44	13.10

maa v. 1924.

Naattien kuiva-aine-%	Naattien kuiva-ainemäärä g.	Juurien paksuus mm (paksuim-malta kohd.).	Juurien suhde naatteihin.	Veden kulutus		
				kasvu-aikana kg.	kasvien kuiva-ainekiloa kohti kg.	juurien kuiva-ainekiloa kohti kg.
15.08	21.26	24.4		11.150	287.1	634.6
16.82	25.99	26.8		13.750	245.6	458.3
16.02	23.38	30.6		10.800	228.1	450.6
15.97	23.54	27.3	1: 0.679	11.900	253.6	514.5
15.46	7.34	11.6		2.750	210.9	482.5
13.98	6.92	11.6		2.890	238.8	557.9
15.06	5.65	10.8		2.560	224.4	414.4
14.83	6.64	11.3	1: 1.867	2.733	224.7	494.9
11.79	9.96	56.0		15.700	452.6	634.9
10.85	11.01	69.0		16.250	374.3	501.5
11.32	10.49	62.5	1: 0.496	15.975	413.5	568.2
10.93	6.72	34.0		8.750	447.6	682.0
10.38	3.06	42.0		9.240	650.7	829.4
10.66	4.89	38.0	1: 0.556	8.995	549.2	755.7
15.35	26.48	52.5		7.500	118.5	203.7
15.21	29.43	54.0		8.000	119.4	213.0
14.55	32.23	57.0		9.700	141.7	267.9
15.04	29.38	54.5	1: 1.548	8.400	126.5	228.2
13.36	9.15	24.0		2.630	180.3	483.5
11.37	12.33	28.0		3.350	155.4	362.9
12.78	9.27	26.0		2.740	202.7	644.7
12.50	10.25	26.0	1: 3.396	2.907	179.5	497.0

maa v. 1924.

Naattien kuiva-aine-%	Naattien kuiva-ainemäärä g.	Juurien paksuus mm (paksuim-malta kohd.).	Juurien suhde naatteihin.	Veden kulutus		
				kasvu-aikana kg.	kasvien kuiva-ainekiloa kohti kg.	juurien kuiva-ainekiloa kohti kg.
13.10	25.41	28.0		11.850	261.5	595.5
13.72	30.05	30.9		15.000	289.3	688.1
15.25	26.00	28.0		13.450	273.8	581.5
14.02	27.15	29.0	1: 0.890	13.433	274.9	621.7
18.53	10.28	18.3		4.400	171.9	287.4
18.66	8.77	14.9		3.280	171.8	317.8
19.09	10.69	13.5		4.350	178.5	318.0
18.76	9.91	15.6	1: 1.002	4.010	174.1	307.7



Astian n:o.	Kasvinlaatu.	Kosteus % vesikapasiteetista.	Juurien paino g.	Naattien paino g.	Juurien. kuiva-aine- %.	Juurien kuiva-aine- määrä g.
24	Turnipsi .....	60	275.5	80.5	9.68	26.67
25	» .....	»	268.5	50.0	9.93	26.66
26	» .....	»	215.5	84.0	11.12	23.96
	Keskim.		253.2	71.5	10.24	25.76
34	Turnipsi .....	30	146.5	41.0	10.95	16.04
36	» .....	»	67.5	79.0	14.86	10.03
	Keskim.		107.0	60.0	12.91	13.04
27	Sokerijuurikas ..	60	151.5	188.0	25.75	39.01
28	» ..	»	183.5	186.0	24.72	45.36
29	» ..	»	124.5	163.0	29.10	36.23
	Keskim.		153.2	179.0	26.52	40.20
37	Sokerijuurikas ..	30	60.5	127.0	30.49	18.45
38	» ..	»	60.5	98.0	29.35	17.76
39	» ..	»	36.5	101.5	31.29	11.42
	Keskim.		52.5	108.8	30.38	15.88

Savimaan kokeet v. 1924 järjestettiin kuten hietamaankin. Kosteussuhteet järjestettiin toisessa sarjassa 60 % ja toisessa 30 %:ksi täydestä vesikapasiteetista. Tarkastettaessa tämän vuoden tuloksia taulukosta 10 nähdään, että juurien kuiva-aineprosentti kosteassa maassa oli 26.52 ja kuivassa 30.38 %. Juuren kuiva-ainemäärä oli kosteammassa maassa keskimäärin 40.20 g ja kuivassa 15.88 g. Naattien kuiva-aineprosentti vaihteli 14.22—14.70 %. Naattien kuiva-ainemäärä oli kosteammassa maassa 26.31 g ja kuivemmassa 15.05 g. Juurien suhde naatteihin oli kosteammassa maassa 1 : 1.168 ja kuivemmassa 1 : 2.072. Viimeksi mainittu luku osoittaa siis, että kuivassa maassa kasvaneella sokerijuurikkaalla oli juuren painoon nähden enemmän naatteja kuin kosteammassa maassa.

Veden kulutus on savimaan kokeessa laskettu joko koko kasvia kohti, siis naattien ja juurien kuiva-ainepainot yhteenlaskettuina, tai vain juurien kuiva-ainekiloa kohti. Naattien ja juurien kuiva-ainekiloon kului kosteammassa maassa 142.1 kg ja kuivemmassa maassa 152.9 kg vettä. Juurien kuiva-ainekiloon kulunut vesimäärä kohosi kosteammassa maassa 235.8 kg ja kuivassa 310.2 kg. Savimaan maassa on siis sokerijuurikas käyttänyt kosteassa maassa kahden vuoden tulosten mukaan keskimäärin 214.5 kg ja hietamaassa 232.3 kg vettä yhteen kiloon juurien kuiva-ainetta.

Naattien kuiva-aine- %	Naattien kuiva- ainemäärä g.	Juurien paksuus mm (paksuim- malta kohd.).	Juurien suhde naatteihin.	Veden kulutus		
				kasvu- aikana kg.	kasvien kuiva- ainekiloa kohti kg.	juurien kuiva-aine- kiloa kohti kg.
12.34	9.93	66.0		19.150	523.2	718.0
11.93	5.97	62.5		18.750	574.6	733.0
11.18	9.39	70.0		19.890	596.4	830.1
11.82	8.43	66.2	1 : 0.283	19.263	564.7	760.4
12.06	4.94	47.0		9.200	438.5	573.6
12.82	10.13	32.0		5.650	280.3	563.3
12.44	7.54	39.5	1 : 0.561	7.425	359.4	568.5
14.82	27.86	54.0		10.050	150.3	257.6
14.39	26.77	63.0		10.200	141.4	224.9
14.90	24.29	50.0		8.150	134.7	225.0
14.70	26.31	55.7	1 : 1.168	9.467	142.1	235.8
14.35	18.22	42.0		5.200	141.8	281.8
13.60	13.33	42.0		4.600	148.0	259.0
14.72	14.94	38.0		4.450	168.8	389.7
14.22	15.05	40.7	1 : 2.072	4.750	152.9	310.2

### c. Mutamaa.

Mutamaan astiakokeissa oli v. 1923 maan kosteus järjestetty 80 ja 40 %:ksi täydestä vesikapasiteetista. Tulokset ovat esitetyt taulukossa 8. Sokerijuurikas on 40 %:n kosteudessa kasvanut vielä verrattain hyvin, joten 80 %:n kosteus on mahdollisesti jo ollut liikaa suuri. Kun kuivemmasta mutamaasta yksi astia epäonnistui, on vain kahdesta voitu laskea keskiarvot. Joka tapauksessa voi jo tästäkin ja lisäksi seuraavan vuoden tuloksista nähdä, että sokerijuurikas näyttää voivan kasvaa 40 %:n kosteudessa jokseenkin yhtä tyydyttävästi kuin 80 %:n kosteudessaakin. Juurien kuiva-aineprosentti on ollut kosteammassa maassa kasvaneilla juurilla keskimäärin 27.38 ja kuivemmassa maassa kasvaneilla 27.10 %. Yksilön morfologisissa ominaisuuksissa on myös ollut hyvin pienet eroavaisuudet. Kosteammassa maassa ovat kuitenkin lehdet kasvaneet vähän suuremmiksi, niin että juurien suhde naatteihin on ollut 1 : 1.149 ja kuivemmassa maassa 1 : 0.791. Kosteammassa mutamaassa käytti sokerijuurikas enemmän vettä kuiva-ainekiloa kohti kuin kosteammassa savi- ja hietamaassa. Kosteuden ollessa 80 % kulutti se nimittäin 292.2 kg ja 40 %:n kosteudessa 261.3 kg. Näyttää siltä, että 80 %:n kosteus oli jo tarpeettoman suuri. Mahdollisesti olisi 60 %:n kosteus ollut sokerijuurikkaalle edullisempi.



Taulukko 11. Muta-

Astian nro.	Koekasvi.	Kosteus % vesikapasiteetista.	Juurien paino g.	Naattien paino g.	Juurien kuiva-aine-%	Juurien kuiva-ainemäärä g.
41	Porkkana .....	80	52.5	77.5	16.36	8.59
42	» .....	»	107.5	162.0	14.15	17.42
43	» .....	»	72.5	144.5	15.37	11.14
	Keskim.		77.5	128.0	15.29	12.38
51	Porkkana .....	40	50.0	86.0	18.96	9.48
52	» .....	»	77.0	82.0	16.13	12.42
53	» .....	»	145.5	115.0	13.18	19.18
	Keskim.		90.8	94.3	16.09	13.69
47	Sokerijuurikas ..	80	49.0	178.5	27.66	13.55
48	» ..	»	84.5	146.5	27.74	24.44
	Keskim.		66.8	162.5	27.70	18.50
57	Sokerijuurikas ..	40	78.0	129.5	31.77	24.78
58	» ..	»	138.0	156.0	29.38	40.54
59	» ..	»	75.5	119.5	30.14	22.76
	Keskim.		97.2	135.0	30.43	29.36

Mutamaalla järjestettiin astiakokeet v. 1924 samoin kuin edellisenäkin vuonna ja samoja kosteusmääriä käyttäen. Taulukko 11 osoittaa näitä tuloksia.

Taulukosta nähdään, että juurisato on ollut 40 %:n kosteudessa jonkunverran suurempi kuin 80 %:n. Sitävastoin on naattiasato vähän suurempi suuremmissa kosteudessa. Juurien samoin kuin naattienkin kuiva-aineprosentit ovat kuivemmassa mutamaassa kasvaneilla sokerijuurikkailla olleet huomattavasti suuremmat. Tästä suureksi osaksi myös johtuu, ettei kuivemmassa suomudassa ole yhtä kiloa kuiva-ainetta kohden kulunut niin paljon vettä kuin kosteammassa mudassa. Jos naattien ja juurien kuiva-ainemäärä otetaan huomioon, niin on sokerijuurikas kosteammassa mutamaassa kuluttanut kasvuaikanaan 232.7 kg ja kuivemmassa mutamaassa 178.4 kg vettä yhteen kiloon kuiva-ainetta. Laskemalla kulutetun vesimäärän taas juurien kuiva-ainekiloa kohti saadaan kosteammassa mutamaassa 483.4 kg ja kuivemmassa 304.3 kg. Kosteassa mutamaassa on sokerijuurikas kahden vuoden tulosten mukaan kuluttanut yhteen kiloon kuiva-ainetta keskimäärin 387.8 kg ja kuivemmassa mutamaassa 282.8 kg vettä. Kun 80 %:n kosteus on mutamaassa tuottanut jokseenkin samallaisen sadon

maa v. 1924.

Naattien kuiva-aine-%	Naattien kuiva-ainemäärä g.	Juurien paksuus mm. (pak-suimmalta kohd.)	Juurien suhde naatteihin.	Veden kulutus		
				kasvu-aikana kg.	kasvien kuiva-ainekiloa kohti kg.	Juurien kuiva-ainekiloa kohti kg.
15.42	11.95	17.8		6.950	338.4	809.1
14.69	23.80	22.4		11.600	281.4	665.9
14.48	20.92	19.1		9.450	294.8	848.3
14.86	18.89	19.8	1 : 1.652	9.333	304.9	774.4
15.27	13.13	12.6		5.750	254.3	606.5
18.40	15.09	17.8		8.000	290.8	644.1
15.31	17.61	23.4		9.000	244.6	469.2
16.33	15.28	17.9	1 : 1.039	7.583	263.2	573.3
10.78	19.24	40.0		7.000	213.5	516.6
13.13	19.24	52.0		11.000	251.8	450.1
11.96	19.24	46.0	1 : 2.433	9.000	232.7	483.4
14.95	19.36	45.0		8.000	181.2	322.8
13.95	21.76	52.0		10.300	165.3	254.1
14.87	17.77	41.0		7.650	188.7	336.1
14.59	19.63	46.0	1 : 1.389	8.650	178.4	304.3

kuin 40 %:n kosteuskin, niin on ilmeisesti sokerijuurikkaat kuluttaneet tarpeettomasti vettä suuren kosteuden vallitessa Tällaista ovat muutkin tutkijat kokeissaan todenneet kuten PFEIFFER, BLANCK ja FLÜGEL, jotka lausuvat tästä seuraavaa: »Sämtliche Ergebnisse stimmen also darin vollkommen überein, dass die Pflanzen bei Darbietung reichlicher Wassermengen eine Art Luxuskonsumtion treiben, oder anders ausgedrückt, dass sie umgekehrt einem etwaigen Wassermangel sich anzupassen vermögen, indem sie die verfügbaren Wassermengen möglichst sparsam zu verwerten suchen.»<sup>1)</sup>

##### 5. Kokeet porkkanalla v. 1923 ja 1924.

###### a) Hietamaa.

Astiakokeissa viljeltiin samoina vuosina sokerijuurikkaan ohella myös porkkanaa. Maan kosteusmäärät olivat myös samat, samoin lannoitus. Kuhunkin astiaan jätettiin 4 porkkanan tainta kasvaamaan. Porkkana kasvoi kosteammassa maassa tyydyttävästi, eivätkä tuohyönteisetkään niitä sanottavasti vahingoittaneet. Taulukosta

<sup>1)</sup> Die landw. Versuchs-Stationen 1912, 76, s. 233.

8 nähdään porkkanan tuottamat tulokset vuodelta 1923. Kosteammassa maassa on porkkana kasvanut paljon paremmin kuin kuivassa. Kun kosteammassa maassa saatiin astian juurisadoksi keskimäärin 269.8 g tuotetta massaa tai 35.05 g kuiva-ainetta, niin saatiin kuivasta maasta vain 56.9 g ja 8.93 g. Porkkanan kuiva-aineprosentti oli kosteassa maassa 12.99 % ja kuivassa 15.70 %. Yksilöistä tehdyt morfologiset määräykset osoittavat, että porkkanat, jotka ovat kasvaneet 50 %:n kosteudessa, ovat olleet 3.2 cm läpimitaten ja 25 %:n kosteudessa kasvaneet vain 2.0 cm. Lehtien keskipituus oli edellisessä 36.2 cm ja jälkimäisessä 23.7 cm. Lehden leveys on myöskin kosteammassa maassa ollut huomattavasti suurempi, mutta lehtien lukumäärä näyttää taas olevan vähän suurempi kuivemmassa maassa kasvaneilla porkkanoilla. Kosteammassa maassa kasvavien porkkanoiden juurien suhde naatteihin oli 1 : 0.444 ja kuivemmassa maassa 1 : 0.506. Jos sitten tarkastamme porkkanoiden veden kulutusta, niin nähdään, että porkkanat ovat 50 %:n kosteudessa käyttäneet vähemmän vettä kuiva-ainekiloa kohti kuin kuivemmassa maassa. Edellisessä maassa käytti porkkana 253.9 kg ja jälkimäisessä 330.3 kg. Kaikesta päättäen on 50 %:n kosteussuhde hietamaassa ollut porkkanalle verrattain sopiva, kun taas 25 %:n kosteus on ollut liian kuiva, josta on ollut seurauksena, että juuret ovat kehittyneet huonosti ja kuluttaneet vettäkin kuiva-ainekiloa kohti enemmän.

Myöskin vuonna 1924 oli astiakokeissa porkkanaa, joka kosteammassa maassa kasvoi verrattain hyvin, mutta kuivassa taas erittäin huonosti. Taulukosta 9 nähdään tämän vuoden tulokset. Porkkana kasvoi 50 %:n kosteudessa niin hyvin, että se keskimäärin painoi 216.8 g, kun taas 25 %:n kosteudessa se painoi vain 24.0 g. Vastaavat naattien painot olivat 147.2 g ja 44.8 g. Juurien kuiva-aineprosenteissa oli erittäin suuret vaihtelut. Kun kosteammassa hietamaassa kasvaneiden porkkanoiden kuiva-aineprosentti oli 10.90, niin oli se kuivassa maassa 23.12 %. Kosteammassa kasvaneiden porkkanoiden naateissa oli kuiva-ainetta 15.97 % ja kuivemmassa kasvaneissa 14.83 %. Juurien paksuus antaa myös selvän kuvan juurien suuruudesta. Kosteammassa heitamaassa kasvaneiden porkkanoiden läpimitta oli 27.3 mm ja kuivemmassa maassa 11.3 mm. Juurien suhde naatteihin osoittaa myös selvästi, että kuivemmassa maassa naatit kasvoivat suhteellisesti rehevämmin kuin kosteammassa maassa. Edellisessä maassa oli suhde 1 : 0.679 ja jälkimäisessä 1 : 1.867.

Porkkanan veden kulutuksesta on laskettu sekä koko kasvin että ainoastaan juurien kuluttama vesimäärä kuiva-ainekiloa kohti.



Jos naatit ja juuret otetaan huomioon, on yhteen kiloon kuiva-ainetta kulunut kosteammassa maassa 253.6 kg vettä ja kuivassa maassa 224.7 kg. Juurien kuiva-ainekiloon kulutettu vesimäärä on taas kosteassa maassa 514.5 kg ja kuivassa 494.9 kg. Veden kulutus on tänä vuonna ollut kosteammassa maassa suurempi kuin kuivassa ja yleensä myös suurempi kuin edellisenä vuonna.

#### b) Savima a.

Porkkana on v. 1923 kosteammassa savimaassa kasvanut paljon paremmin kuin kosteammassa hietamaassa, sitävastoin kuivemmassa savimaassa se on kasvanut huonommin kuin kuivemmassa hietamaassa. Samoin on myös laita naattienkin. Kuiva-aineprosentti on kuivemmassa maassa kasvaneissa juurissa vähän suurempi kuin kosteammassa. Yksilöä koskevista määräyksistä voidaan mainita, että juurien keskipaksuus oli kosteammassa maassa 3.8 cm ja kuivemmassa 1.8 cm. Lehtien keskipituus oli kosteammassa savimaassa 39.4 cm ja kuivemmassa 20.3 cm. Lehden leveyden vastaavat luvut ovat 12.5 ja 5.3 cm. Lehtien lukumäärä on kuivemmassa maassa ollut vähän suurempi. Juurien suhde maanpäällisiin osiin on kuivemmassa ollut vähän laajempi. Veden kulutuksesta voidaan vain mainita, että se ei eroa kovinkaan paljon hietamaalta saaduista luvuista. Yhteen kuiva-ainekiloon kulutti porkkana 60 %:n kosteudessa 213.8 kg ja 30 %:n kosteudessa 320.9 kg vettä. Kuivassa maassa on siis yhtä kuiva-ainekiloa kohti kulunut huomattavasti enemmän vettä. Samoin on myös hietamaassakin kulunut.

Porkkanan tuloksista vuodelta 1924, jotka ovat esitetyt taulukossa 10, nähdään, että kosteammassa maassa on porkkana kasvanut huonommin kuin edellisenä vuonna, sitävastoin naatit ovat kasvaneet paremmin. Juurien ja naattien kuiva-aineprosentti on kosteammassa maassa kasvaneissa porkkanoissa ollut huomattavasti pienempi kuin kuivassa maassa kasvaneissa. Juurien keskipaksuus on kosteammassa savimaassa ollut 29.0 mm, kun se taas kuivemmassa maassa oli 15.6 mm. Juurien suhde naatteihin on, kuten edellisenäkin vuonna, ollut vähän laajempi kuivemmassa maassa kuin kosteammassa. Veden kulutus on kosteammassa maassa ollut tänä vuonna huomattavasti suurempi kuin kuivemmassa maassa. Tämä näyttää osittain riippuvan siitä alhaisesta kuiva-aineprosentista, joka on ollut porkkanoilla. Kuivassa maassa kasvaneet porkkanat ovat taas kuluttaneet verrattain vähän vettä kuiva-ainekiloa kohti.

## c) Mutamaa.

Paitsi hieta- ja savimaassa kasvatettiin porkkanaa v. 1923 myös mutamaassakin, jonka kosteussuhteet järjestettiin 80 ja 40 %:ksi täydestä vesikapasiteetista. Taulukko 8 osoittaa näitä tuloksia. Kuten jo aikaisemmin on sokerijuurikkaalla todettu, on porkkanan kasvu kuivemmassa mutamaassa menestynyt verrattain hyvin, sillä tuoresato oli astiaa kohti 175.6 g ja kosteammassa maassa 214.6 g. Vastaavat luvut naateilla olivat 68.5 ja 86.7 g. Kuiva-aineprocentti oli kosteammassa maassa 13.65 ja kuivemmassa 15.08. Näiden lukujen mukaan on kosteammassa maassa kasvaneiden porkkanoiden kuiva-ainemäärä 29.29 g, kun taas kuivemmasta saatiin 26.48 g. Erotus on verrattain pieni. Porkkana ei siis myöskään ole kärsinyt 40 %:n kosteudessa niin paljon kuin herne tai kaura. Jos tarkastamme yksilöistä tehtyjä mittauksia, niin ovat kosteammassa mutamaassa kasvaneet porkkanat olleet keskimäärin 3.1 cm vahvuisia, kun ne taas kuivemmassa mutamaassa olivat 2.7 cm. Lehtien keskimittana oli kosteammassa suomudassa 31.6 ja kuivemmassa 29.3 cm. Lehden leveyden vastaavat mitat olivat 10.0 ja 8.0 cm sekä lehtien lukumäärä 9.5 ja 9.8 kpl. Juurien suhde naatteihin on molemmissa kosteussuhteissa jokseenkin sama. Veden kulutus yhtä kuiva-ainekiloa kohti on kosteammassa suomudassa ollut 301.0 kg ja kuivemmassa 309.0 kg.

Vuonna 1924 kasvoi porkkana mutamaan astiakokeissa huononlaisesti, kuten taulukosta 11 nähdään. Juurisato on vähän suurempi kuivemmassa kuin kosteammassa mutamaassa. Naattisato suhtautuu taas päinvastoin. Naatteja on tänä vuonna kasvanut juuriin nähden paljon enemmän kuin edellisenä vuonna. Juurien kuiva-aineprocentti on kosteammassa maassa 15.29 ja kuivemmassa maassa 16.09 %. Vastaavat naattien luvut ovat 14.86 % ja 16.33 %. Juuret olivat melko pieniä, niin että kosteamman maan juurien läpimittana vahvimmalta kohdalta oli 19.8 mm ja kuivemman 17.9 mm. Juurien suhde naatteihin on kosteammassa maassa kasvaneissa porkkanoissa ollut huomattavasti laajempi kuin kuivassa.

Veden kulutus on tänä vuonna laskettu sekä koko kasvia että ainoastaan juuria kohti. Jos juuret ja naatit otetaan huomioon, niin on kuiva-ainekiloa kohti kulunut kosteammassa maassa 304.9 kg ja kuivemmassa 263.2 kg vettä. Vastaavat luvut laskettuina juuria kohti olivat 774.4 ja 573.3 kg. Kun porkkana tänä vuonna kasvoi huononlaisesti, niin on veden kulutus ollut myös juurien kuiva-ainekiloa kohti tuntuvasti suurempi kuin edellisenä vuonna.

## 6. Kokeet turnipsilla v. 1924.

## a) Hietamaa.

Juurikasvien veden kulutusta tutkittaessa v. 1924 järjestettiin eräs koe myös turnipsilla. Maan kosteusmäärät olivat samat kuin muillakin juurikasveilla. Kokeessa käytetty turnipsi oli Haukilan kantaa. Tuhohyönteiset vikuuttivat turnipsia kuitenkin siksi pahoin, että voitiin vain hieta- ja savimaan tulokset ottaa huomioon. Taulukko 9 osoittaa näitä hietamaan tuloksia. Kosteammassa hietamaassa kasvoivat turnipsit keskimäärin 187.5 g:n painoisiksi, kun taas kuivemmassa maassa ne kehittyivät vain 81.8 g:n painoisiksi. Naattien painot edellämainituissa kosteussuhteissa olivat keskimäärin 93.0 ja 45.5 g. Juurien kuiva-aineprosentit olivat verrattain korkeat, kun juuret jäivät näin pieniksi, vaihdellen 15.43—15.06 %. Naattien kuiva-aineprosentit vaihtelivat taas 11.32—10.66 %. Juurien paksuus oli kosteammassa maassa keskimäärin 62.5 mm ja kuivemmassa 38.0 mm. Juurien suhde naatteihin oli kosteammassa maassa 1 : 0.496 ja kuivemmassa maassa 1 : 0.556. Eroavaisuus on siis pieni. Mitä sitten turnipsin veden kulutukseen tulee, niin kulutti se yhteen kiloon kuiva-ainetta koko kasviin nähden, juuret ja naatit huomioon ottaen, kosteammassa maassa 413.5 ja kuivemmassa maassa 549.2 kg. Juurien kuluttama vesimäärä kuiva-ainekiloon kohosi taas kosteammassa maassa 568.2 kg ja kuivemmassa maassa 755.7 kg. Turnipsi on siis keskimäärin kuluttanut enemmän vettä yhteen kuiva-ainekiloon kuin sokerijuurikas tai porkkana.

## b) Savimaa.

Savimaan astiakokeessa oli kosteus järjestetty samoin kuin muillekin juurikasveille. Kaalikärpäsen (*Phorbia brassicae*) toukat vikuuttivat kuivemmassa maassa kasvaneen turnipsin siksi pahoin, että se oli hylättävä, joten kuivemmassa maassa jäi vain kaksi rinnakkaisastiaa. Taulukko 10 osoittaa näitä tuloksia. Turnipsi kasvoi savimaassa huomattavasti paremmin kuin hietamaassa, niin että sen keskipaino kohosi kosteammassa maassa 253.2 g ja kuivemmassa maassa 107.0 g. Tuoreiden naattien painossa ei ole näin suurta vaihtelua. Juurien kuiva-aineprosentti oli kosteammassa maassa 10.24 % ja kuivemmassa 12.91 %. Naattien vastaavat kuiva-aineprosentit olivat 11.82 ja 12.44 %. Juuren paksuus vaihteli huomattavasti, niin että se kosteammassa maassa oli keskimäärin 66.2 mm ja kuivemmassa maassa 39.5 mm. Juurien suhde naatteihin oli kosteammassa maassa 1 : 0.283, kun se taas kuivemmassa maassa oli 1 : 0.561. Tarkastettaessa turnipsin veden kulu-

tusta nähdään, että kosteammassa maassa on turnipsi käyttänyt huomattavasti enemmän vettä yhteen kuiva-ainekiloon kuin kuivemmassa maassa. Kosteammassa maassa oli koko kasvin kuluttama vesimäärä kuiva-ainekiloa kohti 564.7 kg ja juuret vain huomioon ottaen 760.4 kg. Kuivemmassa maassa olivat vastaavat luvut 359.4 ja 568.5 kg. Vesimäärä on siis huomattavasti suurempi kuin sokerijuurikkaan tai porkkanan. Kosteammassa savimaassa on turnipsi kuluttanut yhtä kuiva-ainekiloa kohti enemmän vettä kuin kuivemmassa maassa, joka ilmiö on myös nähtävissä porkkanallakin. Mahdollisesti on turnipsi käyttänyt suurempaa kosteutta jonkun verran tuhlaavammin kuin kuivemmassa maassa, jossa kosteusmäärä on ollut tuntuvasti pienempi.

### 7. Kokeet muutamilla perunalaaduilla v. 1921 ja 1922.

#### a) Hietamaa v. 1921 ja 1922.

Perunan viljelyksen kannalta on tärkeätä tuntea, minkälaiset kosteussuhteet eri maanlaaduilla tulisi olla, että perunalaadut menestyvät. Näissä astiakokeissa on käytetty kolmea maanlaatua, nimittäin hietta-, savi- ja mutamaata. Hietamaan kosteus järjestettiin molempina vuosina 50 ja 20 % täydestä vesikapasiteetista. Astiat täytettiin hietamaalla samoin kuin edellä on kerrottu. Astian paino oli 19 kg, josta 1 kg pinnalla olevaa hiekkaa ja sen alla 12 kg peltohietaa sekä 6 kg pohjasoraa + astia. Lannoitukseksi käytettiin 5.2 g superfosfaattia, 8.0 g 37 % kalisuolaa ja 4.0 g chilensalpietaria. Rinnakkaisastioita järjestettiin 3 kpl. Siemeneksi käytettiin seuraavat perunalaadut: *Admiral*, *Othello* ja *Early Puritan*, joista kustakin istutettiin kuhunkin astiaan samanpainoinen (noin 72 g) peruna. Vuoden 1921 tuloksia osoittaa taulukko 12.

Taulukossa esitetyistä luvuista nähdään, että kaikki perunalaadut ovat antaneet kosteammassa maassa huomattavasti suuremmat sadot kuin kuivemmassa maassa, myös perunoiden lukumäärä on ollut suurempi. *Admiralin* sato oli kosteammassa maassa 134 g ja kuivemmassa maassa 56.3 g. *Othellon* vastaavat luvut olivat 163.0 ja 48.7 g sekä *Early Puritanin* 138.0 ja 59.0 g. Tärkkelysprosentti oli *Admiraalilla* kosteammassa maassa 8.8 ja kuivemmassa maassa 13.3 %. *Othellon* vastaavat luvut olivat 13.4 ja 16.9 % sekä *Early Puritanin* 12.7 ja 14.5 %. Kuten nämä luvut siis osoittavat, on joka perunalaadulla tärkkelysprosentti ollut kuivassa maassa kasvaneilla suurempi kuin kosteammassa. Perunalaaduista on *Othellolla* ollut molemmissa kosteussuhteissa korkein tärkkelys-

prosentti. Yksilöistä tehdyistä määräyksistä voidaan mainita, että varsien lukumäärä vaihtelee verrattain vähän, jota vastoin niiden pituus on paljon suuremman vaihtelun alainen. Othellolla näyttää olevan vähän pitemmät ja paksummat varret kuin toisilla kokeissa käytetyillä perunalaaduilla. Suurimman lehden leveys on ollut myös vähän suurempi kosteammassa kuin kuivemmassa maassa. Mitä sitten perunoiden pituuteen tulee, niin näyttää, ettei sen lisääntyminen riippuisikaan aivan suoranaisesti maan suuremmasta kosteudesta, vaan voi suhde olla päinvastainenkin, kuten v. 1921 tuloksista nähdään. Veden kulutukseen nähden on mielenkiintoista todeta, ettei 1 kg kuiva-ainetta ole kuluttanut kovinkaan paljon vettä ja että tässä suhteessa näyttää olevan perunalaaduillakin eroa. Kosteammassa hietamaassa ovat perunalaadut yleensä kuluttaneet enemmän vettä kuiva-ainekiloon kuin kuivemmassa maassa. Joka tapauksessa on 20 %:n kosteus ollut perunalle liian pieni, sillä sato on kärsinyt sängen paljon. Kosteammassa hietamaassa kulutti Admiralin mukulasato yhtä kuiva-ainekiloa kohti 293.1 kg ja kuivemmassa maassa 169.3 kg vettä. Vastaavat luvut Othellolla olivat 200.8 ja 144.7 kg sekä Early Puritanilla 268.5 ja 130.3 kg vettä. WILMS'in <sup>1)</sup> kokeiden mukaan kulutti peruna myös kuivemmassa maassa vähemmän vettä kuin kosteammassa. Hänen kokeidensa mukaan olisi peruna, jonka kuiva-aineprocentti oli 18 %, kuluttanut yhtä kiloa kuiva-ainetta kohti keskulaisessa kosteudessa noin 266 kg vettä, joka on verrattain lähellä niitä arvoja, joita näissä kokeissa on saatu.

Jos sitten tarkastetaan taulukosta 13 hietamaan astiakokeita v. 1922, niin nähdään, että Admiral on antanut huomattavasti suuremman sadon kosteammassa maassa kuin edellisenä vuonna. Myöskin kuivemmassa maassa oli sato tuntuvasti parempi. Tärkkelyspitoisuus, joka tänä vuonna oli kosteammassa maassa noin pari prosenttia korkeampi kuin edellisenä vuonna, oli Admiralilla alhaisempi kuin Othellolla. Yksilömääräyksistä nähdään, että Othellon pisimmät varret kosteammassa maassa ovat olleet lähes 20 cm pitemmät kuin Admiralin varret, mutta saman vahvuiset. Päättölehdyn pituus ja leveys ovat olleet Admiralilla jonkun verran suuremmat kuin Othellolla. Mitä taas mukuloiden pituuteen ja leveyteen tulee, niin ei maan kosteuteen nähden ole mitään selvää suhdetta huomattavissa. Veden kulutus kuiva-ainekiloa kohti on Admiralilla ollut tänäkin vuonna hietamaassa huomattavasti suurempi, kuten edellisenäkin vuonna. Admiralin veden kulutus oli kosteammassa

<sup>1)</sup> Journal für Landwirtschaft 1899, 47, s. 290.



Taulukko 12. Hieta-

Asdan n:o.	Perunan laatu.	Kosteus % vesikapasiteetista.	Perun- notia kpl.	Perun- notia g.	Tärkkelys- %.	Kuiva- aineh- %.	Kuiva- ainetta g.
1	Admiral .....	50	4	95.0	9.1	14.9	14.2
2	» .....	»	7	135.0	8.3	14.1	19.0
3	» .....	»	7	172.0	9.1	14.9	25.6
	Keskim.		6.0	134.0	8.8	14.6	19.6
4	Othello .....	50	13	194.0	13.2	19.0	36.9
5	» .....	»	11	124.0	14.5	20.3	25.2
6	» .....	»	8	171.0	12.6	18.4	31.5
	Keskim.		10.7	163.0	13.4	19.2	31.2
7	Early Puritan .....	50	6	160.0	12.8	18.6	29.8
8	» .....	»	7	134.0	14.9	20.7	27.7
9	» .....	»	11	120.0	10.4	16.2	19.4
	Keskim.		8.0	138.0	12.7	18.5	25.6
11	Admiral .....	20	4	59.0	10.5	16.3	9.6
12	» .....	»	6	57.0	14.7	20.5	11.7
13	» .....	»	2	53.0	14.8	20.6	10.9
	Keskim.		4.0	56.3	13.3	19.1	10.7
14	Othello .....	20	3	47.0	18.0	23.8	11.2
15	» .....	»	4	59.0	18.2	24.0	14.2
16	» .....	»	2	40.0	14.6	20.4	8.2
	Keskim.		3.0	48.7	16.9	22.7	11.2
17	Early Puritan .....	20	4	65.0	13.2	19.0	12.4
18	» .....	»	2	60.0	14.3	20.1	12.1
19	» .....	»	3	52.0	16.1	21.9	11.4
	Keskim.		3.0	59.0	14.5	20.3	12.0

maassa 233.6 kg, kun se kuivemmassa maassa oli 152.3 kg. Keskimäärin kahtena vuonna oli tämä perunalaatu kuluttanut kosteammassa hietamaassa 263.3 kg ja kuivemmassa 160.8 kg vettä. Othellon vastaavat luvut v. 1922 olivat 189.2 ja 320.9 kg. Kun Othello antoi kuivassa maassa perin pienen mukulasadon, niin on tämän perunan kuluttamasta vesimäärästä tullut verrattain suuri osa rehevien naattien osalle, ja mukulasato on sekä kasvussaan myöhästynyt että jäänyt pieneksi, josta osittain johtuu suuri veden kulutus kuiva-ainekiloa kohti.

## b) Savimaa v. 1922.

Savimaan astiakokeeseen järjestettiin v. 1922 kosteampi ja kuivempi sarja. Edellisessä oli kosteusmäärä 60 % vesikapasitee-

maa v. 1921.

Yksilöä kohti tehdyt määräykset.								Veden kulutus ja hallitus kasvu- aikana ke.	Veden kulutus perunin kuiva-ai- kiloa kohti kg.
Varsien luku- määrä kpl.	Varsien keski- pituus cm.	Varsien keski- vahvuus cm.	Varsien keski- leveys cm.	Suunnun lehtien leveys cm.	Perunin keski- pituus cm.	Perunin keski- leveys cm.	Pitus jaettu leveydellä.		
3	34	0.62	3.2	3.33	2.75	1.18		4.700	330.9
3	37	0.45	4.3	2.93	2.36	1.24		5.450	286.8
4	28	0.48	6.4	3.14	2.86	1.10		6.700	261.7
3.3	33.0	0.52	4.6	3.13	2.66	1.17		5.617	293.1
5	43	0.90	3.7	3.04	2.42	1.25		7.450	201.9
4	28	0.58	4.1	2.82	2.32	1.22		4.650	184.5
3	42	0.98	5.7	3.38	2.78	1.22		6.800	215.9
4.0	37.7	0.82	4.5	3.08	2.51	1.23		6.300	200.8
3	27	0.58	5.8	4.00	2.92	1.37		6.700	224.8
2	52	1.11	6.0	3.36	2.64	1.27		5.950	214.8
4	25	0.35	7.0	3.32	2.58	1.28		7.100	366.0
3.0	34.7	0.68	6.3	3.56	2.71	1.31		6.583	268.5
2	6	0.75	3.7	3.0	2.38	1.26		2.150	223.9
4	10	0.64	4.2	2.66	2.17	1.23		1.550	132.5
2	10	0.99	4.7	6.00	1.50	1.00		1.650	151.4
2.7	8.7	0.79	4.2	3.89	2.02	1.95		1.617	169.3
3	19	0.72	3.6	2.62	1.75	1.50		1.550	138.4
3	17	0.90	5.0	13.58	2.50	1.35		1.950	137.3
4	10	0.81	4.2	3.75	3.25	1.15		1.300	158.5
3.3	15.3	0.81	4.3	6.65	2.50	1.33		1.267	144.7
3	22	1.03	4.2	3.31	2.71	1.53		2.000	161.3
3	9	0.70	4.0	4.50	3.50	1.28		1.400	115.7
3	8	0.60	3.9	4.25	2.75	1.55		1.300	114.0
3.0	13.0	0.78	4.0	4.02	2.99	1.45		1.567	130.3

tista ja jälkimäisessä 25 %. Rinnakkaisastioita oli 3. Lannoitus oli sama kuin hietamaallakin. Koekasveina käytettiin Admiralialia ja Othelloa, kuten hietamaallakin. Taulukko 14 osoittaa tuloksia.

Perunat kasvoivat kosteammassa savimaassa huomattavasti paremmin kuin hietamaassa, sitävastoin 25 %:n kosteus savimaassa on perunallekin ollut liian pieni, niin että mukuloiden lukumäärä oli enemmän kuin kaksi kertaa pienempi kuin kosteassa maassa. Tärkkelysprosentti on ollut Othellolla sekä kosteammassa että kuivemmassa savimaassa paljon suurempi kuin Admiralialla. Yksilöä kohden tehdyistä määräyksistä nähdään, että pisimmän varren pituus oli kosteammassa savimaassa huomattavasti suurempi kuin kuivemmassa maassa ja että Othellon varret ovat savimaassakin kasvaneet pitemmiksi kuin Admiralialin. Päätölehdykän pituus ja leveys,



Taulukko 13. Hieta-

Astian n:o.	Perunan laatu.	Kosteus % vesikapasteettista.	Perunotia kpl.	Perunotia g.	Tärkkelys- %.	Kuliva-ainne- %.	Kuliva-ainnetta g.
2	» .....	»	12	235.5	11.7	17.5	41.2
3	» .....	»	6	260.0	12.1	17.9	46.5
	Keskim.		8.3	246.7	11.9	17.7	43.7
4	Othello .....	50	13	288.0	15.8	21.6	62.2
5	» .....	»	9	295.3	14.6	20.4	60.2
6	» .....	»	8	249.6	15.4	21.2	52.9
	Keskim.		10.0	277.6	15.3	21.1	58.4
11	Admiral .....	20	3	131.1	12.8	18.6	24.4
12	» .....	»	3	113.2	14.5	20.3	23.0
13	» .....	»	5	75.4	12.3	18.1	13.6
	Keskim.		3.7	106.6	13.2	19.0	20.3
14	Othello .....	20	1	33.5	13.7	19.5	6.5
15	» .....	»	5	40.5	12.6	18.4	7.5
16	» .....	»	6	22.6	15.4	21.2	4.8
	Keskim.		4.0	32.2	13.9	19.7	6.3

Taulukko 14. Savi-

Astian n:o.	Perunan laatu.	Kosteus % vesikapasteettista.	Perunotia kpl.	Perunotia g.	Tärkkelys- %.	Kuliva-ainne- %.	Kuliva-ainnetta g.
22	» .....	»	3	316.0	14.0	19.8	62.6
23	» .....	»	9	356.4	14.2	20.0	71.3
	Keskim.		7.3	340.2	13.9	19.7	67.0
24	Othello .....	60	7	412.8	17.7	23.5	97.0
25	» .....	»	12	412.3	16.0	21.8	89.9
26	» .....	»	7	317.7	17.5	23.3	74.0
	Keskim.		8.7	380.9	17.1	22.9	87.0
31	Admiral .....	25	2	92.5	13.0	18.8	17.4
32	» .....	»	5	74.6	12.6	18.4	13.7
33	» .....	»	1	59.9	13.2	19.0	11.4
	Keskim.		2.7	75.7	12.9	18.7	14.2
34	Othello .....	25	4	46.7	15.3	21.1	9.9
35	» .....	»	4	58.3	19.6	25.4	14.8
36	» .....	»	2	52.7	12.6	18.4	9.7
	Keskim.		3.3	52.6	15.8	21.6	11.4

maa v. 1922.

Varsien lukumäärä kpl.	Yksilöä kohti tehdyt määräykset.									Veden kuhutus ja hoidutus kasvi- aikana kg.	Veden kuhutus- perunan kuiva-aine- kiloa kohti kg.
	Pisimmän varren		Latvasta lukien 5:nnen lehden			Mukulain					
	pituus cm.	vahvuus cm.	pituus cm.	päättölehdykän		keski- piti. cm.	keski- leveys cm.	keski- leveys cm.	pituus jaettuina levyllä.		
				pit. cm.	lev. cm.						
3	52	1.4	22	7.4	4.9	3.9	3.5	1.12	10.300	237.9	
5	52	1.1	17	7.4	5.0	3.0	2.7	1.10	9.900	240.3	
4	50	1.1	18	6.3	4.7	4.6	3.6	1.28	10.350	222.6	
4.0	51.3	1.2	19.0	7.0	4.9	3.9	3.3	1.17	10.183	233.6	
5	77	1.2	16	5.8	4.0	3.8	3.2	1.18	11.300	181.7	
6	66	1.2	16	5.0	3.8	4.4	3.5	1.25	11.275	187.3	
4	72	1.1	16	5.3	4.1	4.3	3.4	1.27	10.500	198.5	
5.0	71.6	1.2	16.0	5.4	3.9	4.2	3.4	1.23	11.025	189.2	
3	28	0.9	11	4.6	3.0	4.3	4.0	1.08	3.325	136.3	
3	27	1.2	12	4.0	3.0	4.3	3.6	1.19	3.025	131.5	
2	35	1.2	17	6.0	4.2	3.2	2.8	1.14	2.575	189.3	
2.7	30.0	1.1	13.3	4.9	3.4	3.9	3.5	1.14	2.975	152.3	
5	37	1.1	14	4.6	3.1	5.0	4.0	1.25	2.025	310.1	
3	34	1.1	11	3.6	2.6	2.5	2.3	1.10	2.025	271.8	
5	21	1.0	10	3.7	3.5	2.6	2.2	1.20	1.825	381.0	
4.3	30.7	1.1	11.7	3.9	3.1	3.4	2.8	1.18	1.958	320.9	

maa v. 1922.

Varsien lukumäärä kpl.	Yksilöä kohti tehdyt määräykset.									Veden kuhutus kasvuaikana kg.	Veden kuhutus mukulain kuiva-ainetta kohti kg.
	Pisimmän varren		Latvasta lukien 5:nnen lehden			Mukulain					
	pituus cm.	vahvuus cm.	pituus cm.	päättölehdykän		keski- piti. cm.	keski- leveys cm.	keski- leveys cm.	pituus jaettuina levyllä.		
				pit. cm.	lev. cm.						
5	46	1.0	17	6.0	4.5	4.3	3.4	1.26	12.350	183.8	
6	42	1.2	18	5.5	4.2	7.2	5.8	1.24	12.400	198.1	
6	35	1.0	18	6.2	4.7	4.5	3.9	1.15	13.950	195.7	
5.7	41	1.1	17.7	5.9	4.5	5.3	4.4	1.22	12.900	192.5	
4	63	1.4	15	5.0	3.9	5.7	4.5	1.28	13.050	134.5	
3	57	1.4	15	4.8	4.0	4.2	3.5	1.18	12.650	140.7	
4	72	1.0	13	4.1	3.2	5.1	3.9	1.30	12.050	162.8	
3.7	64	1.3	14.3	4.6	3.7	5.0	3.9	1.25	12.583	146.0	
1	27	1.2	10	3.5	2.5	4.9	4.5	1.09	2.700	155.2	
3	16	0.9	9	3.2	2.2	2.9	2.8	1.05	2.050	149.6	
2	5	0.4	7	2.8	2.2	4.8	4.6	1.04	1.600	140.4	
2.0	16	0.8	8.7	3.2	2.3	4.2	4.0	1.06	2.117	148.4	
3	16	0.9	11.0	4.1	2.5	3.7	3.1	1.18	2.750	277.8	
4	24	1.0	8.0	3.4	2.2	3.1	2.5	1.21	3.000	202.7	
3	14	0.7	8.0	3.1	2.4	3.9	3.6	1.08	2.250	232.0	
3.3	18	0.9	9.0	3.5	2.4	3.5	3.1	1.16	2.667	237.5	



Taulukko 15. Muta-

Astian n:o.	Perunan laatu.	Kosteus % vesikapasiteetista.	Peru- nolta kpl.	Peru- nolta g.	Tärkkelys- %.	Kuiva- aine- %.	Kuiva- ainetta g.
42	Admiral .....	80	5	183.0	12.5	18.3	33.5
43	» .....	»	10	171.0	19.6	25.4	43.4
	Keskim.		7.5	177.0	16.1	21.9	76.9
44	Othello .....	80	13	285.0	16.4	22.2	63.2
46	» .....	»	7	285.0	14.5	20.3	57.9
	Keskim.		10.0	285.0	15.4	21.2	60.6
47	Early Puritan .....	80	5	270.0	12.6	18.4	49.7
48	» .....	»	5	196.0	15.1	20.9	41.0
	Keskim.		5.0	233.0	13.9	19.7	45.4
50	Admiral .....	30	2	130.0	11.7	17.5	22.8
51	» .....	»	3	108.0	15.4	21.2	22.9
52	» .....	»	5	116.0	15.2	21.0	24.4
	Keskim.		3.3	118.0	14.1	19.9	23.4
53	Othello .....	30	10	101.0	15.1	20.9	21.1
54	» .....	»	4	134.0	15.8	21.6	28.9
55	» .....	»	2	135.0	14.1	19.9	26.9
	Keskim.		5.3	123.3	15.0	20.8	25.6
56	Early Puritan .....	30	3	77.0	15.1	20.9	16.1
57	» .....	»	6	120.0	12.4	18.2	21.8
	Keskim.		4.5	98.5	13.8	19.6	19.0

viidennen lehden kärjessä latvasta lukien, ovat kosteassa savimaassa Admiralilla olleet suuremmat kuin Othellolla, mutta kuivemmassa maassa oli asianlaita päinvastainen. Admiralin mukuloiden pituus ja leveys ovat olleet suuremmat kuin Othellon.

Mitä sitten veden kulutukseen tulee, niin ovat perunat käyttäneet mukuloidensa kuiva-ainekiloa kohti verrattain vähän vettä. Admiralin kuluttama vesimäärä kosteassa savimaassa oli 192.5 ja kuivassa 148.4 kg. Othellon vastaavat määrät olivat 146.0 ja 237.5 kg.

### c) Mutamaa v. 1921 ja 1922.

Mutamaaan astiakokeissa oli kosteus järjestetty kosteammassa sarjassa 80 % vesikapasiteetista ja kuivemmassa 30 %. Lannoitukseksi käytettiin astiaa kohti 5.2 g superfosfaattia ja 8.0 g kalisuolaa. Astioiden täyttämistä on jo aikaisemmin mainittu. Niihin istu-

maa v. 1921.

Yksilöä kohti tehdyt määräykset.							Veden kuitutus ja haidotus kasvi- ainana kg.	Veden kuitutus perunin kuiva-ai- neta kohti kg.
Varsien luku- määrä kpl.	Varsien keski- pituus cm.	Varsien keski- pituus cm.	Varsien keski- pituus cm.	Suurimman lehden leveys cm	Perunain keski- pituus cm.	Perunain keski- leveys cm.		
2	40.0	1.20	5.20	3.70	3.60	1.02	9.350	279.1
4	40.0	0.51	4.40	2.95	2.55	1.15	8.250	190.1
3.0	40.0	0.86	4.80	3.33	3.08	1.09	8.800	234.6
6	53.0	0.95	4.00	3.50	2.54	1.38	15.800	250.0
4	57.5	0.95	5.00	4.70	3.30	1.41	13.200	228.0
5.0	55.3	0.95	4.50	4.10	2.92	1.39	14.500	239.0
3	30.0	0.40	4.50	5.50	3.40	1.47	12.550	252.5
7	33.0	0.30	4.60	4.40	3.30	1.33	11.250	274.4
5.0	31.5	0.35	4.55	4.95	3.35	1.40	11.900	263.5
2	11.5	0.43	4.60	5.00	4.50	1.10	5.300	232.5
2	34.5	1.15	4.80	3.50	3.33	1.05	4.350	190.0
4	44.0	0.80	4.40	3.20	2.80	1.14	5.400	221.3
2.7	30.0	0.79	4.60	3.90	3.54	1.10	5.017	214.6
4	44.0	0.90	3.60	2.35	1.95	1.20	6.000	284.4
4	40.0	0.89	6.80	4.38	3.50	1.25	5.650	195.5
2	49.0	1.03	4.40	6.00	4.75	1.26	5.400	200.7
3.3	44.3	0.94	4.90	4.24	3.40	1.24	5.683	226.9
5	29.0	0.70	4.80	3.83	3.00	1.28	4.400	273.3
3	19.0	0.32	3.50	3.58	2.83	1.27	4.000	183.5
4.0	24.0	0.51	4.15	3.71	2.92	1.28	4.200	228.4

tettiin v. 1921 kolme edellä mainittua perunalaatua. Mutamaan koesarjassa epäonnistui joitakuuta astioita, joten ei saatu kaikkiin sarjoihin kolmea rinnakkaisastiaa, vaan kaksi. Taulukko 15 osoittaa tuloksia v. 1921 kokeista.

Kuten taulukosta nähdään, ovat perunat antaneet kosteammassa maassa huomattavasti suuremmat sadot kuin kuivemmassa. Suurimman sadon on antanut Othello sekä kosteammassa että kuivemmassa maassa. Perunan tärkkelys- ja kuiva-aineprosentit eivät ole olleet kuivemmassa mutamaassa säännöllisesti korkeammat, vaan on tässä kohden vaihtelua havaittavissa. Perunoiden lukumäärä vaihteli eri laatujen välillä samoin kuin eri kosteussuhteidenkin välillä. Othellolla oli enimmänsä mukuloita molemmissa kosteussuhteissa. Yksilöstä tehtyjä määräyksiä tarkastettaessa voidaan mutamaan kokeista todeta, että varsien keskipituus ja vahvuus olivat Othellolla suurimmat, niin kosteammassa kuin kuivemmassakin maassa.



Taulukko 16. Muta-

Astian n:o.	Perunan laatu.	Kosteus % vesikapasiteetista.	Perunolta kpl.	Perunolta g.	Tärkkelys- %.	Kuiva-aino- %.	Kuiva-ainetta g.
41	Admiral .....	80	6	88.1	8.8	14.6	12.9
42	» .....	»	4	140.5	10.3	16.1	22.6
43	» .....	»	6	91.1	8.7	14.5	13.2
	Keskim.		5.3	106.6	9.3	15.1	16.2
44	Othello .....	80	12	136.1	11.0	16.8	22.9
45	» .....	»	10	140.0	12.2	18.0	25.2
46	» .....	»	16	163.7	10.1	15.9	26.0
	Keskim.		12.7	146.6	11.1	16.9	24.7
50	Admiral .....	30	6	152.6	13.4	19.2	29.3
51	» .....	»	8	146.0	12.1	17.9	26.1
52	» .....	»	6	163.4	13.0	18.8	30.7
	Keskim.		6.7	154.0	12.8	18.6	28.7
53	Othello .....	30	5	172.1	15.4	21.2	36.5
54	» .....	»	8	175.4	15.7	21.5	37.7
55	» .....	»	7	157.6	15.2	21.0	33.1
	Keskim.		6.7	168.4	15.4	21.2	35.8

Suurimman lehden leveyden vaihtelut ovat eri kosteussuhteissa verrattain pienet. Perunain keskipituus ei ole kosteammassa maassa suurempi, vaan on useassa tapauksessa pienempi. Veden kulutuksessa nähdään, että kuivemmassa mutamaassa perunat ovat kulutaneet lähipitäen yhtä paljon vettä kuin kosteammassa mutamaassakin. Tämä kosteussuhteiden ero ei näytä mutamaassa vaikuttaneen niin suurta vaihtelua sadoissa kuin mineraalimaissa. Admiralin kuluttama vesimäärä oli kosteammassa mutamaassa 234.6 kg ja kuivemmassa 214.6 kg vettä. Vastaavat luvut Othellolla olivat 239.0 ja 226.9 kg sekä Early Puritanilla 263.5 kg ja 228.4 kg yhteen kiloon kuiva-ainetta, kun vain otetaan perunasato huomioon, eikä lainkaan varsisatoa.

Jos tarkastetaan taulukkoa 16, jossa ovat 1922 koetulokset, niin nähdään, että perunat ovat kuivemmassa mutamaassa kasvaneet paremmin kuin kosteammassa. Erotus tässä suhteessa tulee vieläkin selvemmäksi, jos verrataan toisiinsa kuiva-ainemääriä, mitkä riippuvat taas hyvin paljon kuiva-aineprosenteista, jotka ovat olleet kuivemmassa mutamaassa huomattavasti suuremmat. Admiralin kuiva-aineprosentti oli kosteammassa mutamaassa 15.1

maa v. 1922.

Varsien lukumäärä kpl.	Yksilöä kohti tehdyt määräykset.									Veden kuluutus kasvaneena kg.	Veden kuluutus mukulain kuiva-ainetta kohti kg.
	Pisimmän varren		Latvasta lukien 5:n lehden			Mukulain					
	pituus cm.	vahvuus cm.	pituus cm.	päättölehdykän		keski- pitt. cm.	keski- leveys cm.	keski- jätetyn levylik. pituus cm.	pituus cm.		
5	27	1.0	15.5	4.5	3.6	3.0	2.6	1.15	4.100	317.8	
4	36	1.4	16.0	5.7	4.2	4.0	3.6	1.10	5.100	225.7	
3	29	0.9	14.0	4.7	3.5	2.9	2.9	1.02	3.300	250.0	
4.0	30.7	1.10	15.2	4.9	3.8	3.3	3.0	1.09	4.167	264.5	
6	35	0.9	13.0	4.8	3.3	3.1	2.6	1.18	4.800	209.6	
6	34	1.1	13.0	5.0	3.6	3.5	2.6	1.31	5.450	216.3	
6	35	1.1	17.0	6.9	4.5	2.7	2.4	1.14	5.950	228.8	
6.0	34.7	1.03	14.3	5.6	3.8	3.1	2.5	1.21	5.400	218.2	
2	16	1.0	14.0	4.8	3.5	3.8	3.3	1.16	4.970	169.6	
5	21	1.0	15.5	5.6	4.2	3.1	2.7	1.15	4.370	167.4	
4	26	0.7	12.0	4.3	3.1	4.0	3.6	1.12	5.120	166.7	
3.7	21.0	0.90	13.8	4.9	3.6	3.6	3.2	1.14	4.820	167.9	
5	29	1.0	15.0	6.0	4.0	4.3	3.8	1.15	5.120	140.3	
3	34	1.2	12.5	5.3	3.8	3.3	3.1	1.07	5.120	135.8	
5	30	0.9	14.0	6.3	4.4	3.8	3.4	1.11	4.820	145.6	
4.3	31.0	1.03	13.8	5.9	4.1	3.8	3.4	1.11	5.020	140.6	

ja kuivemmassa 18.6 sekä tärkkelysprosentit 9.3 ja 12.8. Othellon vastaavat luvut olivat kuiva-ainetta 16.9 ja 21.2 % sekä tärkkelystä 11.1 ja 15.4 %. Vuonna 1922 oli kosteammassa mutamaan perunoiden tärkkelysprosentit pienemmät kuin savimaan, mutta kuivemmassa mutamaassa, jossa suon kosteus on 30 % täydestä vesikapasiteetista, on perunalaatujen tärkkelysprosentit jotenkin yhtä suuret kuin savimaassakin kasvaneilla. Yksilöstä tehdyistä määräyksistä nähdään, että varsien lukumäärä oli vähän suurempi kosteassa kuin kuivassa mutamaassa, myös varsien pituudessa on ollut jonkun verran vaihtelua. Ero varsien pituudessa mutamaassa on ollut paljon pienempi kuin savi- tai hietamaassa. Varren vahvuudessa ei ole ollut aina selvää vaihtelua eri kosteussuhteiden välillä. Yleensä se näyttää olevan vähän paksumpi kosteammassa mutamaassa, mutta ei suinkaan aina. Myös määrättiin latvasta lukien 5:n lehden päätölehdykän pituus ja leveys. Ne ovat mineraalimaiden kokeissa olleet kosteammalla maalla suuremmat kuin kuivemmassa, mutta mutamaalla näyttävät ne olleen jokseenkin yhtä suuret. Mukuloiden pituus on tänä vuonna ollut kuivemmassa maassa kasvaneilla suurempi kuin kosteammassa. Sama on laita myös



niiden leveyden. Edellisenä vuonna on myöskin samallinen suhde muilla perunoilla paitsi Early Puritanilla.

Perunalaatujen veden kulutusta tarkastettaessa nähdään, että Admiral on kosteammassa mutamaassa kuluttanut tänä vuonna vähän enemmän vettä yhtä kuiva-ainekiloa kohti kuin Othello. Edellisenä vuonna ne käyttivät jotenkin yhtä paljon, ja mineraalimailla kulutti Admiral myös kosteassa maassa säännöllisesti enemmän vettä kuin Othello. Kuivemmassa mutamaassa on myöskin Admiral kuluttanut tänä vuonna enemmän vettä kuin Othello. Edellisenä vuonna ovat niiden kuluttamat vesimäärät olleet jokseenkin yhtä suuret. Admiraalin kuluttama vesimäärä kosteammassa mutamaassa on ollut 264,5 kg ja kuivemmassa 167,9 kg yhtä kuiva-ainekiloa kohti, kun taas Othellon vastaavat luvut ovat olleet 218,2 ja 140,6 kg. Kahden vuoden tulosten mukaan on Admiral kuluttanut yhtä kiloa kuiva-ainetta kohti keskimäärin kosteammassa mutamaassa 249,6 kg. ja kuivemmassa 191,3 kg. vettä, kun taas Othello kulutti 228,6 ja 183,8 kg. vettä.

Edellä esitetyt luvut hieta- savi- ja mutamaasta viittaavat siihen, että näiden perunalaatujen veden kulutuksessa yhtä kuiva-ainekiloa kohti on ollut todennäköisesti jonkunverran eroa, kuten edellä on mainittu hernelaaduista ja puna-apiloistakin. Myöskin aikaisemmat v. SEELHORST'in v. 1917 tekemät kokeet eri kauralaaduilla osoittivat eri laatujen välilläkin olevan eroa veden kulutuksessa.<sup>1)</sup> Näissä perunalaatuja koskevista astiakokeista ei ole otettu perunanvarsien kuiva-ainemäärää huomioon, vaan on kulutetun vesimäärän suuruus laskettu ainoastaan mukulasadon kuiva-ainekiloa kohti. Koko kasviin nähden olisi yhteen kuiva-ainekiloon kulutettu vesimäärä vielä pienempi. Maanlaatukokeissa antoi Othello mutasuolla v. 1922 14 000 kg perunoita, joiden kuivaaineprosentti oli 21.1. Kuiva-ainesato oli tämän mukaan 2 954 kg ha:lta. Kun Othello edellä esitettyjen astiakokeiden mukaan kulutti v. 1922 kosteammassa mutamaassa yhteen kuiva-ainekiloon 218.2 kg vettä, niin olisi sen veden kulutus kasvuaikana ollut 644 563 kg ha:lta, jos otaksutaan, että sen veden kulutus ulkona mutamaallakin olisi ollut sama. Admiraalin kuluttama vesimäärä olisi ollut huomattavasti suurempi. Kun kuiva-ainesato ha:lta usein nousee 4 000 kiloon, ja veden kulutuskin toisilla perunalaaduilla on vielä suurempi, niin voi perunasadon ha:lta kuluttama vesimäärä nousta yli miljoonan kilon. Edellä esitettyjen tulosten mukaan ovat näissä kokeissa käytetyt perunalaadut kuluttaneet hieta-, savi- ja mutamaassa kasvaen tuntuvasti vähemmän vettä kuin esim. herne.

<sup>1)</sup> Journal für Landwirtschaft 1918, 66, s. 127.

## 8. Kokeet eräillä pellavalinjoilla v. 1923 ja 1924.

## a) Hietamaa.

Vuosina 1923 ja 1924 oli niissä astiakokeissa, joita suoritettiin kolmella maanlaadulla, myöskin eräs koesarja muutamilla pellavalinjoilla. Astiat täytettiin molempina vuosina samoin ja hietamaan kosteus järjestettiin 50 ja 25 %:ksi, savimaan 60 ja 30 %:ksi sekä mutasuon 80 ja 40 %:ksi täydestä vesikapasiteetista. Hietaja savimaan lannoitteeksi käytettiin 5,2 g. superfosfaattia (20 %), 8 g. 20 % kalisuolaa ja 5 g. 12 % norjansalpietaria. Mutamaan lannoitus oli muuten sama, mutta ei käytetty typpilannoitetta. Koekasveina käytettiin pellavalinjaa 0684, joka on erotettu erästä Artjärven pellavasta, ja veteliläisestä pellavasta otettua linjaa 0774. Kuhunkin astiaan jätettiin kasvamaan 30 pellavan tainta. Rinnakkaisastioita oli edellisellä pellavalinjalla kaksi ja jälkimäisellä kolme, joista useita astioita epäonnistui, joten niiden tuloksia ei ole otettu huomioon. Syynä tähän on ollut osittain kuivuus ja eräs sienitauti. Vuoden 1923 koetulokset ovat esitetyt taulukossa 17.

Taulukossa olevat tulokset osoittavat, että varren pituus kokeissa käytetyillä linjoilla on samassa kosteudessa ollut erilainen. Kun valio 0774 on kasvanut 50 %:n kosteudessa 49.5 cm:n pituiseksi, on valio 0684 samoissa olosuhteissa kasvanut 57.3 cm:n mittaiseksi. Pellavalinjojen välinen laatueroavaisuus oli kosteammassa maassa 7.8 cm ja kuivassa maassa 7.7 cm, kun taas kosteuden aiheuttama vaihtelu oli 0774:llä 12.2 cm ja 0684:llä 12.3 cm. Kosteuden aiheuttama vaihtelu on siis suurempi kuin linjojen perinnöllisten ominaisuuksien aiheuttamat eroavaisuudet. Vastaavat laatueroavaisuudet haarattomien varrenosien välillä ovat olleet kosteammassa maassa kasvaneilla 1.0 cm ja kuivassa maassa 4.4 cm sekä kosteuden aiheuttama vaihtelu 11.0 cm ja 7.6 cm. Kosteammassa maassa on 0684:n varren vahvuus ollut 1.3 mm ja 0774:n 1.4 mm. Kuivassa maassa kasvoivat varret huomattavasti hienommiksi ja olivat niiden vastaavat mitat 1.1 ja 1.2 mm. Pellavan haaraisuus on laatuominaisuus, joka voi vaihdella huomattavasti, kuten aikaisemmin julkaisemassani pellavatutkimuksessa olen todennut.<sup>1)</sup> O. MEURMAN on myös tästä samasta laatuominaisuudesta selostanut.<sup>2)</sup> Mutta missä määrin maan kosteus aiheuttaa tässä suhteessa modifikaatioita,

<sup>1)</sup> E. F. SIMOLA, Pellavan jalostuksesta yksilövalintaa käyttämällä, Helsinki 1923, s. 15.

<sup>2)</sup> O. MEURMAN, Pellavan viljelyksestä ja sen yksilövalinnasta, Maatalous, 1921, s. 6.



Taulukko 17. Hieta-

Astian n:o.	Pellavalinja.	Kosteus % vesikatasti-teestä.	1 000-siemenen paino g.	Itäv. %.	Juurien paino g.	Varsien paino g.	Siemenien paino g.	Yksilöä kohti		
								Varren pituus cm.	Haarattoman varren pituus cm.	Varren paksuus cm.
55	0774.....	50	4.70	98.0	3.48	16.28	10.54	47.2	34.4	1.4
56	» .....	»	4.78	98.0	3.92	19.88	12.71	52.2	37.1	1.5
57	» .....	»	4.88	99.5	3.82	18.20	9.10	49.2	37.0	1.4
	Keskim.		4.79	98.5	3.74	18.12	10.78	49.5	36.2	1.4
61	0684.....	50	4.25	100.0	2.29	20.64	6.97	60.3	37.4	1.3
62	» .....	»	4.30	100.0	1.36	16.03	5.79	54.3	37.0	1.2
	Keskim.		4.28	100.0	1.83	18.34	6.38	57.3	37.2	1.3
64	0774.....	25	4.60	99.5	5.46	10.98	6.53	38.0	25.6	1.2
65	» .....	»	4.68	98.0	3.90	10.13	5.37	36.5	24.8	1.2
	Keskim.		4.64	98.8	4.48	10.56	5.95	37.3	25.2	1.2
70	0684.....	25	4.10	100	1.08	8.35	3.01	46.1	30.0	1.1
71	» .....	»	4.08	100	1.04	7.35	2.37	43.9	29.1	1.0
	Keskim.		4.09	100	1.06	7.85	2.69	45.0	29.6	1.1

on verrattain vähän tutkittu asia. Edellä esitettyssä taulukossa on mahdollisuus tarkastaa tätä seikkaa päähaaroihin ja siemenkotia kantaviin haaroihin nähden. Päähaaroihin on maan kosteus aiheutanut pienenlaisen, mutta selvän vaihtelun. Pisimmällä pellavalinjalla 0684 oli kosteammassa maassa 4.0 haaraa pellavayksilön latvassa, kun taas kuivassa maassa niitä oli vain 3.3 kpl. Vastaavat luvut 0774:llä olivat 4.1 ja 3.2 kpl. Siemenkotia kantavia haaroja oli taas vastaavissa kosteussuhteissa 0774:llä 10.5 ja 8.2 kpl. sekä 0684:llä 10.0 ja 7.7 kpl.

Mitä taas 1 000-siemenen painoihin tulee, niin on tässäkin kohden pieni selvä vaihtelu todettavissa. Sitä vastoin siemenien itävyisyys näyttää olevan jotenkin yhtä hyvä niin kosteammassa kuin kuivemmassakin maassa kasvaneilla yksilöillä.

Tarkastettaessa juurien kuiva-ainemäärien suhteita maanpäällisten osien kuiva-aineesiin nähdään, että 0774:llä on juuria ollut maanpäällisiin osiin nähden suhteellisesti enemmän kuin 0684:llä. Kuivassa maassa on kumpikin niitä kehittänyt suhteellisesti myös paljon enemmän kuin kosteassa. Kun 0684:n juurien suhde maanpäällisiin osiin oli kosteassa maassa kasvaneilla 1 : 13.802, niin oli sen vastaavat luvut kuivemmassa maassa 1 : 9.977. Pellavalinjan 0774

maa v. 1923.

tehdyt määräykset.			Juurien kuiva-ainemäärä g.	Varsien kuiva-ainemäärä g.	Siemenien kuiva-ainemäärä g.	Juurien kuiva-aineen suhde maanpäällisiin osiin kuiva-aineseen.	Siemenien kuiva-aineen suhde varsien kuiva-aineseen.	Veden kulutus		
Päähaaroja kpl.	Siemenkotia kantavia haaroja kpl.	Juuren pituus cm.						kasvuaikana kg.	kasvien kuiva-ainekiloa kohti kg.	puhdistetun osien kuiva-ainekiloa kohti kg.
4.3	9.9	—	3.27	14.90	9.89	1 : 7.581	1 : 1.507	7.950	283.3	320.7
4.3	11.2	—	3.52	18.08	11.82	1 : 8.494	1 : 1.530	10.300	308.2	344.5
3.7	10.3	—	3.45	16.60	8.48	1 : 7.270	1 : 1.958	7.650	268.1	305.0
4.1	10.5	—	3.41	16.53	10.06	1 : 7.782	1 : 1.665	8.633	286.6	323.4
4.2	11.0	0.10	2.14	19.08	6.50	1 : 11.898	1 : 2.935	7.550	272.4	295.2
3.7	8.9	0.17	1.29	14.85	5.41	1 : 15.705	1 : 2.745	5.500	255.2	271.5
4.0	10.0	0.14	1.72	16.97	5.96	1 : 13.802	1 : 2.840	6.525	256.0	283.3
3.0	7.8	—	5.18	10.20	6.13	1 : 3.153	1 : 1.664	4.600	213.9	281.7
3.4	8.5	—	3.63	9.38	5.01	1 : 3.964	1 : 1.872	4.350	242.8	302.3
3.2	8.2	—	4.41	9.79	5.57	1 : 3.559	1 : 1.768	4.475	228.3	292.0
3.0	7.4	—	1.00	7.83	2.81	1 : 10.640	1 : 2.786	3.650	313.6	343.0
3.5	8.0	0.08	0.96	6.79	2.15	1 : 9.313	1 : 3.158	3.250	328.3	363.5
3.3	7.7	0.04	0.98	7.31	2.48	1 : 9.977	1 : 2.972	3.450	320.9	353.3

vastaavat luvut olivat 1 : 7.782 ja 1 : 3.559. Juurien määrä maanpäällisiin osiin nähden on ollut kuivemmassa maassa huomattavasti suurempi kuin kosteammassa maassa. Siemenien kuiva-aineen suhde varsien kuiva-aineseen on näillä pellavalinjoilla melko erilainen. Kun 0684:n suhdeluvut kosteammassa maassa olivat 1 : 2.840, niin olivat 0774:n 1 : 1.665. Vastaavat luvut kuivemmassa maassa olivat 1 : 2.972 ja 1 : 1.768. Pellavalinjan 0774 siemenet ovatkin huomattavasti raskaammat kuin 0684:n.

Mitä sitten pellavien veden kulutukseen tulee, niin on taulukoon merkitty kaksi vesimäärää, joista toinen osoittaa sitä veden kulutusta kasvuaikana, jonka koko kasvi, siis juuret ja maanpäälliset osat, on kuluttanut yhtä kuiva-ainekiloa kohti, ja toinen, jossa sama vesimäärä lasketaan vain maanpäällisten osien osalle. Edelliset luvut ovat siis jonkun verran pienemmät. Enemmän vettä yhtä kuiva-ainekiloa kohti on kosteammassa maassa kuluttanut 0774, jonka kuluttama määrä koko kasvia kohti on 286.6 kg ja yksinään maanpäälliset osat huomioon ottaen 323.4 kg. Vastaavat luvut 0684:llä ovat 256.0 ja 283.3 kg. Kuivemmassa maassa kohosi kuluttettu vesimäärä 0684:llä jonkun verran suuremmaksi kuin kosteammassa maassa. Nämä luvut viittaavat siihen, että pellava tarvitsee



kuiva-ainekiloa kohti jonkunverran enemmän vettä kuin esim. sokerijuurikas tai peruna. Kuivilla mailla kärsii pellava helposti kuivuutta ja jää sen johdosta lyhyeksi ja kitukasvuiseksi. JUHLIN DANNFELT kirjoittaa pellavan vaatimuksista maahan nähden seuraavaa: »Lin fodrar en lätt och rik jord med tillräcklig fuktighet, utan bottensyra och går bäst till på mulrik lättlera eller lerblandad sandjord med god mullhalt. På mineralfattig mull- och torfjord växer visserligen linet bra och ger hög skörd men lemnar grofva sköra tågor af mörk färg. På torr sandjord blir skörden liten.»<sup>1)</sup> Kuten tästäkin jo nähdään, niin painostaa Juhlin-Dannfelt maan

Taulukko 18. Hieta-

Astian n:o.	Pellavalinja.	Kosteus % vesikalpastoetista.	1 000-siemenen paino g.	Häv. %.	Juurien paino g.	Varsien paino g.	Siemenien paino g.	Yksilöä kohti		
								Varren pituus cm.	Haarattoman varrenosan pituus cm.	Varren paksumus mm.
81	0774.....	50	3.75	99.0	0.40	7.09	1.86	33.1 ± 0.87	28.8 ± 0.52	0.9 ± 0.03
82	» .....	»	3.90	100.0	0.79	9.97	3.38	36.0 ± 0.91	31.6 ± 1.74	0.9 ± 0.02
83	» .....	»	3.55	100.0	0.63	7.87	1.88	33.4 ± 1.30	28.5 ± 0.70	0.9 ± 0.03
	Keskim.		3.73	99.6	0.61	8.31	2.37	34.1 ± 0.60	29.6 ± 0.65	0.9 ± 0.01
84	0668.....	50	2.85	98.5	0.76	10.11	1.69	51.2 ± 1.59	45.0 ± 1.37	0.9 ± 0.03
85	» .....	»	3.13	99.5	0.68	10.04	1.56	51.1 ± 2.02	43.5 ± 1.28	0.9 ± 0.03
86	» .....	»	3.18	99.0	0.52	8.82	1.48	51.9 ± 1.36	46.5 ± 0.92	0.9 ± 0.02
	Keskim.		3.05	99.0	0.65	9.66	1.58	51.4 ± 0.97	45.0 ± 0.70	0.9 ± 0.01
87	0684.....	50	3.50	100.0	0.75	9.86	2.94	44.6 ± 1.34	34.6 ± 0.79	1.0 ± 0.03
88	» .....	»	3.60	100.0	1.07	9.63	2.67	45.6 ± 1.70	33.5 ± 0.84	1.0 ± 0.03
89	» .....	»	3.35	98.5	0.48	7.64	1.86	41.5 ± 1.02	33.1 ± 0.52	0.9 ± 0.03
	Keskim.		3.68	99.5	0.77	9.04	2.49	43.9 ± 0.80	33.7 ± 0.42	1.0 ± 0.02
91	0774.....	25	3.20	97.0	0.89	2.94	0.66	24.3 ± 1.39	19.7 ± 0.50	0.8 ± 0.04
92	» .....	»	3.50	100.0	1.73	5.48	2.22	26.1 ± 1.48	21.4 ± 0.86	0.8 ± 0.04
93	» .....	»	3.48	94.0	0.76	2.17	0.93	31.5 ± 1.35	24.1 ± 0.71	1.0 ± 0.02
	Keskim.		3.39	97.0	1.13	3.53	1.27	27.3 ± 0.81	21.7 ± 0.41	0.9 ± 0.02
94	0668.....	25	3.60	100	1.62	7.22	1.43	41.5 ± 2.06	34.0 ± 1.49	0.9 ± 0.02
95	» .....	»	3.60	100	1.77	6.44	1.56	44.8 ± 1.71	34.8 ± 1.18	1.0 ± 0.03
96	» .....	»	2.73	100	1.30	5.74	1.06	40.4 ± 1.62	32.8 ± 0.97	0.7 ± 0.02
	Keskim.		3.31	100	1.56	6.47	1.33	42.2 ± 1.05	33.9 ± 0.75	0.9 ± 0.01
97	0684.....	25	3.25	99.0	1.22	3.85	0.83	32.7 ± 1.53	23.1 ± 0.73	0.7 ± 0.03
98	» .....	»	2.73	98.0	1.02	3.49	0.66	33.9 ± 1.00	23.2 ± 0.59	0.7 ± 0.03
99	» .....	»	2.93	100.0	1.00	4.22	1.08	34.8 ± 2.00	25.1 ± 0.83	0.7 ± 0.04
	Keskim.		2.97	99.0	1.08	4.85	0.86	33.8 ± 0.90	23.8 ± 0.42	0.7 ± 0.02

<sup>1)</sup> H. JUHLIN DANNFELT, Handbok i Jordbrukslära, II delen, Stockholm 1901, s. 501.

riittävää kosteutta ja huomauttaa, että pellavasato jää pieneksi kuivalla hietamaalla. SUNINEN kirjoittaa pellavan vaatimuksista: »Pellava menestyy parhaiten multavalla savi- tai multavalla hiekkamaalla sekä savetulla suollakin. Jäykkä savi ja laiha hietamaa ovat sille sopimattomat.»<sup>1)</sup> GROTFELT kirjoittaa maanlaadusta: »Pellava näyttää voivan menestyä kaikilla maanlajeilla lukuunottamatta jäykkää ja kovaa savimaata, vähämultaista hiekkamaata ja lahoamatonta suomaata. Parhaiten kasvaa pellava multavassa savi- maassa tai multavassa hiekkamaassa. Myöskin savetulla suolla pellava kasvaa hyvin.»<sup>2)</sup>

maa v. 1924.

tehty määräykset.	Pääsaarot kpl.	Siemenkokoita kantavia haarot kpl.	Juurien kuiva-ainemäärä g.	Varsien kuiva-ainemäärä g.	Siemenien kuiva-ainemäärä g.	Juurien kuiva-aineen suhde maanpäällisten osiin kuiva-aineseen.	Siemenien kuiva-aineen suhde varsien kuiva-aineseen.	Veden kulutus		
								Kasvuakana kq.	Kasvien kuiva-ainekios kohti kq.	Kasvien maanpäällisen osien kuiva-ainekios kohti kq.
	2.6 ± 0.23	3.0 ± 0.56	0.37	6.55	1.76	1: 22.495	1: 3.722	2.800	322.6	336.9
	2.9 ± 0.20	4.4 ± 0.57	0.73	9.20	3.19	1: 16.972	1: 2.884	3.950	301.1	318.8
	1.9 ± 0.25	3.5 ± 0.65	0.59	7.25	1.78	1: 15.305	1: 4.073	2.900	301.5	321.2
	2.5 ± 0.13	3.6 ± 0.34	0.56	7.67	2.24	1: 17.696	1: 3.424	3.217	308.4	325.6
	2.7 ± 0.18	4.3 ± 0.44	0.71	9.33	1.60	1: 15.394	1: 5.831	2.950	253.4	269.9
	2.2 ± 0.21	3.6 ± 0.50	0.64	9.27	1.43	1: 16.718	1: 6.483	3.150	277.8	294.4
	2.1 ± 0.23	2.5 ± 0.43	0.48	8.04	1.41	1: 19.687	1: 5.702	2.750	276.9	291.0
	2.3 ± 0.11	3.5 ± 0.21	0.61	8.88	1.48	1: 16.983	1: 6.000	2.950	269.4	285.1
	3.1 ± 0.17	4.7 ± 0.65	0.69	9.12	2.72	1: 17.159	1: 3.355	3.750	299.3	316.7
	3.2 ± 0.15	4.3 ± 0.62	1.00	8.88	2.51	1: 11.39	1: 3.538	4.150	334.9	364.4
	2.9 ± 0.20	3.9 ± 0.60	0.45	7.01	1.76	1: 19.488	1: 3.983	2.800	303.7	319.3
	3.1 ± 0.10	4.3 ± 0.36	0.71	8.34	2.33	1: 15.028	1: 3.579	3.567	312.6	333.5
	2.3 ± 0.35	2.7 ± 0.72	0.82	2.73	0.62	1: 4.085	1: 4.403	1.350	323.7	403.0
	1.8 ± 0.31	3.4 ± 0.68	1.58	5.00	2.10	1: 4.494	1: 2.381	2.650	305.3	373.2
	2.8 ± 0.44	4.4 ± 0.96	0.70	2.01	0.67	1: 3.829	1: 3.000	1.450	429.0	541.0
	2.3 ± 0.21	3.5 ± 0.48	1.03	3.25	1.13	1: 4.252	1: 2.876	1.817	352.7	439.1
	2.4 ± 0.24	3.2 ± 0.60	1.50	6.68	1.34	1: 5.347	1: 4.985	2.700	283.6	336.7
	3.1 ± 0.24	3.7 ± 0.64	1.63	5.95	1.48	1: 4.558	1: 4.020	2.650	292.5	356.7
	2.2 ± 0.20	2.0 ± 0.40	1.20	5.33	0.95	1: 5.233	1: 5.611	2.050	274.1	326.4
	2.6 ± 0.13	3.0 ± 0.32	1.44	5.99	1.26	1: 5.035	1: 4.754	2.467	283.4	339.9
	2.4 ± 0.22	2.6 ± 0.49	1.13	3.58	0.76	1: 3.841	1: 4.711	1.950	356.5	449.3
	3.1 ± 0.18	3.0 ± 0.47	0.94	3.25	0.59	1: 4.085	1: 5.508	1.700	355.6	442.7
	2.3 ± 0.22	4.0 ± 0.63	0.93	3.94	1.02	1: 5.333	1: 3.863	1.850	314.1	373.0
	2.6 ± 0.12	3.2 ± 0.31	1.00	3.59	0.79	1: 4.380	1: 4.544	1.833	342.1	421.7

<sup>1)</sup> J. F. SUNINEN, Maanviljelysoppi, Porvoo 1918, s. 328.

<sup>2)</sup> GÖSTA GROTFELT, Suomalainen peltokasviviljelys, Helsinki 1922, II osa, s. 328.



Jos sitten siirrytään tarkastamaan hietamaalta saatuja astia-kokeiden tuloksia vuodelta 1924, niin voidaan aluksi mainita, että kokeet järjestettiin samoin kuin edellisenäkin vuonna. Koekasveina olivat edellä mainitut pellavalinjat sekä lisäksi vielä 0668, joka on otettu eräästä lammilaisesta pellavasta. Rinnakkaisastioita oli 3 ja kubunkin astiaan jätettiin kasvamaan 40 yksilöä. Taulukko 18 osoittaa näitä tuloksia.

Tarkastettaessa edellä esitettyjä tuloksia nähdään, että 0774 on kasvanut kosteammassa hietamaassa 34.1 cm:n, 0668 51.4 cm:n ja 0684 43.9 cm:n pituiseksi. Kun varsien pituuksista on laskettu keskivirheet, niin nähdään niistä, että vaihtelut eri astioiden pellavien pituuksien välillä eivät ole olleet suuret. Pellavien keskipituuksia verratessa voidaan nähdä, että eri laatuojen pituuksissa on huomattavat perinnölliset laatueroavaisuudet. Nämä eroavaisuudet näkyvät myös kuivemmassakin maassa kasvaneilla, vaikka ne ovatkin paljon pienemmät kuin kosteammassa hietamaassa. Kosteuden aiheuttama modifikatio on verrattain suuri, mutta se ei kuitenkaan kykene vielä peittämään laatuominaisuuksien aiheuttamaa vaihtelua. Suurin kosteuden aiheuttama vaihtelu on 10.1 cm ja suurin laatuominaisuuksien aiheuttama vaihtelu 17.3 cm, joka viimeksi mainittu luku on 0774:n ja 0668:n eroavaisuus kosteammassa maassa. Haarattoman varren osan suhteen on myöskin huomattavissa, ettei kosteussuhteiden aiheuttama vaihtelu ole tässäkin tapauksessa kyennyt peittämään laatuominaisuuksien aiheuttamaa eroavaisuutta. Varren paksuus näyttää myöskin vähän vaihtelevan kosteussuhteiden mukaan, niin että kuivemmassa maassa näyttää kasvaneen vähän hienompia varsia, jos kohta 0774:n ja 0668:n eroavaisuudet ovat olleet virhe-rajojen sisällä. Päähaarojen ja siemenkotia kantavien haarojen vaihteluissa niin linjojen kuin kosteussuhteidenkin välillä eivät eroavaisuudet kohoa kolmenkertaista keskivirhettä suuremmiksi. Juurien kuiva-ainemäärät suhtautuvat maanpäällisten osien kuiva-ainemääriin kosteassa maassa aivan toisin kuin kuivassa hietamaassa. Kun esim. 0684:n suhdeluvut kosteassa maassa olivat 1 : 15.028, niin olivat sen suhdeluvut kuivassa maassa 1 : 4.380. Vastaavat suhdeluvut 0774:llä olivat 1 : 17.696 ja 1 : 4.252. Eri linjojenkin välillä näyttää tässä kohden olevan vähän eroa. 1 000-siemenen painoissa on verrattain pienet eroavaisuudet havaittavissa eri kosteussuhteiden välillä. Ei myöskään itäväisyydessä ole huomattavampia eroavaisuuksia todettavissa.

Pellavalaatujen veden kulutus kasvuaikana on tänäkin vuonna laskettu sekä juurien ja maanpäällisten osien yhteisesti että vain

maanpäällisten osien kuluttama määrä. Kun pellavan juurien paino on ollut verrattain pieni, niin ei koko kasvin osalle tuleva vesimäärä ole ollut kovin paljon pienempi kuin maanpäällisten osien kuluttama määrä. Kosteammassa hietamaassa on pellavalinja 0774 kuluttanut, juuret ja maanpäälliset osat huomioon ottaen, 308.4 kg vettä yhteen kiloon kuiva-ainetta, ja maanpäällisiä osia kohti laskettuna kohoaa tämä määrä 325.6 kiloon. Linjan 0668 vastaavat luvut ovat 269.4 ja 285.1 kg sekä linjan 0684 312.6 ja 333.5 kg. Vähemmän vettä kulutti 0668, ja toisten kuluttama vesimäärä on lähipitäen yhtä suuri. Kuivemmassa hietamaassa kasvaen ovat pellavien kuluttamat vesimäärät olleet huomattavasti suuremmat, vaihdellen maanpäällisiä osia kohti 339.9—439.1 kg. Kosteassa hietamaassa kulutti 0774 v. 1923 maanpäällisten osien kuiva-ainekiloon 323.4 kg ja nyt 325.6 kg, sekä 0684 edellisenä vuonna 283.8 kg ja nyt 285.1 kg vettä. Linja 0774 on kahtena vuonna keskimäärin kuluttanut 324.5 kg ja 0684 284.2 kg vettä. Nämä luvut antavat siis selvän viittauksen siihen, että näiden linjojen veden kulutuksessa on tuntuva eroavaisuus.

#### b. Savimaa.

Savimaa, jolla koeastiat täytettiin, oli laihaanlaista savimultaa, jonka multavuus on verrattain vähäinen. Kokeen järjestämisestä ja lannoituksesta on jo edellä mainittu. Kosteus järjestettiin 60 ja 30 %:ksi täydestä vesikapasiteetista. Taulukko 19 osoittaa savimaalta saatuja tuloksia 1923.

Taulukossa on vain pellavalinjasta 0684 saatu tulokset sekä kosteammasta että kuivemmasta maasta. Linjasta 0774 on vain kuivemmasta savimaasta saatu tyydyttävät tulokset. Jos tarkastetaan pellavalinja 0684:n varren pituusmittoja, niin nähdään, että kosteus on vaikuttanut hyvin huomattavan vaihtelun, joka oli paljon suurempi kuin kuivemmassa maassa esiintyvä laatueroavaisuus. Sama on myös laita haarattoman varren osan. Varren paksuus oli 0684:llä kosteassa maassa 1.8 mm ja kuivassa 1.1 mm. Päähaarojen lukumäärässä on huomattavissa selvä modifikaatio samoin kuin siemenkotia kantavien haarojenkin lukumäärässä. Kosteammassa maassa oli edellisiä 4.2 ja jälkimmäisiä 14.7 kpl. Kuivemmassa maassa olivat vastaavat luvut 3.1 ja 7.9 kpl.

Mitä tulee siemenien painoon, niin nähdään, että 1 000-siemenen painoissa on kosteussuhteiden aiheuttama selvä modifikaatio. Kun



Taulukko 19. Savi-

Astian n:o.	Pellavalinja.	Kosteus % vesikapasti-teetistä.	1 000-siemenen paino g.	Itäv. %.	Juurien paino g.	Varsien paino g.	Siemenien paino g.	Yksilöä kohti.		
								Varren pituus mm.	Haarattoman varretosan pituus mm.	Varren paksuus mm.
79	0684.....	60	4.75	100.0	2.63	35.22	12.63	75.3	45.7	1.8
80	» .....	»	4.85	99.5	3.21	35.88	12.99	75.3	44.9	1.8
	Keskim.		4.80	99.8	2.92	35.55	12.81	75.3	45.3	1.8
82	0774.....	30	4.85	100.0	4.19	8.12	4.38	37.9	28.9	1.0
83	» .....	»	4.95	99.0	5.25	8.61	4.76	37.8	29.0	1.0
84	» .....	»	4.80	100.0	1.85	5.18	2.28	31.0	26.9	0.9
	Keskim.		4.87	99.7	3.76	7.30	3.81	35.6	28.3	1.0
94	0684.....	30	4.15	100.0	2.42	12.89	4.41	50.2	31.7	1.1
96	» .....	»	3.75	100.0	2.62	13.40	4.65	49.8	32.2	1.1
	Keskim.		3.95	100.0	2.52	13.15	4.53	50.0	32.0	1.1

kosteammassa maassa 0684:n 1 000-siemenen paino oli 4.80 g, niin oli se kuivemmassa maassa 3.95 g. Itäväisyyteen ei kuivempi maa ole aiheuttanut mitään vaihtelua, vaan ovat molemmissa kosteus-suhteissa kasvaneet siemenet jokseenkin yhtä itäviä. Varsien ja siemenien painoissa on ollut hyvin suuret kosteussuhteiden aiheuttamat erot. Juurien painoissa on ollut taas kosteuden aiheuttama ero melko pieni. Juurien suhde maanpäällisiin osiin vaihteli kosteuden mukaan erittäin paljon. Kun kosteammassa maassa 1 g juuria vastasi 16.63 g maanpäällisiä osia, niin oli vastaava määrä kuivemmassa maassa vain 6.92 g. Linjalla 0774 on ollut kuivemmassa maassa tämä suhde 1 : 3.207. Siemenien ja varsien suhteella toisiinsa on ollut eri kosteussuhteissa verrattain pienet vaihtelut.

Pellavan veden kulutus on sekä kosteammassa että kuivemmassa maassa ollut verrattain suuri. Veden kulutuksessa on laskettu kasvuaikana kulutettu vesimäärä sekä juuria ja varsia, että yksinään maanpäällisiä osia kohti. Kosteammassa maassa oli kulutettu vesimäärä juurien ja maanpäällisten osien kuiva-ainekiloa kohti 353.3 kg ja vain maanpäälliset osat huomioon ottaen 374.7 kg. Vastavaat luvut kuivemmassa maassa olivat 292.0 kg ja 334.3 kg. Linjan 0774 kuluttama vesimäärä kuivemmassa maassa oli vielä vähän suurempi.

Jos sitten siirrytään tarkastelemaan savimaan tuloksia vuodelta 1924, niin nähdään taulukosta 20, että tänä vuonna on ollut koikeissa kolme pellavalinjaa, joita on voitu verrata toisiinsa.

maa v. 1923.

tehdyt määräykset.	Päähaaroja kpl.	Siemenkotia kantavien haaroja kpl.	Juurien kuiva-ainemäärä g.	Varsien kuiva-ainemäärä g.	Siemenien kuiva-ainemäärä g.	Juurien kuiva-aiheen suhde maanpäällisten osiin kuiva-aineseen.	Siemenien kuiva-aiheen suhde varsien kuiva-aineseen.	Veden kulutus			
								kasvatkautta kz.	kasvien kuiva-ainekilon kohti kz.	kasvien tuotteen kuiva-ainekilon kohti kz.	
	4.1	14.5	0.33	2.45	32.52	11.83	1 : 18.102	1 : 2.749	16.950	362.2	382.2
	4.3	14.9	0.34	3.00	33.30	12.18	1 : 15.160	1 : 2.734	16.700	344.5	367.2
	4.2	14.7	0.34	2.73	32.91	12.01	1 : 16.631	1 : 2.742	16.825	353.3	374.7
	2.9	6.1	—	3.98	7.45	4.13	1 : 2.910	1 : 1.804	4.200	269.9	362.7
	3.0	5.5	—	4.93	7.98	4.49	1 : 2.529	1 : 1.777	5.150	314.0	373.0
	2.2	1.6	—	1.71	5.01	2.14	1 : 4.181	1 : 2.341	2.950	333.0	412.6
	2.7	4.4	—	3.54	6.81	3.59	1 : 3.207	1 : 1.974	4.100	305.6	382.8
	3.2	7.6	0.45	2.26	11.92	4.11	1 : 7.093	1 : 2.900	5.450	298.0	340.0
	3.0	8.2	0.93	2.46	12.41	4.18	1 : 6.744	1 : 2.969	5.450	286.1	328.5
	3.1	7.9	0.69	2.36	12.17	4.15	1 : 6.919	1 : 2.935	5.450	292.0	334.3

Tuloksia tarkastettaessa huomataan pellavalinjojen pituuksien vaihtelevan hyvin huomattavasti. Kosteammassa maassa kasvaneilla pellavilla oli suurin laatueroavaisuus 38.5 cm ja kuivassa kasvaneilla 23.8 cm. Kuivassa maassa oli siis tämä laatujojen välinen vaihtelu hyvin paljon pienentynyt. Kosteuden aiheuttama suurin modifikaatio oli taas 46.2 cm. Vastavaat luvut haarattoman varren osan pituuteen nähden olivat 33.9 cm ja 18.5 cm sekä kosteuden aiheuttama vaihtelu 38.5 cm. Kuten siis näistä luvuista nähdään, on kosteus aiheuttanut suuremman vaihtelun kuin laatujojen perinnölliset laatuominaisuudet. Varren paksuudessa oli savimaalla selvät vaihtelut kosteussuhteiden välillä. Paksuin varsi on ollut 0668:lla. Sen varren paksuus oli kosteammassa maassa 1.8 mm ja kuivassa 0.8 mm. Vastavaat luvut 0774:llä olivat 1.5 mm ja 0.7 mm sekä 0684:llä 1.4 mm ja 0.6 mm. Myöskin päähaarojen lukumäärään on maan erilainen kosteus aiheuttanut selvän vaihtelun. Kosteuden vaikutus on ollut erittäin suuri siemenkotia kantavien haarojen lukumäärään. Kun 0774:n siemenkotia kantavien haarojen lukumäärä kosteammassa maassa oli 10.8 kpl., niin oli se kuivemmassa maassa noin 4.4 kpl. Vastavaat luvut 0668:lla olivat 12.5 ja 4.9 kpl. sekä 0684:llä 15.3 ja 2.8 kpl. Kosteuden aiheuttama modifikaatio on, kuten edellä olevat luvut osoittavat, ollut siis sängen suuri.

Pellavan juuren niskasta lähtevien versojen lukumäärä on kosteassa maassa ollut huomattava. Näitä alkoi ilmestyä kasvu-



Taulukko 20. Savi-

Astian n:o.	Pellavalinja.	Kosteus % vesikapast-teetitstä.	1 000-siemenen paino g.	Häv. %.	Juurien paino g.	Varsien paino g.	Siemenien paino g.	Yksilöä kohti		
								Varren pituus mm.	Haaratontaan varrenosan pituus mm.	Varren paksuus mm.
61	0774	60	5.18	100.0	4.19	33.72	19.73	61.2 ± 0.68	49.6 ± 0.63	1.5 ± 0.02
62	»	»	5.15	100.0	3.94	31.18	20.22	60.3 ± 0.72	49.7 ± 0.59	1.4 ± 0.03
63	»	»	5.05	100.0	3.97	30.84	17.86	60.1 ± 0.61	47.3 ± 1.64	1.5 ± 0.03
	Keskim.		5.13	100.0	4.03	31.91	19.27	60.5 ± 0.39	48.9 ± 0.62	1.5 ± 0.03
64	0668	60	4.35	100.0	3.90	47.12	11.28	98.6 ± 1.52	77.7 ± 0.93	1.9 ± 0.02
65	»	»	4.30	99.0	4.19	48.25	10.75	100.5 ± 1.25	79.1 ± 0.28	1.8 ± 0.02
66	»	»	4.08	100.0	4.50	44.28	9.12	97.8 ± 2.53	75.4 ± 2.00	1.7 ± 0.05
	Keskim.		4.24	99.7	4.20	46.55	10.38	99.0 ± 1.07	77.4 ± 0.78	1.8 ± 0.02
67	0684	60	3.88	99.5	2.42	27.25	8.70	74.0 ± 0.72	41.2 ± 0.59	1.4 ± 0.02
68	»	»	3.75	100.0	2.70	29.63	7.72	74.6 ± 0.82	44.4 ± 0.68	1.4 ± 0.02
69	»	»	3.73	98.5	3.40	29.76	10.24	77.4 ± 0.60	44.9 ± 0.61	1.5 ± 0.03
	Keskim.		3.79	99.3	2.84	28.88	8.89	75.3 ± 0.41	43.5 ± 0.36	1.4 ± 0.01
71	0774	30	2.25	99.0	1.28	4.95	1.20	26.3 ± 1.42	20.3 ± 0.82	0.6 ± 0.03
72	»	»	3.40	100.0	2.21	8.49	2.61	34.1 ± 0.95	25.2 ± 0.49	0.8 ± 0.03
73	»	»	3.25	100.0	1.94	8.99	2.76	34.3 ± 1.69	24.7 ± 0.74	0.8 ± 0.04
	Keskim.		2.97	99.7	1.81	7.48	2.19	31.6 ± 0.80	23.4 ± 0.40	0.7 ± 0.02
74	0668	30	2.58	99.0	1.85	8.98	1.37	55.6 ± 2.39	39.3 ± 1.13	0.8 ± 0.04
75	»	»	2.63	100.0	2.25	11.22	2.08	54.2 ± 2.36	38.9 ± 1.26	0.8 ± 0.04
76	»	»	2.60	100.0	1.70	8.68	1.32	48.5 ± 2.36	58.5 ± 1.58	0.8 ± 0.04
	Keskim.		2.60	99.7	1.93	9.63	1.59	52.8 ± 1.37	38.9 ± 0.77	0.8 ± 0.03
77	0684	30	2.78	96.0	0.99	3.58	0.87	27.6 ± 1.69	19.4 ± 0.45	0.6 ± 0.03
78	»	»	2.55	100.0	0.92	3.93	0.97	28.9 ± 1.37	20.2 ± 0.44	0.6 ± 0.02
79	»	»	3.25	100.0	1.15	4.90	1.50	30.4 ± 1.37	21.5 ± 0.45	0.7 ± 0.03
	Keskim.		2.86	98.7	1.02	4.14	1.11	29.0 ± 0.86	20.4 ± 0.26	0.6 ± 0.02

ajan loppupuolella. Kuivassa maassa niitä ei ole ollut juuri ollenkaan, mutta kosteassa kasvaneilla sitävastoin melko paljon. Nämä osaltaan ovat varmaankin aiheuttaneet kasvuajan loppupuolella tavallista suuremman veden kulutuksen.

Varsien, juurien ja siementen määriin ovat kosteuden eroavaisuudet aiheuttaneet hyvin huomattavat vaihtelut.

Jos sitten tarkastetaan juurien suhdetta maanpäällisiin osiin, niin nähdään, että se on ollut paljon laajempi kosteassa kuin kuivassa maassa, sitävastoin eri pellavalinjojen välillä ovat eroavaisuudet tässä suhteessa olleet verrattain pienet. Kun 0774:n suhdeluvut kosteammassa maassa ovat 1 : 12.748, niin ovat vastaavat luvut kui-

maa v. 1924.

tehdyt määräykset.	Päähäaroja kpl.	Siemenkotiä kantavia häaroja kpl.	Jumprauskastia lähtevä versona kpl.	Juurien kuiva-ainemäärä g.	Varsien kuiva-ainemäärä g.	Siemenien kuiva-ainemäärä g.	Juurien kuiva-aineen suhde maanpäällisten osiin kuiva-aineseen.	Siemenien kuiva-aineen suhde varsien kuiva-aineseen.	Veden kulutus		
									Kasvatuskama kg.	Kasvatetun kuiva-ainekiloa kohti kg.	Kasvien maanpäällisten osien kuiva-ainekiloa kohti kg.
	4.5 ± 0.09	10.0 ± 0.27	0.70	3.90	30.78	18.84	1 : 12.723	1 : 1.634	25.450	475.5	512.9
	4.2 ± 0.10	10.7 ± 0.51	0.28	3.59	28.41	18.56	1 : 13.084	1 : 1.531	24.300	480.6	517.4
	4.5 ± 0.16	11.4 ± 0.40	0.50	3.65	28.67	16.72	1 : 12.436	1 : 1.715	24.350	496.5	536.5
	4.4 ± 0.07	10.8 ± 0.23	0.49	3.71	29.29	18.04	1 : 12.748	1 : 1.627	24.700	484.2	522.3
	4.0 ± 0.06	13.3 ± 0.34	0.30	3.58	43.67	10.54	1 : 15.142	1 : 4.143	23.000	398.0	424.3
	4.1 ± 0.14	12.8 ± 0.37	0.25	3.85	44.70	9.91	1 : 14.184	1 : 4.511	23.300	398.6	426.7
	4.1 ± 0.20	11.5 ± 0.60	0.35	4.12	41.11	8.46	1 : 12.032	1 : 4.859	21.300	396.7	429.7
	4.1 ± 0.08	12.5 ± 0.26	0.30	3.85	43.16	9.64	1 : 13.786	1 : 4.504	22.533	397.8	426.9
	4.2 ± 0.13	14.3 ± 0.41	0.80	2.23	25.37	8.09	1 : 15.004	1 : 3.136	17.700	495.9	529.0
	4.1 ± 0.09	15.3 ± 0.50	0.58	2.48	27.50	7.20	1 : 13.992	1 : 3.819	18.750	504.3	538.9
	4.1 ± 0.10	16.3 ± 0.40	0.61	3.16	27.52	9.54	1 : 11.728	1 : 2.885	19.700	489.8	531.6
	4.1 ± 0.06	15.3 ± 0.25	0.66	2.62	26.80	8.28	1 : 13.575	1 : 3.280	18.717	496.7	533.2
	2.1 ± 0.22	2.5 ± 0.52	—	1.20	4.64	1.11	1 : 4.792	1 : 3.867	2.000	287.8	347.8
	3.0 ± 0.13	5.0 ± 0.65	—	2.06	7.89	2.47	1 : 5.029	1 : 3.194	3.750	301.9	362.0
	2.6 ± 0.26	6.6 ± 0.86	—	1.81	8.39	2.57	1 : 6.055	1 : 3.265	4.500	352.4	410.6
	2.6 ± 0.11	4.4 ± 0.38	—	1.69	6.97	2.05	1 : 5.292	1 : 3.442	3.417	314.0	373.5
	3.0 ± 0.18	5.5 ± 0.62	—	1.73	8.43	1.24	1 : 5.590	1 : 6.798	3.700	324.6	382.6
	3.0 ± 0.12	5.5 ± 0.66	—	2.12	10.54	1.95	1 : 6.183	1 : 5.405	5.250	359.3	420.3
	2.5 ± 0.17	3.7 ± 0.45	—	1.60	8.11	1.23	1 : 5.838	1 : 6.593	3.350	306.2	358.7
	2.8 ± 0.92	4.9 ± 0.34	—	1.82	9.03	1.47	1 : 5.870	1 : 6.265	4.100	330.0	387.2
	1.9 ± 0.17	2.5 ± 0.47	—	0.93	3.35	0.84	1 : 4.505	1 : 3.988	1.600	312.5	381.9
	1.9 ± 0.21	2.8 ± 0.44	0.03	0.83	3.64	0.91	1 : 5.482	1 : 4.000	1.850	343.9	406.6
	2.4 ± 0.17	3.2 ± 0.51	—	1.08	4.55	1.40	1 : 5.509	1 : 3.250	2.350	334.3	395.0
	2.1 ± 0.11	2.8 ± 0.27	0.01	0.95	3.85	1.05	1 : 5.165	1 : 3.746	1.933	330.2	394.5

vemman maan kokeessa 1 : 5.292. Toisten linjojen suhdeluvut ovat jotenkin samanlaiset.

Siemenien suhde varsiin näyttää myös vaihtelevan melko paljon. Laajin näyttää tämä suhde olleen 0668:lla, jonka suhdeluvut olivat kosteassa maassa 1 : 4.504 ja kuivassa 1 : 6.265. Vastaavat luvut 0774:llä olivat 1 : 1.627 ja 1 : 3.442. Tällä linjalla on siis siemeniä ollut varsiin nähden huomattavasti enemmän kuin edellisellä linjalla.

Näiden kokeissa käytettyjen pellavalinjojen veden kulutusta tarkastettaessa voidaan huomata, että veden kulutus yhtä kuiva-ainekiloa kohti on ollut huomattavasti suurempi kuin hietamaassa.



Samalla myös nähdään, että pellavalinja 0668 on tänäkin vuonna kosteammassa savimaassa kuluttanut vähemmän vettä kuin toiset kokeissa olleet pellavat, jotka ovat kosteassa maassa kasvaen kuluttaneet lähipitään yhtä paljon vettä. Kun 0774 kulutti yhteen maanpäällisten osien kuiva-ainekiloon 522.3 kg vettä, niin kulutti 0668 426.9 kg. Vastaavat luvut kuivassa maassa olivat 373.5 kg ja 387.2 kg. Savimaalla on siis veden kulutus kosteassa maassa ollut tuntuvasti suurempi kuin edellisenä vuonna. Näyttää siltä kuin olisi jonkunverran vettä kulunut tarpeettomasti, kun sitä on ollut runsaammin saatavissa kuin kuivassa maassa, josta saadut tulokset pitävät jotenkin hyvin yhtä edellisen vuoden tulosten kanssa. Pellavalinja 0774 kulutti kahtena vuonna keskimäärin 378.1 kg vettä. Linja 0684 kulutti taas edellisenä vuonna 334.3 kg ja nyt 394.5 kg eli keskimäärin kahtena vuonna 364.4 kg vettä yhteen maanpäällisten osien kuiva-ainekiloon.

### c. Mutamaa.

Mutamaaan astiakokeisiin järjestettiin v. 1923 kaksi kosteussuhdetta, toinen 80 % täydestä vesikapasiteetista ja toinen 40 %. Koe- kasveina olivat pellavalinjat 0684 ja 0774, joista viimeksi mainitusta on vain kuivan maan tulokset voitu ottaa huomioon. Mutasuon tuloksia osoittaa taulukko 21.

Taulukossa esitetyistä tuloksista nähdään, että varren pituus mutamaassa kasvaneilla linjoilla oli huomattavasti suurempi kuin

Taulukko 21. Muta-

Astian n:o.	Pellavalinja.	Kosteus % vesikapasiteetista.	1 000-siemenen paino g.	Häv. %.	Juurien paino g.	Varsien paino g.	Siemenien paino g.	Yksilöä kohti		
								Varren pituus cm.	Haarattoman vartteen pituus cm.	Varren paksuus mm.
92	0684.....	80	5.35	98.0	4.26	36.58	7.72	81.3	50.5	1.8
93	».....	»	5.35	98.5	1.72	36.01	7.29	82.5	51.8	1.8
	Keskim.		5.35	98.3	2.99	36.30	7.51	81.9	51.2	1.8
95	0774.....	40	5.05	100.0	5.35	19.21	10.97	53.9	38.0	1.4
96	».....	»	5.10	100.0	5.71	17.49	10.66	51.6	37.9	1.3
97	».....	»	5.15	100.0	4.31	17.12	10.08	51.2	38.8	1.4
	Keskim.		5.10	100.0	5.12	17.94	10.56	52.2	38.2	1.4
98	0684.....	40	4.40	100.0	4.90	21.64	4.26	62.5	36.6	1.3
99	».....	»	4.60	100.0	5.45	24.11	4.29	64.8	38.1	1.3
	Keskim.		4.50	100.0	5.18	22.88	4.28	63.7	37.4	1.3

savi- ja hietamaassa. Kosteamman mutamaan sarjassa on varren pituus ollut 81.9 cm, kun se taas kuivemmassa on ollut 63.7 cm. Kosteuden aiheuttama varren pituuden vaihtelu on ollut huomattavasti suurempi kuin perinnöllisistä eroavaisuuksista aiheutuva. Haarattoman varren osan pituudessa on ollut linjojen välinen vaihtelu vieläkin pienempi. Varren paksuus riippui huomattavasti suon kosteudesta. Päähaarojen lukumäärä ei ole kosteussuhteiden vaihtuessa paljoakaan muuttunut, sitävastoin siemenkotia kantavien haarojen lukumäärässä on huomattava vaihtelu. Siemenkotia kantavia haaroja on kosteammassa mutamaassa kasvanut keskimäärin 17.2 ja kuivemmassa 13.7 kpl. Juurien suhde maanpäällisiin osiin on 0684:llä ollut kosteammassa sarjassa 1 : 17.814 ja kuivemmassa 1 : 5.314. Siemenien suhteessa varsiin oli myös huomattavissa melko suuri vaihtelu. 0774:llä oli siemeniä varsiin nähden paljon enemmän kuin 0684:llä.

Mitä sitten siemenien painoon tulee, niin olivat 1 000-siemenen painot mutasuolla tuntuvasti suuremmat kuin hieta- tai savimaalla. Kosteassa savimaassa kasvaneena oli 0684:n 1 000-siemenen paino 4.80 g ja kosteammassa hietamaassa 4.28 g sekä kosteammassa mutamaassa 5.35 g. Vastaavat luvut olivat taas kuivemmassa sarjassa 3.95, 4.09 ja 4.50 g. Itäväisyys ei ole kuivemman mutamaan pellavilla lainkaan pienempi, pikemmin vähän suurempi.

Veden kulutuksen suhteen voidaan mainita, että se on ollut huomattavasti suurempi kuin hieta- ja savimaassa. Linja 0684 on

maa v. 1923.

tehdyt määräykset.	Päähaaroja kpl.	Siemenkotia kantavia haaroja kpl.	Juurien pituus cm.	Juurien paksuus mm.	Varsien paino g.	Siemenien paino g.	Juurien kuiva-ainemäärä g.	Varsien kuiva-ainemäärä g.	Siemenien kuiva-ainemäärä g.	Juurien kuiva-aineen suhde maanpäällisten osiin kuiva-aineseen.	Veden kulutus		
											Kasvatuskannan kg.	Kasvien kuiva-ainetta kohti kg.	Kasvien maanpäällisten osien kuiva-ainetta kohti kg.
	3.9	16.6	0.17	3.95	33.85	7.24	1 : 10.403	1 : 4.676	16.150	358.6	393.0		
	4.0	17.8	—	1.60	33.49	6.84	1 : 25.225	1 : 4.875	16.150	384.9	409.1		
	4.0	17.2	0.06	2.78	33.67	7.06	1 : 17.814	1 : 4.776	16.150	371.7	401.1		
	3.6	11.6	0.03	4.85	17.92	10.40	1 : 5.839	1 : 1.673	12.900	388.7	455.5		
	3.6	11.0	—	5.20	16.21	10.06	1 : 5.052	1 : 1.571	11.300	359.1	430.1		
	3.2	9.9	—	3.94	15.82	9.48	1 : 6.421	1 : 1.669	11.550	395.0	456.5		
	3.5	10.8	0.01	4.49	16.65	9.98	1 : 5.771	1 : 1.638	11.917	381.0	447.4		
	3.8	12.7	0.27	4.51	20.06	4.02	1 : 5.339	1 : 4.990	8.800	307.8	365.4		
	3.8	14.6	0.13	4.98	22.35	3.99	1 : 5.289	1 : 5.602	9.900	316.1	375.9		
	3.8	13.7	0.20	4.75	21.21	4.01	1 : 5.314	1 : 5.296	9.350	312.0	370.7		



kuluttanut yhteen kiloon kuiva-ainetta 401.1 kg kosteassa mutamaassa, 374.7 kg savimaassa ja 283.3 kg hietamaassa. Vastaavat luvut kuivassa sarjassa ovat 370.7, 334.3 ja 353.3 kg. Jos lisäksi otetaan juuretkin veden kulutuksessa huomioon, niin tulee veden kulutus jonkun verran pienemmäksi, kuten taulukosta nähdään.

Vuonna 1924 järjestettiin astiakokeet mutamaata käyttäen samoin kuin edellisenäkin vuonna. Koekasveja oli kolme, kuten edellä on mainittu. Mutamaan kosteus järjestettiin nytkin 80 ja 40 % täydestä vesikapasiteetista. Lannoituksena käytettiin astiaa kohti 5.2 g superfosfaattia (20 %) ja 8.0 g kalisuolaa (20 %), kuten aikaisemmin on mainittu. Mutasuolta saatuja tuloksia osoittaa taulukko 22.

Taulukko 22. Muta-

Astian nro.	Pellavalinja.	Kosteus % vesikapasiteetista.	1 000-siemenen paino g.	Itäv. %.	Juurien paino g.	Varsien paino g.	Siemenien paino g.	Yksilöä kohti		
								Varsien pituus cm.	Haarattoman varren osan pituus cm.	Varsen paksuus mm.
101	0774.....	80	4.60	99.5	2.01	24.91	10.29	69.0 ± 0.80	47.6 ± 1.16	1.4 ± 0.01
102	» .....	»	4.13	99.0	1.56	22.57	8.33	73.3 ± 1.08	49.2 ± 1.12	1.3 ± 0.03
103	» .....	»	4.30	100.0	2.35	26.54	7.46	77.1 ± 0.91	52.4 ± 1.16	1.2 ± 0.02
	Keskim.		4.34	99.5	1.97	24.67	8.69	73.1 ± 0.54	49.7 ± 0.66	1.3 ± 0.01
104	0668.....	80	4.08	100.0	2.27	37.92	7.68	113.3 ± 1.11	85.6 ± 1.26	1.4 ± 0.02
105	» .....	»	3.93	100.0	1.92	35.76	6.79	112.8 ± 1.15	83.7 ± 1.44	1.3 ± 0.01
106	» .....	»	3.48	100.0	1.45	33.29	6.51	112.1 ± 1.21	82.0 ± 1.05	1.3 ± 0.02
	Keskim.		3.83	100.0	1.88	35.66	6.99	112.7 ± 0.67	83.7 ± 0.80	1.3 ± 0.01
107	0684.....	80	2.95	100.0	2.05	24.08	5.42	70.8 ± 1.03	42.3 ± 0.66	1.1 ± 0.02
108	» .....	»	3.13	100.0	1.89	23.07	5.28	79.6 ± 1.10	42.5 ± 0.71	1.1 ± 0.02
109	» .....	»	3.15	99.5	1.62	24.03	5.87	75.6 ± 1.27	40.3 ± 0.69	1.2 ± 0.02
	Keskim.		3.08	99.8	1.85	23.73	5.52	75.3 ± 0.66	41.7 ± 0.39	1.1 ± 0.01
111	0774.....	40	4.25	100.0	1.97	10.42	4.48	46.0 ± 1.21	33.9 ± 0.74	1.0 ± 0.04
112	» .....	»	4.85	99.5	2.73	14.98	6.57	49.0 ± 0.70	36.7 ± 0.47	1.1 ± 0.02
113	» .....	»	4.70	100.0	2.61	12.60	5.55	48.1 ± 0.71	36.6 ± 0.49	1.1 ± 0.02
	Keskim.		4.60	99.8	2.44	12.67	5.53	47.7 ± 0.52	35.7 ± 0.35	1.1 ± 0.02
114	0668.....	40	3.95	100.0	3.83	22.92	4.58	83.2 ± 1.41	60.9 ± 1.15	1.3 ± 0.02
115	» .....	»	4.13	100.0	3.30	21.75	3.65	75.2 ± 1.29	55.3 ± 1.34	1.2 ± 0.03
116	» .....	»	4.15	100.0	3.65	23.80	5.00	78.6 ± 1.32	58.3 ± 1.11	1.2 ± 0.02
	Keskim.		4.08	100.0	3.59	22.82	4.41	79.0 ± 0.77	58.2 ± 0.69	1.2 ± 0.01
117	0684.....	40	3.35	100.0	1.86	11.82	3.43	51.2 ± 1.00	32.9 ± 0.41	1.0 ± 0.03
118	» .....	»	3.63	99.0	2.83	14.96	3.54	50.6 ± 0.98	32.9 ± 0.53	1.0 ± 0.02
119	» .....	»	3.45	99.5	1.85	14.51	3.69	50.3 ± 0.54	31.9 ± 0.47	1.0 ± 0.02
	Keskim.		3.48	99.5	2.18	13.76	3.55	50.7 ± 0.52	32.6 ± 0.27	1.0 ± 0.01

Taulukossa esitetyistä tuloksista nähdään, että mutamaassa kasvaneilla oli varsin selvät erot eri pellavalinjojen välillä. Kun 0668 kasvoi 112.7 cm:n pituiseksi, niin kasvoi 0774 vain 73.1 cm:n mitaiseksi. Kosteamman mutamaan sarjassa oli pellavalinjojen laatuominaisuuksien välillä 39.6 cm ja kuivemman mutamaan 31.3 cm vaihtelu. Kosteuden aiheuttama suurin vaihtelu oli taas 33.7 cm. Haarattoman varren osan pituudessa oli linjojen välillä kosteassa sarjassa 42.0 cm:n ero, joka siis on vielä vähän suurempi kuin koko kasvien välillä. Kuivassa maassa oli tämä vaihtelu 25.6 cm. Suon kosteuden aiheuttama suurin haarattoman varren osan vaihtelu oli 25.5 cm. Kuten näistä luvuista nähdään, ei 80 ja 40 %:n kosteus ole aiheuttaneet niin suuria modifikatioita, että ne oli-

maa v. 1924.

Pellavalinja.	Kosteus % vesikapasiteetista.	1 000-siemenen paino g.	Itäv. %.	Juurien paino g.	Varsien paino g.	Siemenien paino g.	Varsien kuiva- ainemäärä g.	Juurien kuiva- ainemäärä g.	Juurien kuiva- aineen suhte kuiva-aineseen.	Siemenien kuiva- aineen suhte kuiva-aineseen.	Veden kulutus			
											Kasvatuskana kg.	Kasvien kuiva- ainetta kg.	Kasvien maan- päällisten osien kuiva-ainetta kg.	
0774.....	80	4.60	99.5	2.01	24.91	10.29	69.0 ± 0.80	47.6 ± 1.16	1.4 ± 0.01	17.714	1: 2.389	20.100	548.9	613.4
» .....	»	4.13	99.0	1.56	22.57	8.33	73.3 ± 1.08	49.2 ± 1.12	1.3 ± 0.03	20.376	1: 2.674	16.950	562.4	590.0
» .....	»	4.30	100.0	2.35	26.54	7.46	77.1 ± 0.91	52.4 ± 1.16	1.2 ± 0.02	14.763	1: 3.547	19.750	582.8	622.2
Keskim.		4.34	99.5	1.97	24.67	8.69	73.1 ± 0.54	49.7 ± 0.66	1.3 ± 0.01	17.618	1: 2.870	18.933	564.7	608.5
0668.....	80	4.08	100.0	2.27	37.92	7.68	113.3 ± 1.11	85.6 ± 1.26	1.4 ± 0.02	20.281	1: 4.924	22.250	497.9	522.4
» .....	»	3.93	100.0	1.92	35.76	6.79	112.8 ± 1.15	83.7 ± 1.44	1.3 ± 0.01	22.328	1: 5.214	21.500	509.8	532.6
» .....	»	3.48	100.0	1.45	33.29	6.51	112.1 ± 1.21	82.0 ± 1.05	1.3 ± 0.02	27.634	1: 5.276	19.500	508.2	526.6
Keskim.		3.83	100.0	1.88	35.66	6.99	112.7 ± 0.67	83.7 ± 0.80	1.3 ± 0.01	23.414	1: 5.138	20.933	505.3	527.2
0684.....	80	2.95	100.0	2.05	24.08	5.42	70.8 ± 1.03	42.3 ± 0.66	1.1 ± 0.02	14.535	1: 4.372	15.200	523.2	559.2
» .....	»	3.13	100.0	1.89	23.07	5.28	79.6 ± 1.10	42.5 ± 0.71	1.1 ± 0.02	15.233	1: 4.347	15.200	544.4	580.2
» .....	»	3.15	99.5	1.62	24.03	5.87	75.6 ± 1.27	40.3 ± 0.69	1.2 ± 0.02	18.816	1: 4.103	15.450	530.4	558.6
Keskim.		3.08	99.8	1.85	23.73	5.52	75.3 ± 0.66	41.7 ± 0.39	1.1 ± 0.01	16.195	1: 4.274	15.283	532.7	566.0
0774.....	40	4.25	100.0	1.97	10.42	4.48	46.0 ± 1.21	33.9 ± 0.74	1.0 ± 0.04	7.700	1: 2.292	7.000	447.0	505.1
» .....	»	4.85	99.5	2.73	14.98	6.57	49.0 ± 0.70	36.7 ± 0.47	1.1 ± 0.02	8.032	1: 2.257	10.150	451.3	507.5
» .....	»	4.70	100.0	2.61	12.60	5.55	48.1 ± 0.71	36.6 ± 0.49	1.1 ± 0.02	6.955	1: 2.256	8.150	421.6	482.2
Keskim.		4.60	99.8	2.44	12.67	5.53	47.7 ± 0.52	35.7 ± 0.35	1.1 ± 0.02	7.562	1: 2.268	8.400	440.0	498.3
0668.....	40	3.95	100.0	3.83	22.92	4.58	83.2 ± 1.41	60.9 ± 1.15	1.3 ± 0.02	7.244	1: 5.000	10.650	367.0	417.6
» .....	»	4.13	100.0	3.30	21.75	3.65	75.2 ± 1.29	55.3 ± 1.34	1.2 ± 0.03	7.880	1: 5.970	9.000	339.0	382.0
» .....	»	4.15	100.0	3.65	23.80	5.00	78.6 ± 1.32	58.3 ± 1.11	1.2 ± 0.02	7.872	1: 4.794	11.700	384.5	433.3
Keskim.		4.08	100.0	3.59	22.82	4.41	79.0 ± 0.77	58.2 ± 0.69	1.2 ± 0.01	7.665	1: 5.255	10.450	363.5	411.0
0684.....	40	3.35	100.0	1.86	11.82	3.43	51.2 ± 1.00	32.9 ± 0.41	1.0 ± 0.03	8.405	1: 3.399	7.600	481.0	538.2
» .....	»	3.63	99.0	2.83	14.96	3.54	50.6 ± 0.98	32.9 ± 0.53	1.0 ± 0.02	6.604	1: 4.187	8.000	404.7	465.9
» .....	»	3.45	99.5	1.85	14.51	3.69	50.3 ± 0.54	31.9 ± 0.47	1.0 ± 0.02	9.883	1: 3.956	7.250	389.6	429.0
Keskim.		3.48	99.5	2.18	13.76	3.55	50.7 ± 0.52	32.6 ± 0.27	1.0 ± 0.01	8.297	1: 3.847	7.617	425.1	477.7



sivat peittäneet linjojen väliset perinnölliset vaihtelut. Mineraafileilla olivat sitävastoin kosteuden aiheuttamat vaihtelut suuremmat kuin laatuominaisuuksien eroavaisuudet. Pellavan varren vahvuudessa on suon kosteus aiheuttanut pienen vaihtelun. Siemenkotia kantavien haarojen lukumäärässä oli melko suuri ja selvä kosteuden aiheuttama vaihtelu. Myöskin laatuojen välillä oli kosteammassa mutamaassa kasvaneilla havaittavissa vaihtelua, jota vastoin kuivemman mutamaan sarjassa ovat nämä vaihtelut supistuneet vierherajojen sisäpuolelle. Juuren niskasta kasvaneita versoja on ollut mutamaassa joka pellavalinjalla vähän niin kosteammassa kuin kuivemmassakin maassa. Mineraalimaissahan niitä oli kasvanut vain kosteammassa savimaassa, mutta ei lainkaan hietamaassa. Tässäkin kohden on näillä maanlaaduilla huomattava eroavaisuus.

Jos tarkastamme 1 000-siemenen painoja, niin nähdään, että ne ovat kaikilla pellavalinjoilla kuivemman mutamaan sarjassa suuremmat kuin kosteammassa. Tämä viittaa siihen, että mutasuon astiakokeissa suurempi kosteus ei ole enää ollut edullinen siemenen kehitykselle. Siementen itävyisyydessä ei ole huomattavissa mitään selvää rajaa kosteussuhteiden välillä. Juurien suhde maanpäällisiin osiin on kuivassa sarjassa suppeampi kuin kosteassa. Kun kosteammassa mutamaassa 0774:n juurien suhde maanpäällisiin osiin oli 1 : 17.618, niin oli se kuivemmassa sarjassa 1 : 7.562. Vastaavat luvut 0668:lla olivat 1 : 23.414 ja 1 : 7.665. Kuivassa mutamaassa ovat pellavat olleet pakotetut kehittämään juuriansa enemmän. MÜLLER<sup>1)</sup> mainitsee viljelyskasvien juuriston kehityksen riippuvan maan kuivuudesta, niin että niiden on kuivassa maassa kehitettävä juuriaan enemmän saadakseen mahdollisimman suuren juuripinnan, jotta ne voisivat kuivana aikana tyydyttää kasvien veden tarpeen.

Pellavalinjojen 1 000-siemenen painoissa on huomattava ero, joka ei kuitenkaan ole samallinen kaikilla maanlaaduilla. Kosteuden vaihtelun aiheuttama modifikaatio on mutamaassa kasvaneilla ollut päinvastainen kuin mineraalimaissa kasvaneilla. Pellavien 1 000-siemenen painot ovat 40 %:n kosteudessa olleet vähän suuremmat kuin 80 %:n. Pellavalinjan 0774 1 000-siemenen paino oli v. 1924 kosteammassa hietamaan kokeessa 3.73 g, savimaan 5.13 ja mutamaan 4.34 g. Linjan 0668 vastaavat luvut olivat 3.05 g, 4.24 g, 3.83 g sekä 0684:n 3.68 g, 3.79 g ja 3.08 g. Pellavien 1 000-siemenen painot ovat siis olleet suurimmat savimaassa kasvaneilla.

<sup>1)</sup> Landw. Jahrbücher 1875, 4 s. 1017.

Kuivemman hietamaan kokeessa oli 1 000-siemenen paino 0774:llä 3.39 g, savimaan 2.97 g ja mutamaan 4.60 g. Vastaavat luvut 0668:lla olivat 3.31 g, 2.60 g ja 4.08 g sekä 0684:llä 2.97 g, 2.86 g ja 3.48 g. Kuten tästä nähdään, ovat kaikkien pellavalinjojen 1 000-siemenen painot olleet suurimmat kuivemman mutamaan sarjassa. Pellavan siemenien paino riippuu useista eri tekijöistä kuten laatuominaisuuksista, maanlaadusta, kosteudesta, lannoituksesta ja kylvön taajuudesta. Päävarren siemenet ovat myös jonkunverran raskaamat kuin sivuhaarojen, kuten TINE TAMMES'in <sup>1)</sup> kokeet osoittavat.

Siemenien suhde pellavan varsiin vaihtelee melko paljon. Kun 0774:n siemenien suhde varsiin oli kosteamman mutamaan sarjassa 1 : 2.870, niin oli 0668:n suhde 1 : 5.138. Myöskin kuivassa sarjassa oli tällä viimeksi mainitulla linjalla tämä suhde laajin.

Mitä sitten veden kulutukseen tulee, niin on se laskettu huomioon ottaen juuret ja maanpäälliset osat yhdessä sekä maanpäälliset osat yksinään. Kosteammassa mutamaassa on yhtä kuivaainekiloa kohti kulunut melko suuri vesimäärä. Pellavalinja 0668 on kuluttanut vähimmän vettä mutamaassakin ja enimmänsä 0774. Myöskin kuivemmassa mutamaan sarjassa oli järjestys sama, vaikka vesimäärät olivatkin vähän pienemmät. Edellisen pellavalinjan kuluttama vesimäärä oli kosteammassa mutamaassa 527.2 kg ja kuivemmassa 411.0 kg sekä jälkimäisen 608.5 kg ja 498.3 kg vettä yhteen maanpäällisten osien kuiva-ainekiloon. Linjan 0684 vastaavat luvut olivat 566.0 ja 477.7 kg vettä. Ulkonaisilla olosuhteilla on siis tässäkin kokeessa ollut huomattava vaikutus veden kulutukseen, samoin kuin BÜNGER'in, <sup>2)</sup> HELLRIEGEL'in <sup>3)</sup> y. m. kokeissa. Pellavalinjat ovat siis, kuten edellä esitetystä luvuista näkyy, kuluttaneet tänä vuonna tuntuvasti enemmän vettä yhteen kiloon kuin edellisenä vuonna, ja muutenkin on veden kulutus ollut, varsinkin kuivemmassa mutamaassa, suurempi kuin kuivemmassa savi- tai hietamaassa. Mutamaan kokeet osoittavat selvästi, että pellavalinjojen välillä on suomaassakin ollut eroa veden kulutuksessa. Vähimmän vettä yhteen kuiva-ainekiloon on käyttänyt linja 0668.

## 9. Kokeet keväthevällä v. 1925.

### a. Hietamaa.

Hietamaan astiakokeen järjestämisestä on jo edellä punaapiloista selostettaessa mainittu. Lannoituksen suhteen on vain

<sup>1)</sup> TINE TAMMES, Der Flachsstengel, Haarlem 1907, s. 66.

<sup>2)</sup> Landw. Jahrbücher 1906, s. 158.

<sup>3)</sup> HERMANN HELLRIEGEL, Grundlagen des Ackerbaus, s. 622.



Taulukko 23. Hieta-

Astian n:o.	Kasvilaatu.	Kosteus % vesikapasiti.	Kasvin pituus cm.	Korren pakkaus mm.	Korsia kpl.	Sohmutia kpl.	Ylimmän lehden		Tähkän pituus cm.
							pituus cm.	leveys mm.	
4	Kevätveh.	60	70.3 ± 2.51	2.2 ± 0.06	24	3.7 ± 0.11	16.7 ± 0.51	7.5 ± 0.07	6.8 ± 0.18
5	»	»	72.2 ± 1.82	2.3 ± 0.05	23	3.7 ± 0.13	17.8 ± 0.42	7.5 ± 0.29	6.8 ± 0.26
6	»	»	70.8 ± 2.18	2.4 ± 0.05	23	3.3 ± 0.12	19.0 ± 0.62	8.2 ± 0.19	6.5 ± 0.16
	Keskim.		71.1 ± 1.26	2.3 ± 0.03	23.3	3.6 ± 0.09	17.8 ± 0.32	7.7 ± 0.12	6.7 ± 0.12
14	Kevätveh.	40	54.1 ± 1.43	2.0 ± 0.07	20	3.1 ± 0.03	14.0 ± 0.55	7.2 ± 0.08	4.8 ± 0.06
15	»	»	57.1 ± 1.91	2.0 ± 0.08	20	3.5 ± 0.05	14.8 ± 0.56	7.2 ± 0.17	5.8 ± 0.22
16	»	»	52.0 ± 1.38	1.9 ± 0.10	20	3.4 ± 0.10	12.2 ± 0.52	6.5 ± 0.19	5.5 ± 0.21
	Keskim.		54.4 ± 0.92	2.0 ± 0.05	20.0	3.3 ± 0.04	13.7 ± 0.31	7.0 ± 0.09	5.4 ± 0.12
24	Kevätveh.	20	33.7 ± 0.93	1.5 ± 0.07	25	2.7 ± 0.12	7.6 ± 0.39	4.6 ± 0.34	2.7 ± 0.33
25	»	»	31.3 ± 1.03	1.4 ± 0.03	24	2.2 ± 0.12	7.7 ± 0.42	4.6 ± 0.08	2.3 ± 0.23
26	»	»	32.1 ± 0.87	1.4 ± 0.08	21	2.7 ± 0.19	7.3 ± 0.25	5.6 ± 0.54	2.5 ± 0.27
	Keskim.		32.4 ± 0.55	1.4 ± 0.04	23.3	2.5 ± 0.09	7.5 ± 0.21	4.9 ± 0.21	2.5 ± 0.16

lisättävä, että kali- ja fosforihappolannoitteiden lisäksi käytettiin kevätvehnälle astiaa kohti 6.0 g norjansalpietaria. Siemeneksi käytettiin Hankkijan Tammivehneä. Koe järjestettiin toukokuun lopulla ja kuhunkin astiaan jätettiin 20 tainta kasvamaan. Hieta- maan kosteus oli 60, 40 ja 20 % täydestä vesikapasiteetista. Kussakin kosteussarjassa oli yksi koeastia ilman kasvullisuutta, jonka mukaan laskettiin astioiden ilman kasveja haihduttama vesimäärä. Kevätvehnä tulentui kuivemmassa maassa ensin ja merkittiin tuleentuneeksi elokuun 22 p:nä. Keskikuivassa maassa tulentui vehnä syyskuun 5 p. ja kosteimmissä vasta 18 p. samaa kuuta. Kevätvehnän juuret pestiin vesisuihkun avulla, kuten aikaisemmin on jo mainittu. Sen jälkeen tehtiin kunkin astian yksilöistä erikseen taulukossa 23 mainitut mittaukset ja punnitukset sekä kuiva-ainemääräykset.

Kokeen tulokset osoittavat, että kevätvehnän pituus on maan kosteuden mukaan vaihdellut 32.4—71.1 cm ja korren vahvuus 1.4—2.3 mm. Vehnän pensastumisessa ei ole huomattavissa varmaa suhdetta kosteusmäärään nähden. Nivelien lukumäärä on sitävastoin lisääntynyt kosteuden lisääntyessä. Ylimmän lehden pituus ja leveys ovat myöskin olleet suorassa suhteessa maan kosteuteen. Myöskin tähkän pituuden ja maan kosteuden välillä on selvä korrelatio, samoin tähkylöiden lukumäärän välillä. Erittäin mielenkiintoinen on jyvien lukumäärän suhde maan kosteuteen. Kuivimmissa

maa v. 1925.

Tähkän 2:n keski- mäisen jyvän	Tähkyl. täh- kässä	1 000-jyvän paino g.	Jyviä kpl.	Jyväis- kpl.	Juurien kuiva- ainemäärä g.	Korsien kuiva- ainemäärä g.	Juurien kuiva- ainemäärä g.	Juurien kuiva- ainemäärän suhde maanpäällisten osien kuiva-aineseen.	Veden kulutus			
									pituus mm.	leveys mm.	kpl.	kuiva-ainetta kohti kg.
6.2 ± 0.05	3.3 ± 0.05	12.3	7.7	232	37.60	7.887	16.602	1.955	1: 12.526	14.540	549.8	593.7
5.7 ± 0.10	3.3 ± 0.05	12.5	6.2	174	37.61	5.910	17.353	1.722	1: 13.509	14.830	593.6	637.5
6.3 ± 0.04	3.3 ± 0.04	12.3	7.2	220	35.59	7.112	17.493	2.194	1: 11.215	15.230	568.3	619.0
6.1 ± 0.04	3.3 ± 0.03	12.4	7.0	208.7	36.93	6.970	17.149	1.957	1: 12.324	14.867	570.6	616.7
5.9 ± 0.05	2.8 ± 0.04	8.8	6.4	177	30.94	4.995	9.616	1.005	1: 14.538	7.700	493.1	527.0
5.8 ± 0.06	3.0 ± 0.04	8.7	6.6	203	31.72	5.815	9.611	0.990	1: 15.582	7.960	484.9	516.0
5.9 ± 0.09	2.8 ± 0.06	9.2	5.5	186	28.39	4.800	8.806	0.847	1: 16.064	6.860	474.6	504.2
5.9 ± 0.04	2.9 ± 0.02	8.9	6.2	188.7	30.35	5.203	9.344	0.947	1: 15.361	7.507	484.2	515.7
6.0 <sup>1)</sup>	—	3.0	—	3.5	0.1	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	4.5	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	4.3	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	4.1	0.03	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	3.068	0.336	1: 9.131	1.583	465.2	517.1

sarjassa kasvaneissa kevätvehneissä ei ollut kehittynyt kuin ainoastaan 1 jyvä kolmen rinnakkaisastian vehneissä, kun taas 40 ja 60 %:n kosteudessa niitä oli runsaasti. Ei myöskään 1 000-jyvän painoissa ole ollut edellä mainittujen kosteusmäärien välillä kuin pienenlainen ero. Kun 60 %:n kosteudessa 1 000-jyvän paino oli 36.93 g, niin oli se 40 % kosteudessa 30.35 g.

Juuria oli maanpäällisiin osiin nähden enimmänsä kuivimmissa maassa ja vähimmänsä 40 %:n kosteudessa, jossa taas jyviä oli olkiin nähden enimmänsä.

Kevätvehnä on käyttänyt kasvuajanaan yhteen kiloon kuiva-ainetta verrattain suuren määrän vettä. Jos otetaan huomioon juurien ja maanpäällisten osien yhteinen yhtä kiloa kuiva-ainetta kohti kuluttama vesimäärä, niin on se 60 %:n kosteudessa ollut 570.6, 40 %:n 484.2 ja 20 %:n 465.2 kg. Vastaavat luvut maanpäällisiä osia kohti laskettuina ovat 616.7, 515.7 ja 517.1 kg. Märemmässä maassa on kevätvehnä siis käyttänyt huomattavasti enemmän vettä kuin kuivemmassa.

## b. Savimaa.

Savimaan astiakokeeseen järjestettiin kolme eri kosteutta, nimittäin 70, 50 ja 30 % täydestä vesikapasiteetista. Lannoitus oli sama kuin hietamaankin. Taulukko 24 osoittaa tuloksia.

<sup>1)</sup> Kehittynyt ainoastaan yksi jyvä, josta mittaus on tehty.



Taulukko 24. Savi-

Astian n:o.	Kasvilaatu.	Kosteus % vesikapasiteetista.	Kasvin pituus cm.	Korren paksuus mm.	Korsia		Solmujen kpl.	Ylimmän lehden		Tähkän pituus cm.
					kpl.	tähkähisiä kpl.		pituus cm.	leveys mm.	
34	Kevätveh.	70	77.8 ± 1.89	2.6 ± 0.07	33	29	3.9 ± 0.08	21.0 ± 0.97	9.1 ± 0.30	7.1 ± 0.14
35	»	»	78.4 ± 1.23	2.6 ± 0.04	32	28	3.8 ± 0.09	21.8 ± 0.49	9.2 ± 0.22	7.3 ± 0.13
36	»	»	81.3 ± 1.60	2.7 ± 0.08	32	29	4.0 ± 0.01	21.7 ± 0.46	9.5 ± 0.26	7.2 ± 0.13
	Keskim.		79.2 ± 0.92	2.6 ± 0.04	32.3	28.7	3.9 ± 0.04	21.5 ± 0.39	9.3 ± 0.15	7.2 ± 0.08
44	Kevätveh.	50	70.0 ± 1.72	2.3 ± 0.07	22	21	4.0 ± 0.01	17.5 ± 0.82	7.2 ± 0.35	6.0 ± 0.25
45	»	»	70.0 ± 1.23	2.2 ± 0.06	23	22	3.9 ± 0.06	17.6 ± 0.48	8.1 ± 0.28	6.8 ± 0.16
46	»	»	70.5 ± 2.21	2.3 ± 0.09	26	26	3.5 ± 0.11	17.0 ± 0.53	7.9 ± 0.25	6.4 ± 0.16
	Keskim.		70.2 ± 1.18	2.3 ± 0.04	23.7	23.0	3.8 ± 0.04	17.4 ± 0.36	7.7 ± 0.17	6.4 ± 0.11
54	Kevätveh.	30	48.1 ± 2.56	1.5 ± 0.06	21	18	3.7 ± 0.10	7.2 ± 0.27	5.8 ± 0.28	5.0 ± 0.23
55	»	»	45.6 ± 1.69	1.4 ± 0.03	20	20	3.9 ± 0.07	6.6 ± 0.25	6.0 ± 0.11	5.1 ± 0.12
56	»	»	40.1 ± 1.27	1.4 ± 0.03	20	19	3.8 ± 0.08	6.7 ± 0.32	5.7 ± 0.18	5.2 ± 0.16
	Keskim.		44.6 ± 1.11	1.4 ± 0.02	20.3	19	3.8 ± 0.05	6.8 ± 0.16	5.8 ± 0.11	5.2 ± 0.10

Savimaassa kasvoi kevätvehnä huomattavasti pitemmäksi kuin hietamaassa. Edellä mainituissa kosteussuhteissa vaihteli kevätvehnän pituus 44.6—79.2 cm. Korren paksuus lisääntyi samaten maan kosteuden lisääntyessä, samoin korsien lukumääräkin. Sitä vastoin solmujen lukumäärän vaihtelu on virherajojen sisällä. Ylimmän lehden pituus ja leveys sekä tähkän pituus ovat maan kosteuden lisääntyessä kohonneet. Tähkän kahden keskimäisen jyvän keskipituus ei ole ollut suurin 70 %:n kosteudessa vaan 50 %:n, sitä vastoin jyvän leveys on ollut suurin kosteimmissä maassa ja pienin kuivemmassa. Kevätvehnän jyvän kehitykselle ei näytä 70 %:n kosteus olleen enää edullinen, koska 50 %:n kosteudessa tähkässä oli jyvällisiä tähkylöitä 7.5 ja 70 %:n 5.3 sekä 30 %:n 6.4 kpl. Jyvien lukumäärä ei ole lisääntynyt kosteuden lisääntymisen mukaan, vaan on suurempi 50 %:n kuin 70 %:n kosteudessa. Jyvien kuiva-ainemäärä on myöskin ollut suurempi 50 %:n kuin 70 %:n kosteudessa. Jyvien 1 000-jyvän painon ja maan kosteuden välillä on ollut selvä korrelatio. Olkien kuiva-ainepaino on lisääntynyt hyvin suuresti maan kosteuden lisääntyessä. Juurien paino ei ole samassa suhteessa lisääntynyt, jonka näemme juurien ja maanpäällisten osien suhteesta toisiinsa. Kun juurien suhde maanpäällisiin osiin oli 30 %:n kosteudessa 1 : 9.788, niin oli se 50 %:n 1 : 20.251 ja 70 %:n kosteudessa 1 : 16.952.

maa v. 1925.

Tähkän 2:n keskimäisen jyvän		Tähkyl. tähkässä		Jyviä kpl.	1 000-jyvän paino g.	Jyvien kuiva-ainemäärä g.	Korsien kuiva-ainemäärä g.	Juurien kuiva-ainemäärä g.	Juurien kuiva-aineen suhde maanpäällisten osien kuiva-aineseen.	Veden kulutus		
pituus mm.	leveys mm.	kpl.	jyvällisiä kpl.							Kasvinkannan kg.	Kasvin kuiva-ainekiloa kohti kg.	maanpääll. os. kuiva-ainekiloa kohti kg.
6.0 ± 0.08	3.5 ± 0.05	13.4	5.8	212	42.07	8.098	27.160	2.044	1 : 17.250	22.020	590.3	624.5
6.3 ± 0.06	3.4 ± 0.05	14.2	5.5	154	43.52	6.079	26.295	1.984	1 : 16.318	20.300	590.8	627.0
6.1 ± 0.10	3.3 ± 0.07	13.7	4.5	95	41.53	3.586	25.868	1.700	1 : 17.326	21.080	676.6	715.7
6.1 ± 0.05	3.4 ± 0.03	13.8	5.3	153.7	42.37	5.921	26.441	1.909	1 : 16.952	21.133	619.3	655.8
6.3 ± 0.07	3.2 ± 0.01	10.7	7.4	229	38.11	7.656	14.336	0.952	1 : 23.101	12.142	529.2	552.1
6.5 ± 0.06	3.2 ± 0.04	12.4	7.7	286	36.14	9.303	16.032	1.341	1 : 18.893	12.770	478.7	504.0
6.4 ± 0.05	3.1 ± 0.05	11.3	7.4	259	38.22	8.958	15.219	1.239	1 : 19.513	13.420	528.0	555.1
6.4 ± 0.04	3.2 ± 0.02	15.5	7.5	258	37.49	8.639	15.196	1.177	1 : 20.251	12.777	512.0	537.1
5.9 ± 0.05	3.0 ± 0.09	8.6	6.4	170	26.47	4.068	6.309	0.825	1 : 12.578	4.112	367.1	396.3
5.9 ± 0.04	2.9 ± 0.04	8.5	6.9	190	28.04	4.800	6.445	1.280	1 : 8.785	4.610	368.1	410.0
6.0 ± 0.04	2.9 ± 0.06	8.4	5.8	139	26.16	3.276	5.786	1.031	1 : 8.790	4.012	397.5	442.7
5.9 ± 0.03	2.9 ± 0.04	8.5	6.4	166.3	26.89	4.048	6.180	1.045	1 : 9.788	4.245	377.5	416.3

Kevätvehnän veden kulutus on savimaassakin ollut verrattain suuri 70 ja 50 %:n kosteudessa, mutta 30 %:n kosteus on ollut jo siksi vähäinen, että yhteen kiloon kuiva-ainetta on kulunut yli 200 kg vähemmän vettä kuin suurimman kosteuden vallitessa. Huomioon ottaen kasvin juuret ja maanpäälliset osat on yhteen kuiva-ainekiloon kulunut kosteimmissä savimaassa 619.3, keskipisteessä 512.0 ja kuivassa 377.5 kg vettä. Jos taas vain maanpäälliset osat otetaan huomioon, niin ovat vastaavat vesimäärät 655.8, 537.1 ja 416.3 kg. Kuten siis näistä luvuista nähdään, on veden kulutuksessa yhtä kuiva-ainekiloa kohti ollut hyvin huomattavia vaihteluja, riippuen maan kosteudesta. Yleensä se kohoaa maan kosteuden lisääntyessä, mutta jos kasvit kärsivät liiallista kuivuutta, eivätkä kykene kehittymään, niin voi yhtä kuiva-ainekiloa kohti kulua enemmän vettä, kuin tavallisissa kosteussuhteissa.

## c. Mutamaa.

Mutamaan kokeessa järjestettiin suomaan kosteus 80, 60 ja 40 %:ksi täydestä vesikapasiteetista. Mutamaasta liukeni edellä mainitussa laboratorioissa tehdyn analyysin mukaan 0.73 prosenttiseen suolahappoliuokseen 0.007 % fosforihappoa, 0.030 % kalia ja 0.522 % kalkkia. Maan happamuudeksi saatiin tutkittaessa pH=4.5.



Taulukko 25. Muta-

Astian n:o	Kasvilaatu.	Kosteus % vesikapasiteetista.	Kasvin pituus cm.	Korren paksuus mm.	Korsia		Soluja kpl.	Ylimmän lehden		Tähkän pituus cm.
					kpl.	tähkällisiä kpl.		pituus cm.	leveys mm.	
64	Kevätveh.	80	39.5 ± 1.78	1.2 ± 0.08	20	20	3.5 ± 0.16	9.4 ± 0.41	3.8 ± 0.20	4.1 ± 0.16
65	»	»	43.7 ± 2.05	1.3 ± 0.05	18	18	3.6 ± 0.11	11.2 ± 0.54	4.1 ± 0.20	4.2 ± 0.15
66	»	»	49.9 ± 1.60	1.5 ± 0.04	19	19	3.9 ± 0.07	10.7 ± 0.36	4.2 ± 0.13	4.7 ± 0.14
	Keskim.		44.4 ± 1.05	1.3 ± 0.03	19.0	19.0	3.7 ± 0.07	10.4 ± 0.26	4.0 ± 0.10	4.3 ± 0.09
74	Kevätveh.	60	42.4 ± 2.08	1.4 ± 0.07	21	19	3.2 ± 0.09	12.0 ± 0.73	4.3 ± 0.18	4.3 ± 0.20
75	»	»	44.6 ± 1.68	1.4 ± 0.06	21	21	3.3 ± 0.10	12.9 ± 0.48	4.4 ± 0.20	4.4 ± 0.16
76	»	»	43.9 ± 1.73	1.3 ± 0.05	20	19	3.3 ± 0.12	12.0 ± 0.70	4.3 ± 0.17	4.3 ± 0.06
	Keskim.		43.6 ± 1.04	1.4 ± 0.04	20.7	19.7	3.3 ± 0.06	12.3 ± 0.50	4.3 ± 0.10	4.3 ± 0.09
84	Kevätveh.	40	28.1 ± 1.17	1.1 ± 0.09	19	18	3.0 ± 0.07	7.2 ± 0.40	3.8 ± 0.15	3.2 ± 0.12
85	»	»	35.3 ± 1.05	1.2 ± 0.04	20	20	3.0 ± 0.00	8.7 ± 0.15	3.7 ± 0.18	4.0 ± 0.14
86	»	»	35.6 ± 1.03	1.2 ± 0.04	20	20	3.7 ± 0.13	10.0 ± 0.52	3.9 ± 0.17	3.9 ± 0.12
	Keskim.		33.0 ± 0.63	1.2 ± 0.04	19.3	19.7	3.2 ± 0.06	8.6 ± 0.22	3.8 ± 0.10	3.7 ± 0.07

Koeastiaa kohti käytettiin lannoitukseksi 8.0 g superfosfaattia ja 10.0 g kalisuolaa. Taulukosta 25 nähdään koetulokset.

Kevätvehnä ei kasvanut mutamaassa niin hyvin kuin esim. savimaassa. Korren pituus vaihteli 33.0—44.4 cm, riippuen suon kosteudesta. Korsien lukumäärä ei lisääntynyt samassa suhteessa kuin maan kosteus lisääntyi, vaan oli se suurin 60 %:n kosteudessa. Tässä kosteudessa olivat myös ylimmän lehden leveys ja pituus suurimmat, samoin myös tähkän kahden keskimäisen jyvän keskipituus. Enemmän jyviä, jotka myöskin ovat olleet raskaimmat, on kehittynyt 60 %:n kosteudessa. Kosteimmassa mutamaassa on kevätvehnä tuottanut kaikista keveimmät jyvät ja samalla myös vähemmän jyviä. Näyttää siltä kuin 80 %:n kosteus olisi ollut jyvän kehitykselle huonompi kuin 60 %:n kosteus. Olkimäärä on suon kosteuden mukaan lisääntynyt, mutta juurien paino on aivan päinvastaisessa suhteessa. Juurien kuiva-ainetta oli 80 %:n kosteudessa astiaa kohti keskimäärin 0.494 g, 60 %:n kosteudessa 0.890 g ja 40 %:n 0.958 g. Tämä suuri juurimäärä kuivimmassa mutamaassa onkin vaikuttanut sen, että yhden kuiva-ainekilon muodostumiseen on tarvittu paljon pienempi vesimäärä kuin 60 ja 80 %:n vesikapasiteetissa.

Veden kulutus kuiva-ainekiloon on ollut suurin 60 %:n vesikapasiteetissa, jossa oli jyviäkin enemmän. Veden kulutuksessa

maa v. 1925.

Tähkän 2:n keskimäisen jyvän		Tähkyl. tähkässä.		Jyviä kpl.	1 000-jyvän paino g.	Jyven kuiva-ainemäärä g.	Korsien kuiva-ainemäärä g.	Juurien kuiva-ainemäärä g.	Juurien kuiva-aineen suhte maanpäällisten osien kuiva-aineseen.	Veden kulutus		
pituus mm.	leveys mm.	kpl.	jyväisiä kpl.							kasvatilana kg.	Kasvin kuiva-ainekiloa kohti kg.	maanpäällisten osien kuiva-ainekiloa kohti kg.
5.6 ± 0.22	1.8 ± 0.07	5.8	3.8	78	9.68	0.680	4.528	0.468	1: 11.128	2.580	454.5	495.4
5.4 ± 0.12	1.6 ± 0.07	6.1	4.3	99	7.42	0.573	5.423	0.475	1: 12.623	3.090	477.5	515.3
5.5 ± 0.09	1.5 ± 0.07	6.6	5.5	147	9.71	1.309	6.975	0.538	1: 15.398	3.410	386.5	412.7
5.5 ± 0.09	1.6 ± 0.04	6.2	4.5	108.0	8.97	0.854	5.642	0.494	1: 13.113	3.027	439.5	474.8
6.0 ± 0.06	2.0 ± 0.06	6.3	4.5	112	15.80	1.621	5.346	0.911	1: 7.648	4.120	522.0	591.4
5.5 ± 0.08	2.1 ± 0.09	6.7	5.3	133	17.52	2.127	5.604	0.915	1: 8.449	3.400	393.2	439.8
5.7 ± 0.09	1.9 ± 0.09	6.2	3.6	86	14.30	1.119	5.192	0.845	1: 7.469	3.000	419.2	475.4
5.7 ± 0.05	2.0 ± 0.05	6.4	4.5	110.3	15.87	1.622	5.381	0.890	1: 6.869	3.507	444.8	502.2
5.5 ± 0.09	2.2 ± 0.05	4.2	2.7	47	17.47	0.759	2.535	0.838	1: 7.531	1.520	367.9	461.4
5.4 ± 0.06	2.0 ± 0.04	5.0	4.4	79	14.41	1.050	3.375	1.036	1: 3.271	2.040	373.6	461.0
5.7 ± 0.06	1.9 ± 0.04	5.5	3.6	66	14.27	0.864	3.982	1.000	1: 4.846	2.350	402.0	484.9
5.5 ± 0.04	2.0 ± 0.03	4.9	3.6	64.0	15.38	0.891	3.297	0.958	1: 4.372	1.970	381.2	469.1

80 ja 60 %:n välillä ei ole ollut suurta eroa. Maanpäällisten osien veden kulutus 80 %:n kosteudessa oli kuiva-ainekiloa kohti 474.8 kg, 60 %:n 502.2 kg ja 40 %:n 469.1 kg.

## 10. Kokeet timoteilla v. 1925.

### a. Hietamaa.

Vuonna 1925 oli näissä kokeissa koekasvina suomalainen timotei. Hietamaan kosteus järjestettiin 60, 40 ja 20 %:ksi täydestä vesikapasiteetista ja koeastioita oli 3. Lannoituksesta y. m. kokeen järjestämistä koskevista seikoista on jo aikaisemmin puna-apiloista mainittaessa selostettu. Kuhunkin koeastiaan jätettiin kasvamaan 20 timotein tainta. Koe onnistui kaikin puolin tyydyttävästi. Timoteiyksilöt otettiin astioista pois lokakuun alkupäivinä ja juuret puhdistettiin vesisuihkun avulla. Sen jälkeen tehtiin taulukossa 26 mainitut mittaukset ja kuiva-ainemääräykset.

Timotei kykeni ainoastaan kosteammassa maassa muodostamaan korsia. Timotein pituus vaihteli eri kosteusasteissa 10.1—47.9 cm. Myöskin kahden pisimmän lehden keskipituus ja keski-leveys lisääntyivät kosteusmäärän kohotessa. Timotein pensastu-



Taulukko 26. Hieta- ja

Astian no.	Maanlaatu.	Kosteus % vesikapasiteetista.	Kasvin pituus cm.	Kahden pisimmän lehden		Kahden leveim- män lehden	
				pituus cm.	leveys mm.	pituus cm.	leveys mm.
1	Hietamaa	60	48.1 ± 2.39	35.9 ± 1.74	3.9 ± 0.19	27.5	4.6
2	»	»	50.3 ± 2.25	36.0 ± 1.71	3.8 ± 0.20	26.0	4.7
3	»	»	45.3 ± 2.57	32.9 ± 1.82	3.8 ± 0.17	26.1	4.3
	Keskim.		47.9 ± 1.39	34.9 ± 1.01	3.8 ± 0.11	26.5	4.5
11	Hietamaa	40	20.6 ± 1.35	15.7 ± 1.04	3.0 ± 0.13	13.9	3.5
12	»	»	18.5 ± 1.18	14.3 ± 0.95	2.8 ± 0.13	11.8	3.3
13	»	»	19.8 ± 1.22	15.2 ± 0.94	2.8 ± 0.16	12.9	3.2
	Keskim.		19.6 ± 0.72	15.1 ± 0.56	2.9 ± 0.08	12.9	3.3
21	Hietamaa	20	10.9 ± 0.43	8.3 ± 0.43	2.6 ± 0.14	7.3	3.2
22	»	»	9.7 ± 0.47	7.7 ± 0.34	2.4 ± 0.56	7.1	2.7
23	»	»	9.6 ± 1.31	7.5 ± 0.76	2.4 ± 0.23	7.5	2.4
	Keskim.		10.1 ± 0.49	7.8 ± 0.31	2.5 ± 0.21	7.3	2.8
31	Savimaa	70	60.4 ± 3.32	34.9 ± 2.15	3.8 ± 0.16	22.4	5.3
32	»	»	57.5 ± 1.74	36.7 ± 1.94	3.8 ± 0.15	26.6	4.9
33	»	»	60.9 ± 3.37	39.7 ± 1.72	4.1 ± 0.21	28.4	5.1
	Keskim.		59.5 ± 1.68	36.8 ± 1.12	3.9 ± 0.10	25.8	5.1
41	Savimaa	50	30.1 ± 1.58	22.7 ± 1.17	3.6 ± 0.19	18.1	4.2
42	»	»	25.3 ± 1.37	19.9 ± 1.03	3.5 ± 0.12	16.3	3.9
43	»	»	26.8 ± 1.24	20.7 ± 1.01	3.5 ± 0.16	18.4	3.8
	Keskim.		27.4 ± 0.81	21.1 ± 0.62	3.5 ± 0.09	17.6	4.0
52	Savimaa	30	10.1 ± 0.32	7.3 ± 0.28	2.4 ± 0.14	6.0	2.6
53	»	»	9.8 ± 0.53	7.8 ± 0.45	2.2 ± 0.10	6.2	2.5
	Keskim.		10.0 ± 0.31	7.6 ± 0.27	2.3 ± 0.09	6.1	2.6

minen on hyvin suuressa määrin riippuvainen maan kosteussuhteista. Kun haarojen lukumäärä 60 %:n kosteudessa oli 7.4, oli se 40 %:n kosteudessa 3.1 ja 20 %:n kosteudessa 1.4 kpl. Korsien kuiva-ainemäärä lisääntyi sangen suuresti kosteusmäärän lisääntyessä. vaihdellen astiaa kohti 1.104—25.135 g ja juurien 0.325—7.474 g. Juuria kehittyi maanpäällisiin osiin nähden enemmän kuivassa maassa ja vähemmän 40 %:n kosteudessa.

Veden kulutuksesta nähdään, kuten puna-apilallakin, että 60 %:n kosteudessa on veden kulutus ollut maanpäällisiä osia kohti suurempi kuin 40 %:n kosteudessa, mutta 20 %:n kosteudessa, jossa kasvit kärsivät, eivät käyneet enää säännöllisesti kehittyä, on veden kulutus ollut suurin kuiva-ainekiloa kohti. Veden kulutus

savimaa v. 1925.

Pensastuntien.	Korsia kpl.	Pisimmän korren		Tahkia kpl.	Korsien ja lehtien kuiva-ainemäärä g.	Juurien kuiva- ainemäärä g.	Juurien kuiva- aineen suhde maanpäällisten osien kuiva-aineseen.	Veden kulutus		
		pituus cm.	paksuus mm.					kasvuaikana kg.	kasvien kuiva- ainekiloa kohti kg.	maanpääll. os. kuiva-ainekiloa kohti kg.
8.0 ± 1.25	0.4	55.7	1.5	—	23.659	6.458	1: 3.664	8.880	294.9	375.3
7.1 ± 1.00	0.3	68.3	1.8	—	27.824	8.617	1: 3.229	11.290	309.8	413.8
7.0 ± 0.62	0.2	58.0	1.6	0.05	23.922	7.346	1: 3.256	10.260	328.1	428.9
7.4 ± 0.57	0.3	60.7	1.6	0.02	25.135	7.474	1: 3.383	10.143	310.9	406.0
3.8 ± 0.65	—	—	—	—	8.604	1.669	1: 5.155	2.610	254.1	303.3
2.8 ± 0.35	—	—	—	—	6.459	0.893	1: 7.233	2.060	280.2	318.9
2.7 ± 0.46	—	—	—	—	6.492	0.988	1: 6.571	3.210	429.1	494.5
3.1 ± 0.29	—	—	—	—	7.185	1.183	1: 6.320	2.626	321.1	372.2
1.5 ± 0.15	—	—	—	—	1.500	0.420	1: 3.571	1.120	583.3	746.7
1.4 ± 0.15	—	—	—	—	1.312	0.367	1: 3.575	1.120	667.1	853.7
1.2 ± 0.14	—	—	—	—	0.501	0.188	1: 2.665	0.570	827.3	137.7
1.4 ± 0.09	—	—	—	—	1.104	0.325	1: 3.270	0.937	692.6	912.7
10.7 ± 0.91	1.5	63.8	1.7	0.2	48.999	8.056	1: 6.082	16.680	292.3	340.4
9.4 ± 0.74	0.9	42.9	1.7	—	40.511	7.123	1: 5.687	14.295	300.1	352.9
10.4 ± 0.78	0.9	65.3	1.6	0.2	42.361	6.621	1: 6.398	15.380	314.0	363.1
10.2 ± 0.47	1.1	57.3	1.7	0.1	43.957	7.267	1: 6.056	15.452	302.1	352.1
5.5 ± 0.59	0.1	37.0	1.5	—	17.329	2.593	1: 6.683	5.660	284.1	326.6
5.4 ± 0.53	—	—	—	—	10.264	1.692	1: 6.066	3.185	266.4	310.3
4.9 ± 0.73	0.1	30.7	1.5	—	8.316	2.531	1: 3.286	3.960	365.1	476.2
5.3 ± 0.36	0.07	33.8	1.5	—	11.970	2.272	1: 5.345	4.268	305.2	371.0
1.7 ± 0.22	—	—	—	—	1.416	0.175	1: 8.091	1.190	748.0	840.4
1.6 ± 0.18	—	—	—	—	1.080	0.126	1: 8.571	1.030	854.1	953.7
1.7 ± 0.14	—	—	—	—	1.248	0.151	1: 8.331	1.110	801.1	897.1

yhteen kiloon maanpäällisten osien kuiva-ainetta on ollut 60 %:n kosteudessa 406.0 kg ja 40 %:n kosteudessa 372.2 kg. Vastaavat luvut koko kasvia kohti olivat 310.9 ja 321.1 kg.

## b. Savimaa.

Savimaan kokeen järjestämisestä on jo edellä puna-apiloista puhuttaessa mainittu. Maan kosteus oli 70, 50 ja 30 % täydestä vesikapasiteetista. Timotei korjattiin pois astioista samoina päivinä kuin hietamaaltakin. Kokeesta saadut tulokset ovat esitetyt taulukossa 26.



Kosteimmassa savimaassa kasvoi timotei paljon paremmin kuin kuivemmassa. Timotein pituus samoin kuin lehtienkin leveys ovat kosteuden suuretessa myös lisääntyneet. Molemmissa suuremmissa kosteussuhteissa on timotei osittain kyennyt tekemään korsiä, mutta ei enää kuivimmassa maassa. Korsiä ja lehtien kuiva-ainemäärä on astiaa kohti vaihdellut maan kosteuden mukaan 1.248—43.957 g ja juurien 0.151—7.267 g.

Veden kulutuksessa on huomattavissa samallinen ilmiö kuin hietamaankin kokeessa, että kuivimmassa kasvanut timotei, joka on kärsinyt kuivuutta ja kasvanut hyvin huonosti, on käyttänyt yhteen kiloon kuiva-ainetta enemmän vettä kuin normaalioloissa kasvaen. Juuret ja maanpäälliset osat huomioon ottaen on 70 %:n kosteudessa yhteen kiloon kuiva-ainetta kulunut 302.1 kg ja 50 %:n kosteudessa 305.2 kg. Laskemalla veden kulutuksen vain maanpäällisiä osia kohti saadaan vastaaviksi luvuiksi 352.1 ja 371.0 kg, josta viimeksi mainittu luku on melkein yhtä suuri kuin 40 %:n kosteudessa hietamaassa kulutettu vesimäärä.

Timotein kuluttama vesimäärä yhteen kiloon kuiva-ainetta on savi- ja hietamaalla ollut kahdessa suuremmissa kosteusmäärässä huomattavasti pienempi kuin kevätvehnän. Samalla nähdään, että kevätvehnä on menestynyt jonkunverran paremmin kuivemmassa savi- ja hietamaassa kuin timotei.

## II. Kenttäkokeet.

### 1. Eräissä hernelaatujen viljelyskokeissa vv:na 1919—1920 ilmenneistä morfologisten ominaisuuksien vaihteluista.

#### a. Hietamaan kokeet.

Astiakokeiden ohella järjestin modifikatiotutkimuksia varten vv. 1919 ja 1920 eräillä hernelaaduilla myös kenttäkokeet hieta-, savi- ja mutamaalle. Kullekin maanlaadulle kylvettiin kukin herne riveihin kolmelle rinnakkaisruudulle. Kultakin ruudulta otettiin 10 säännöllisesti kehittynyttä yksilöä, joista molempina vuosina tehtiin määrättyt mittaukset ja punnitukset. Maanlaadut olivat tavallisia koeviljelyksessä käytettäviä maita, joita vuosittain lannoitetaan kali- ja fosfaattilannoitteilla. Koekasveina käytettiin samoja hernelaatuja kuin astiakokeissakin ja lisäksi Sipoon isoä vihreätä ja Kiipulan harmaan vihreätä hernettä sekä valioita 01 ja 100 b, jotka viimeksi mainitut olivat väriltään valkean keltaisia. Näissä kokeissa ei luonnollisesti voitu veden kulutusta määrätä,

joten herneiden kasvu riippuikin hyvin paljon kummankin vuoden sääsuhteista. Vuosi 1919 on ollut herneiden kasvuille huomattavasti edullisempi kuin v. 1920. Taulukko 27 osoittaa hietamaan kokeen tuloksia vuodelta 1919.

Taulukko 27. Hietamaan kokeet v. 1919.

Laadun nimi.	Varran pihvus cm.	Varran paksuus mm.	Varran haaroja kpl.	Palkoja yhte. kpl.	Parillisia palkoja kpl.	Tuleentuneita palkoja kpl.	2:n alimman palon			Herneitä kpl.	Herneitä g.	Varran palkho g.	Herneiden suhde varsin.	1 000-stemmen palko g.
							Yhteinen pihvus cm.	hornealheita kpl.	kannan pihvus cm.					
Kiipulan herne .....	98.9	3.1	1.0	2.9	0.8	2.7	4.54	5.42	2.97	6.7	1.605	1.920		253.2
» » .....	114.0	4.4	1.0	4.0	1.5	3.6	4.14	5.55	5.83	8.6	2.764	2.770		345.4
» » .....	98.6	2.9	1.0	2.5	0.8	2.1	4.16	5.28	2.66	4.6	1.009	1.510		257.0
Keskim.	103.8	3.5	1.0	3.1	1.0	2.8	4.28	5.42	3.82	6.6	1.792	2.066	1: 1.153	285.2
Concordia .....	71.4	3.2	1.0	2.2	0.3	2.1	4.94	6.58	1.89	6.6	1.378	1.900		196.6
» .....	73.0	3.7	1.0	1.4	0.1	1.4	4.51	6.00	2.17	4.4	0.888	1.790		212.8
» .....	66.1	3.1	1.0	1.5	0.1	1.5	5.02	6.92	1.68	6.4	1.113	1.510		171.0
Keskim.	70.2	3.3	1.0	1.7	0.2	1.7	4.82	6.50	1.91	5.8	1.126	1.733	1: 1.539	193.5
Sipoon iso herne .....	77.2	2.3	1.0	1.6	0.3	1.5	4.23	4.85	2.68	4.0	0.927	1.105		231.8
» » .....	91.0	2.6	1.0	2.2	0.8	2.1	4.04	5.00	4.29	5.6	1.277	1.400		233.0
» » .....	75.6	2.9	1.0	1.6	0.4	1.6	4.24	5.06	2.40	4.0	0.764	1.400		217.3
Keskim.	81.3	2.6	1.0	1.8	0.5	1.7	4.17	4.97	3.12	4.5	0.989	1.302	1: 1.316	227.4
Valio 0501 .....	105.7	3.0	1.0	2.7	1.0	2.5	4.36	5.28	3.84	6.4	1.715	1.890		285.0
» » .....	116.9	2.9	1.0	3.0	0.9	2.9	4.16	5.78	6.27	8.3	2.128	1.930		267.6
» » .....	109.0	2.7	1.0	1.8	0.5	1.8	4.66	5.56	5.11	5.5	1.500	1.650		278.4
Keskim.	110.5	2.9	1.0	2.5	0.8	2.4	4.39	5.54	5.07	6.7	1.781	1.823	1: 1.024	277.0
Valio 100 b (Korso) ...	84.9	2.6	1.0	4.0	1.5	4.0	4.84	6.65	2.47	14.3	1.924	1.795		139.4
» » .....	96.2	2.8	1.0	3.6	1.1	3.5	4.18	5.76	3.89	13.8	2.073	1.670		153.4
» » .....	91.8	2.6	1.0	2.3	0.7	2.1	4.30	6.50	2.30	7.0	0.933	1.130		136.4
Keskim.	90.9	2.7	1.0	3.3	1.1	3.2	4.44	6.30	2.89	11.7	1.643	1.532	1: 0.932	143.1
Valio 0505 .....	103.0	2.7	1.0	2.3	0.3	2.3	5.08	6.06	2.41	9.4	1.637	1.780		185.0
» » .....	118.9	3.7	1.0	3.0	0.7	3.0	5.03	5.84	3.41	11.8	1.868	2.670		168.4
» » .....	118.3	2.7	1.0	1.9	0.3	1.9	5.25	6.20	2.20	5.3	0.998	1.810		193.2
Keskim.	113.4	3.0	1.0	2.4	0.4	2.4	5.12	6.03	2.67	8.8	1.501	2.086	1: 1.390	182.2
Valio 01 (Kullä, Korso)	88.9	2.7	1.0	2.1	0.3	2.1	4.33	6.00	1.05	8.3	1.024	1.660		136.7
» » .....	80.6	2.3	1.0	1.9	0.1	1.9	3.42	4.94	0.63	6.0	0.681	1.410		115.4
» » .....	101.0	3.0	1.0	2.4	0.4	2.0	4.90	6.30	0.95	10.3	1.275	1.940		126.4
Keskim.	90.2	2.7	1.0	2.1	0.3	2.0	4.22	5.75	0.88	8.2	0.993	1.670	1: 1.682	126.
Valio 0115 .....	87.8	2.8	1.0	2.9	0.9	2.8	3.63	4.84	4.51	8.4	1.290	1.180		155.7
» » .....	98.0	2.9	1.1	3.2	1.0	3.1	4.18	5.95	3.59	9.9	1.354	1.530		142.6
» » .....	97.4	2.4	1.0	2.2	0.2	2.2	4.20	5.80	3.40	6.2	0.876	1.040		151.2
Keskim.	94.4	2.7	1.0	2.8	0.7	2.7	4.00	5.53	3.83	8.2	1.173	1.250	1: 1.066	149.8



Taulukossa olevista luvuista nähdään, että herneiden varsien pituudet vaihtelivat hyvin paljon. Lyhin niistä on Concordia, jonka pituus on 70.2 cm ja pisin valio 0505, jonka pituus oli taas 113.4 cm. Varren paksuudessa näyttää myöskin olevan näiden herne-laatuojen välillä jonkunverran eroa. Varren haarautumisia ei ole hietamaalla lainkaan ilmennyt. Palkojen luku yksilöä kohti on vaihdellut melko paljon. Kun Concordialla oli palkoja yksilöissä keskimäärin 1.7 kpl., niin oli valio 100 b:llä 3.3 kpl. ja valio 0115:llä 2.8 kpl. Parillisten palkojen lukumäärä näyttää vaihtelevan melko paljon. Conkordiaherneellä, jolla astiakokeissakin oli vähänlaisesti parillisia palkoja, ei niitä näissä maanlaatuojakokeissakaan ole runsaasti. Sitä vastoin valio 0115:llä on parillisia palkoja ollut kaikilla maanlaaduilla runsaasti. Palkojen pituudessa on myös huomattavissa laatuojen välillä eroavaisuuksia. Kun valio 0505:n palkojen keskipituus oli 5.12 cm, niin oli valio 0115:n palot vain 4 cm pitkät.

Herneaiheita on toisilla herneillä paloissaan enemmän kuin toisilla. Esim. Concordialla on niitä säännöllisesti ollut enemmän kuin valio 0115:llä. Hietamaalla on Concordialla ollut herneaiheita 6.5 kpl. ja valio 0115:llä 5.53 kpl. Palon kannan pituus vaihtelee eri laatuojen välillä verrattain paljon. Kun valio 0501 palon kantojen keskimittana oli 5.07 cm, niin oli valio 01:n vain 0.88 cm ja Concordian 1.91 cm. Edellähän on jo mainittu, miten tämä palon kannan pituus on erittäin herkkä maan kosteuden vaikutukselle. Herneiden lukumäärä yksilöä kohti vaihteli hyvin paljon. Kun Sipoon herneellä oli yksilössä keskimäärin vain 4.5 hernetä, niin oli valio 100 b:llä 11.7 kpl. Herneiden 1 000-siemenen painot vaihtelivat savimaalla 126.2—285.2 g. Herneiden painoissa on siis hyvin suuret modifi-katiot huomattavissa. Herneiden suhde varsiiin vaihteli myös huomattavasti. Laajin suhde on ollut valio 01:llä, jonka siemenet suhtautuivat varsiiin kuin 1 : 1.682. Valio 100 b:llä on taas tämä suhde ollut kaikista suppein, nimittäin 1 : 0.932. Tällä viimeksi mainitulla on siis herneitä ollut enemmän kuin varsia.

Jos sitten tarkastamme hietamaalta vuonna 1920 saatuja tulojksia, jotka ovat esitetyt taulukossa 28, niin voidaan todeta, että herneet ovat yleensä kasvaneet kuivan kesän vuoksi huonommin kuin edellisenä vuonna. Ne ovat lyhempiä ja herneetkin pienempiä. Varsien pituus vaihteli 42.4—62.7 cm.

Kun edellisenä vuonna hietamaassa herneiden varsien pituuk-sissa oli eroa 43.2 cm, niin oli se v. 1920 vain 20.3 cm. Tässä nähdään siis, että kuivana vuonna supistuvat laatueroavaisuudet hyvin pieneen, jota vastoin suotuisina vuosina ne kehittyvät paljon enemmän.

Taulukko 28. Hietamaan kokeet v. 1920.

Laadun nimi.	Varren pituus cm.	Varren pakkaus mm.	Varren haaroja kpl.	Palkoja yht. kpl.	Parillisia palkoja kpl.	Tuhentametta palkoja kpl.	2:n alimman palon			Hernettä gpl.	Hernettä g.	Varren paino g.	Hernäiden suhte varsih. varsin.	1 000-semenen paino g.
							pituus cm.	kannan pituus cm.	hernelaiheita kpl.					
Kiipulan herne.....	66.7	2.7	1.0	2.0	0.6	1.8	3.91	1.52	5.42	3.0	0.795	0.897		262.7
» » .....	66.0	2.5	1.1	1.9	0.7	1.8	3.95	1.89	5.63	3.1	0.801	0.946		285.6
» » .....	55.5	2.3	1.1	1.9	0.4	1.7	3.70	1.60	5.31	2.3	0.630	0.746		272.0
Keskim.	62.7	2.5	1.1	1.9	0.6	1.8	3.85	1.67	5.45	2.8	0.742	0.863	1: 1.163	273.4
Concordia .....	52.9	2.8	1.1	1.8	0.2	1.4	4.23	1.19	6.29	4.4	0.936	0.851		210.6
» .....	45.9	2.7	1.1	2.1	0.3	1.8	4.14	0.91	5.67	4.6	0.847	0.870		192.2
» .....	42.8	2.7	1.1	1.7	0.2	1.5	4.43	0.89	5.88	4.3	0.863	0.858		205.2
Keskim.	47.2	2.7	1.1	1.9	0.2	1.6	4.27	0.99	5.94	4.4	0.882	0.860	1: 0.976	202.7
Sipoon iso herne .....	66.1	2.7	1.1	1.7	0.4	1.6	3.79	1.41	5.07	4.0	0.837	0.734		236.0
» » .....	41.5	1.9	1.0	1.4	0.3	1.3	3.09	1.11	3.85	2.0	0.404	0.445		213.5
» » .....	46.1	2.2	1.0	1.7	0.4	1.6	3.28	1.22	4.19	2.7	0.539	0.577		208.0
Keskim.	51.2	2.3	1.0	1.6	0.4	1.5	3.39	1.25	4.37	2.9	0.593	0.585	1: 0.987	219.2
Valio 0501.....	76.1	2.6	1.0	2.2	0.5	1.8	4.13	2.31	5.33	4.8	1.167	1.242		278.0
» .....	52.5	2.3	1.1	2.2	0.5	2.1	3.65	1.64	5.18	3.7	0.924	0.763		245.2
» .....	49.6	2.3	1.0	1.8	0.3	1.4	3.50	1.65	5.07	2.8	0.609	0.652		253.4
Keskim.	59.4	2.4	1.0	2.1	0.4	1.8	3.76	1.87	5.19	3.8	0.900	0.886	1: 0.984	258.9
Valio 100 b (Korso)....	65.0	2.3	1.0	2.2	0.4	2.1	3.90	2.04	5.33	6.5	0.927	0.716		149.4
» .....	54.0	2.2	1.0	1.8	0.7	1.8	3.93	1.52	5.31	4.9	0.636	0.541		131.8
» .....	47.2	2.2	1.0	1.5	0.3	1.4	3.91	1.16	5.71	3.9	0.470	0.419		126.3
Keskim.	55.4	2.2	1.0	1.8	0.5	1.8	3.91	1.57	5.45	5.1	0.678	0.559	1: 0.824	135.8
Valio 0505.....	52.0	2.2	1.0	1.6	0.2	1.5	4.26	1.14	5.61	3.9	0.615	0.588		162.5
» .....	60.6	2.3	1.0	1.1	—	1.1	4.29	1.03	5.18	3.6	0.595	0.832		168.3
» .....	55.3	2.1	1.1	1.2	0.1	1.2	4.13	0.99	5.25	3.0	0.521	0.578		173.7
Keskim.	56.0	2.2	1.0	1.3	0.1	1.3	4.23	1.05	5.35	3.5	0.577	0.666	1: 1.154	168.2
Valio 01 (Kullä, Korso).	45.3	1.9	1.0	1.0	0.1	1.0	3.61	0.98	4.88	2.8	0.374	0.473		158.0
» .....	38.0	1.9	1.0	0.9	—	0.9	3.53	0.62	4.89	2.3	0.313	0.440		136.0
» .....	43.8	1.9	1.1	1.5	0.1	1.3	3.21	0.65	4.21	3.0	0.419	0.491		143.6
Keskim.	42.4	1.9	1.0	1.1	0.07	1.07	3.45	0.75	4.66	2.7	0.369	0.468	1: 1.268	145.9
Valio 0115.....	44.1	1.7	1.0	2.0	1.9	0.7	3.01	1.29	4.71	3.7	0.423	0.427		122.3
» .....	47.1	1.9	1.0	2.6	2.6	1.0	3.18	1.66	4.53	5.4	0.668	0.555		123.1
» .....	37.2	1.4	1.0	2.0	1.7	0.5	2.92	1.03	4.22	3.0	0.371	0.342		123.7
Keskim.	42.8	1.7	1.0	2.2	2.1	0.7	3.04	1.33	4.49	4.0	0.487	0.441	1: 0.906	123.0

Parillisia palkoja on enimmänsä valio 0115:llä ja vähimmänsä valio 0505:llä ja 01:llä. Palkojen pituus on v. 1920 yleensä huomattavasti pienempi kuin v. 1919, esim. valio 0115 palot ovat noin 1.0 cm lyhemmät. Myöskin herneaiheita on useimmilla hernelaaduilla

vähemmän kuin edellisenä vuonna, ainoastaan Kiipulan herneellä niitä on yhtä paljon. Herneaiheiden määrä vaihteli 4.37—5.94 ja edellisenä suotuisampana vuonna 4.97—6.50 kpl. Enemmän oli niitä kumpanakin vuonna Concordialla ja vähemmän Sipoon isolla vihreällä herneellä. Suurin modifikaatio on kuitenkin todettavissa palon kannan pituudessa. Kun tämä luku v. 1919 vaihteli 0.88—5.07 cm, niin vaihteli se v. 1920 0.75—1.87 cm. Lyhin oli se kumpainakin vuonna valio 01:llä ja pisin valio 0501:llä. Viimeksi mainitulla on siis palkojen kannat olleet samalla maanlaadulla v. 1920 keskimäärin yli 2.5 kertaa lyhemmät kuin v. 1919. Nämä kokeet tukevat erittäin selvästi astiakokeissa saatuja tuloksia ja samalla osoittavat, miten jo eri vuosien sääsuhteet voivat olla esteenä, etteivät herneen laatuominaisuudet pääse likimainkaan siinä määrin esille kuin suotuisana vuonna. Eri vuosien sääsuhteiden aiheuttamat morfologiset vaihtelut voivat siis olla sangen huomattavat. Herneiden painot yksilöä kohti ovat useilla hernelaaduilla vähentyneet v. 1920 puoleen ja enemmänkin, kuin mitä ne v. 1919 olivat. Myöskin herneiden suhde varsiin on tullut ahtaammaksi, niin että esim. Concordian suhde, joka edellisenä vuonna oli 1 : 1.539, oli nyt 1 : 0.976.

#### b. Savimaan kokeet.

Savimaalle järjestettiin v. 1919—1920 samallaiset kokeet kuin hietamaallekin. Maanlaatu on tavallista savimultamaata, jonka multavuus oli verrattain pieni. Herneistä tehtiin näinä kahtena vuonna samat määräykset kuin hietamaassa kasvaneistakin. Taulukko 29 osoittaa vuoden 1919 tuloksia.

Edellä esitetyssä taulukossa olevat luvut osoittavat, että varren pituudessa ilmenevä hernelaatujen vaihtelu on v. 1919 ollut 22.0 cm. Hietamaalla oli tämä vaihtelu samana vuonna 43.2 cm eli siis kaksi kertaa niin suuri kuin savimaalla. Varren vahvuus vaihteli savimaalla 2.0—3.1 cm ja yksilön palkojen lukumäärä 1.4—2.4 kpl. Parillisten palkojen lukumäärä vaihteli 0.1—0.7 kpl. Enemmän on ollut parillisia palkoja valio 0115:llä. Vähemmän on niitä ollut taas Concordialla ja valio 01:llä sekä 0501:llä. Palkojen pituudessa eri hernelaatujen välillä oli 1.17 cm:n vaihtelu, joka on suurempi kuin ero hietaja- ja savimaalla kasvaneiden herneiden palkojen pituudessa. Herneaiheiden välillä oli 1.33 kpl. ero, joka vaihtelu on myös huomattavasti suurempi kuin savi- ja hietamaan aiheuttama vaihtelu. Palkojen kannan pituus oli useilla hernelaaduilla pienempi kuin hietamaalla, mutta valio 01:llä oli se huomattavasti suurempi, vaikka herneen varsi onkin vähän lyhempi. Hernelaadut suhtautuivat



Taulukko 29. Savimaan kokeet v. 1919.

Laadun nimi.	Varren pituus cm.	Varren paksumus mm.	Varren haaroja kpl.	Palkoja yht. kpl.	Parillisia palkoja kpl.	Tulehtaneita palkoja kpl.	2:n alimman palon			Hennettä kpl.	Hennettä g.	Varren paino g.	Henneden suhte varsiin.	1 000-siemenen paino g.
							pituus cm.	herneheitä kpl.	kannan pituus cm.					
Kiipulan herne.....	77.6	2.7	1.0	2.0	0.8	2.0	3.92	4.89	1.93	3.5	0.995	1.155		294.3
» » .....	77.7	2.6	1.0	2.3	0.8	1.9	4.36	5.42	1.93	4.2	1.026	1.245		250.5
» » .....	61.2	2.0	1.0	1.3	0.3	1.3	3.63	4.54	1.05	2.1	0.484	0.650		235.5
Keskim.	72.2	2.4	1.0	1.9	0.6	1.7	3.97	4.95	1.64	3.3	0.835	0.800	1: 0.958	260.1
Concordia .....	65.3	3.2	1.0	1.2	—	1.2	4.70	6.33	1.08	4.4	1.030	1.130		238.5
» .....	62.1	3.1	1.0	1.4	0.1	1.4	4.68	5.79	1.00	5.6	1.142	1.110		211.0
» .....	63.0	2.9	1.0	1.6	0.1	1.6	5.29	6.60	1.33	7.3	1.514	1.150		212.1
Keskim.	63.5	3.1	1.0	1.4	0.1	1.4	4.89	6.24	1.14	5.8	1.229	1.130	1: 0.919	220.5
Sipoon iso herne .....	82.1	2.9	1.1	2.0	0.7	2.0	4.30	5.33	2.32	6.5	1.514	1.435		246.2
» » .....	72.2	2.6	1.0	1.6	0.3	1.6	4.15	5.07	1.81	4.4	0.805	0.865		209.6
» » .....	73.3	2.6	1.0	1.9	0.2	1.9	4.11	4.44	2.45	5.0	1.084	1.200		217.0
Keskim.	75.9	2.7	1.0	1.8	0.4	1.8	4.19	4.95	2.19	5.3	1.134	1.166	1: 1.028	224.3
Valio 0501.....	76.0	2.9	1.0	1.6	0.2	1.6	4.03	5.20	2.02	4.3	0.979	1.045		231.5
» .....	85.8	2.6	1.0	1.6	0.1	1.4	4.22	5.13	2.20	4.7	1.065	1.010		196.3
» .....	66.9	2.4	1.0	1.6	0.2	1.6	3.97	4.71	1.75	2.9	0.642	0.870		247.2
Keskim.	76.2	2.6	1.0	1.6	0.2	1.5	4.07	5.01	1.99	4.0	0.895	0.975	1: 1.089	225.0
Valio 100 b (Korso) ...	72.4	2.2	1.0	2.2	0.5	2.1	4.14	6.00	1.73	5.9	0.790	0.720		133.6
» » .....	62.3	1.9	1.0	2.0	0.2	1.8	4.39	6.38	1.66	5.5	0.731	0.560		135.8
» » .....	54.1	1.8	1.0	1.5	0.1	1.2	3.91	5.58	1.34	3.5	0.370	0.575		114.4
Keskim.	62.9	2.0	1.0	1.9	0.3	1.7	4.15	5.99	1.58	4.9	0.630	0.618	1: 0.981	127.4
Valio 0505.....	82.7	2.8	1.0	2.3	0.6	2.3	4.96	6.29	1.71	8.6	1.430	1.420		167.2
» .....	80.6	2.2	1.1	2.2	0.4	2.0	4.37	5.67	1.43	6.2	0.729	0.885		121.8
» .....	66.1	1.7	1.0	1.5	0.2	1.4	4.18	5.69	0.95	4.4	0.504	0.640		119.0
Keskim.	76.5	2.3	1.0	2.0	0.4	1.9	4.50	5.88	1.36	6.4	0.888	0.982	1: 1.106	136.0
Valio 01 (Kullä, Korso)	82.3	2.9	1.0	2.1	0.3	2.1	4.17	5.94	0.76	7.2	1.005	1.250		142.8
» .....	81.7	2.8	1.0	1.8	0.1	1.7	4.32	6.24	1.14	7.6	0.963	1.340		125.3
» .....	90.7	3.6	1.0	2.3	0.3	2.3	4.99	6.66	1.74	12.8	1.973	2.440		155.2
Keskim.	84.9	3.1	1.0	2.1	0.2	2.0	4.49	6.28	1.21	9.2	1.313	1.677	1: 1.277	140.9
Valio 0115 .....	80.4	2.7	1.0	3.8	1.5	3.8	3.88	5.58	3.37	10.3	1.264	1.050		144.8
» .....	56.1	1.5	1.0	1.5	0.1	1.5	3.13	4.73	1.10	3.3	0.381	0.325		116.0
» .....	62.6	2.6	1.0	2.1	0.4	2.1	4.15	5.44	2.57	6.9	0.911	1.000		138.4
Keskim.	66.4	2.3	1.0	2.4	0.7	2.5	3.72	5.25	2.35	6.8	0.852	0.792	1: 0.930	133.1

näihin maanlaatuihin eri tavalla. Eri laatuojen välinen ero palon kannan pituudessa oli savimaalla 1.21 cm, kun taas näiden edellä mainittujen maanlaatuojen aiheuttama suurin vaihtelu oli 3.08 cm. Tässä eiväät siis perinnölliset laatuominaisuudet ole kyenneet peittämään maanlaadun aiheuttamaa vaihtelua, joten siitä huomataan,

että samana vuonna on maanlaadun aiheuttama vaihtelu voinut olla johonkuhun herneen laatuominaisuuteen nähden joko pienempi tai suurempi kuin laatuominaisuuksien ero. Herneiden lukumäärä yksilössä on toisilla herneillä ollut suurempi ja toisilla taas pienempi kuin hietamaalla. Tarkastettaessa herneiden ja varsien painoja huomataan, miten erilaisia tuloksia on saatu eri laaduilla. Concordiaherne, joka on hietamaalla kasvanut rehevämmän kuin savimaalla, on savimaalla antanut yksilöä kohti herneitä enemmän ja varsia paljon vähemmän kuin hietamaalla. Myöskin valio 01 on antanut herneitä enemmän, vaikka varsien paino onkin yhtä suuri kuin hietamaalla. Rehevimmät herneet, valio 0505 ja 0501 sekä Kiipulan herne ovat savimaalla antaneet sekä herneitä että varsia paljon vähemmän kuin hietamaalla.

Herneiden 1 000-siemenen painot suhtautuvat sävi- ja hietamaahan nähden myös erilalla. Toisilla laaduilla ovat ne hietamaalla suurimmat toisilla taas savimaalla. Mitä sitten herneiden ja varsien suhteeseen tulee, niin on se savimaalla yleensä ollut useimmilla laaduilla suppeampi kuin hietamaalla. Concordian suhde, joka hietamaalla oli 1 : 1.539 g, oli savimaalla 1 : 0.919. Monilla muilla hernelaaduilla oli savimaalla herneitä enemmän kuin varsia.

Jos sitten tarkastamme savimaan kokeita vuodelta 1920, niin taulukko 30 osoittaa tämän vuoden tuloksia.

Varren pituus on ollut useimmilla herneillä pienempi kuin edellisenä vuonna. Varren vahvuus on taas toisilla pienempi toisilla suurempi kuin edellisenä vuonna. Palkojen lukumäärä yksilössä on v. 1920 paljon suurempi kuin edellisenä vuonna. Concordian palkojen lukumäärä oli esim. v. 1919 1.4 kpl, ja v. 1920 2.5 kpl. Valio 0115:llä vastaavat luvut olivat 2.4 ja 4.0 kpl. Parillisten palkojen lukumäärä ansaitsee erityistä huomioita, sillä tämä ominaisuus on v. 1920 päässyt paljon paremmin esille kuin v. 1919. Valio 0115:llä, jolla on tavallisesti ollut enimmäkseen parillisia palkoja, on niitä v. 1919 ollut 0.7 kpl. ja v. 1920 1.8 kpl. Vastaavat luvut ovat valio 100 b:llä olleet 0.3 ja 1.1 kpl. Palkojen pituudessa ja herneiden lukumäärässä ei ole kovin suuria eroja eri vuosien välillä. Palon kannan vaihtelussa eivät nämä vuodet ole saaneet aikaan niin suurta vaihtelua, että se olisi peittänyt herneiden laatuominaisuudet. Herneiden paino yksilöä kohti on v. 1920 ollut huomattavasti suurempi, vaikka useat hernelaadut eivät olekaan kasvaneet niin rehevästi kuin edellisenä vuonna. Herneiden 1 000-siemenen paino on myöskin v. 1920 ollut yleensä suurempi kuin edellisenä vuonna. Suurimmat vaihtelut ovat tässä kohden olleet rehevillä pitkäkasvuisilla herneillä. Herneiden ja varsien suhdeluvut erosivat v. 1920 jonkun verran niistä

Taulukko 30. Savimaan kokeet v. 1920.

Laadun nimi.	Varren pituus cm.	Varren paksumus mm.	Varren haaroja kpl.	Palkoja yht. kpl.	Parillisia palkoja kpl.	Tuleatunnetta palkoja kpl.	2:n alimman palon			Hemettiä kpl.	Hemettiä g.	Varren paino g.	Hennaiden suhde varsisiin.	1 000-siemenen paino g.
							pituus cm.	kannan pituus cm.	herneheitteä kpl.					
Kiipulan herne .....	74.1	2.4	1.0	2.4	0.7	2.2	3.82	1.28	5.00	4.0	1.082	1.185		313.2
» » .....	75.7	2.7	1.0	3.1	1.3	2.7	4.32	1.99	5.90	6.8	2.049	1.727		328.0
» » .....	73.1	2.6	1.0	2.8	1.0	2.7	4.08	1.86	5.37	5.1	1.222	1.335		283.2
Keskim.	74.3	2.6	1.0	2.8	1.0	2.5	4.07	1.71	5.42	5.3	1.451	1.416	1 : 0.976	308.1
Concordia .....	57.9	2.9	1.0	2.5	0.6	2.3	4.90	1.09	6.42	8.5	1.837	1.238		232.6
» .....	52.3	2.6	1.0	2.1	0.8	1.9	4.09	1.06	6.00	5.5	1.070	0.834		225.2
» .....	56.8	3.0	1.0	2.8	0.6	2.3	4.84	1.26	6.75	8.5	1.892	1.670		234.8
Keskim.	55.7	2.8	1.0	2.5	0.7	2.2	4.61	1.14	6.39	7.5	1.599	1.247	1 : 0.780	230.9
Sipoon iso herne .....	74.8	2.8	1.0	2.3	0.8	2.2	4.18	2.19	4.50	5.8	1.398	1.283		286.4
» » .....	71.2	2.6	1.1	2.3	0.6	2.2	4.08	2.03	4.67	5.1	1.215	1.338		259.6
» » .....	67.8	2.8	1.0	3.2	2.9	2.9	4.21	2.56	4.85	8.1	1.922	1.520		264.8
Keskim.	71.3	2.7	1.0	2.6	0.9	2.4	4.16	2.26	4.67	6.3	1.512	1.380	1 : 0.913	270.3
Valio 0501 .....	65.8	2.7	1.0	2.5	0.8	2.4	3.86	1.58	4.78	5.5	1.312	1.165		305.0
» .....	70.9	2.5	1.0	2.2	0.6	1.7	3.55	1.36	4.95	3.7	0.893	0.972		277.7
» .....	69.3	2.8	1.0	2.9	0.9	2.4	4.23	2.26	5.60	5.4	1.470	1.400		280.8
Keskim.	68.7	2.7	1.0	2.5	0.8	2.2	3.88	1.73	5.11	4.9	1.225	1.179	1 : 0.962	287.8
Valio 100 b (Korso) ...	68.0	2.0	1.0	2.4	0.8	2.2	4.42	1.68	5.32	7.2	0.971	0.692		167.0
» » .....	66.8	2.0	1.0	2.5	1.2	2.3	4.26	1.86	5.35	7.5	1.091	0.780		146.4
» » .....	66.6	2.4	1.0	3.5	1.4	3.1	4.72	2.28	6.05	11.8	1.498	1.020		154.0
Keskim.	67.1	2.1	1.0	2.8	1.1	2.5	4.47	1.94	5.57	8.8	1.187	0.831	1 : 0.700	155.8
Valio 0505 .....	81.5	2.9	1.1	3.3	1.2	3.7	5.04	1.87	6.16	13.1	1.878	1.678		189.3
» .....	77.6	2.8	1.0	2.5	0.7	2.5	4.74	1.53	5.84	9.4	1.499	1.319		185.5
» .....	67.2	2.7	1.0	2.8	0.9	2.7	4.89	1.55	6.11	10.6	1.801	1.309		196.3
Keskim.	75.4	2.8	1.0	3.0	0.9	2.9	4.89	1.65	6.04	11.0	1.726	1.435	1 : 0.831	190.4
Valio 01 (Kullä, Korso).	64.8	2.5	1.1	2.6	0.6	2.5	4.52	1.29	6.17	8.4	1.398	1.400		169.8
» .....	70.3	2.6	1.0	3.5	0.9	3.4	4.35	0.93	5.85	11.0	1.582	1.519		177.2
» .....	65.3	2.4	1.0	3.2	1.0	3.0	4.30	1.05	5.95	11.1	1.723	1.328		163.5
Keskim.	66.8	2.5	1.0	2.8	0.8	2.9	4.39	1.09	5.99	10.2	1.568	1.416	1 : 0.904	170.2
Valio 0115 .....	66.7	2.1	1.0	3.7	1.6	3.6	3.74	1.70	5.25	8.6	0.987	0.862		134.8
» .....	69.6	2.4	1.0	4.4	2.0	4.1	3.95	2.32	5.15	12.3	1.605	1.147		156.0
» .....	63.1	2.2	1.0	3.9	1.7	3.8	3.88	1.97	5.25	11.2	1.456	0.753		137.0
Keskim.	66.5	2.2	1.0	4.0	1.8	3.8	3.86	1.99	5.22	10.7	1.349	0.921	1 : 0.683	142.6

suhdeluvuista, joita saatiin edellisenä vuonna. Vuonna 1920 olivat varsisadot vieläkin pienemmät verrattuina hernesatoihin kuin edellisenä vuonna, niinpä valio 0115:n suhdeluvuiksi saatiin 1 : 0.683, kun ne edellisenä vuonna olivat 1 : 0.930. Hernesato on joka herne-



laadulla ollut v. 1920 suurempi kuin varsisato, joka on luonnollinen seuraus tänä vuonna kasvuaikana vallinneesta kuivuudesta.

### c. Mutasuon kokeet.

Mutasuon kokeet järjestettiin samoin kuin savi- ja hietamaalla-kin, kun ensin suo oli muokattu ja lannoitettu kali- ja fosfaattilannoitteilla. Mutasuolta saadut tulokset eroavat verrattain paljon niistä tuloksista, jotka saatiin savi- ja hietamaalta. Taulukko 31 osoittaa näitä mutasuolta saatuja tuloksia.

Useimmilla hernelaaduilla olivat varsien pituudet mutasuolla suuremmat kuin savimaalla, mutta pienemmät kuin hietamaalla. Erotus hernelaatujen pituuksien välillä oli 26.1 cm. Suurin modifikaatio mutasuon ja savimaan vaikutuksen välillä oli 13.8 cm, sekä mutasuon ja hietamaan välillä 34.1 cm. Maanlaadun aiheuttama vaihtelu mutasuon ja savimaan välillä ei ole kyennyt peittämään laatuominaisuuksien aiheuttamaa eroa, mutta hietamaan ja mutasuon välillä on tämä vaihtelu ollut jo suurempi. Mutasuolla kasvaneilla herneillä oli varren vahvuus yleensä pienempi kuin hietamaalla, mutta savimaalla olivat eroavaisuudet vaihtelevat. Palkojen lukumäärä oli toisilla hernelaaduilla mutasuolla pienempi kuin hietamaalla, toisilla taas suurempi. Parillisia palkoja on mutasuolla yleensä ollut vähemmän kuin hietamaalla tai savimaalla. Valio 0115:llä on mutasuollakin ollut enimmän parillisia palkoja, kun taas valio 01:llä ei niitä ole ollut lainkaan. Palkojen pituudet ovat yleensä pienemmät kuin hietamaalla. Savimaan ja mutasuon välillä ovat eroavaisuudet pienemmät. Samaa voidaan sanoa palkojen herneaiheidän lukumäärästä. Niitä on yleensä, joitakin pieniä poikkeuksia lukuunottamatta, ollut savimaalla enemmän kuin mutasuolla. Palon kannan pituus vaihteli eri hernelaatujen välillä mutasuolla huomattavasti, mutta ne olivat useimmilla herneillä kuitenkin pienemmät kuin hietamaalla. Maanlaatujen välinen suurin modifikaatio oli kuitenkin tässä kohden pienempi kuin laatujen välinen suurin vaihtelu. Valio 0501:n palon kannan pituus oli hietamaalla 5.07 cm, savimaalla 1.99 cm ja mutasuolla 2.93 cm. Valio 0115:n vastaavat luvut olivat 3.83, 2.35 ja 4.36 cm sekä Concordian 1.91, 1.14 ja 1.63 cm.

Herneiden paino yksilöä kohti oli mutasuolla huomattavasti pienempi kuin savi- ja hietamaalla, vaikka niiden lukumäärä ei toisilla laaduilla ollutkaan paljon pienempi kuin savimaalla. Herneiden 1 000-siemenen painot olivat yleensä paljon pienemmät kuin mineraali-

Taulukko 31. Mutasuon kokeet v. 1919.

Laadun nimi.	Varren pituus cm.	Varren paksuus mm.	Varren haaroja kpl.	Palkkoja yhte kpl.	Parillisia palkkoja kpl.	Tulehtuneita palkkoja kpl.	2:n alimman palon			Herneitä kpl.	Herneitä g.	Varren paino g.	Herneiden suhde varsiin.	1 000-stemmen paino g.
							pituus cm.	herneitä kpl.	kannan pituus cm.					
Kiipulan herne.....	84.4	2.2	1.0	2.1	0.3	1.7	4.30	5.40	3.20	3.3	0.484	1.230		134.0
» » .....	92.9	2.7	1.0	2.0	0.3	1.9	4.05	5.35	2.82	3.1	0.572	1.480		189.7
» » .....	80.6	3.1	1.0	1.8	0.4	1.8	3.82	5.65	4.31	2.8	0.585	1.200		225.6
Keskim.	86.0	2.7	1.0	2.0	0.3	1.8	4.06	5.47	3.44	3.1	0.547	1.303	1 : 2.382	183.1
Concordia .....	65.5	2.4	1.0	1.4	0.2	1.1	5.01	6.54	1.90	3.6	0.498	0.990		132.7
» » .....	47.9	2.3	1.0	1.0	—	1.0	4.05	5.10	0.92	2.2	0.220	0.595		95.5
» » .....	66.4	2.5	1.0	1.9	0.3	1.3	3.68	6.53	2.08	3.4	0.413	0.870		126.3
Keskim.	59.9	2.4	1.0	1.4	0.2	1.1	4.24	6.06	1.63	3.07	0.380	0.820	1 : 2.158	118.2
Sipoon iso herne .....	80.0	2.1	1.0	2.0	0.2	1.8	4.20	5.30	3.40	5.0	0.682	1.350		136.6
» » » .....	84.1	2.3	1.0	2.0	0.2	2.0	4.33	5.00	2.42	5.8	0.886	1.330		163.4
Keskim.	82.1	2.2	1.0	2.0	0.2	1.9	4.27	5.15	2.91	5.4	0.784	1.340	1 : 1.709	150.0
Valio 0501.....	82.3	2.1	1.0	1.4	0.1	1.2	3.20	5.30	2.50	3.2	0.384	0.830		122.0
» » .....	88.2	2.2	1.0	1.3	0.1	1.2	4.46	5.62	3.32	3.7	0.545	0.870		151.0
» » .....	85.9	2.4	1.0	1.9	0.3	1.4	3.33	5.14	2.99	4.0	0.484	0.770		130.2
Keskim.	85.5	2.2	1.0	1.5	0.2	1.3	3.66	5.35	2.93	3.6	0.471	0.823	1 : 1.747	134.4
Valio 100 b (Korso) ...	65.6	1.9	1.0	1.2	—	1.2	4.20	5.60	1.80	3.7	0.247	0.530		78.8
» » .....	75.5	1.9	1.0	1.3	0.1	1.0	4.09	5.84	2.13	4.1	0.234	0.740		56.8
» » » .....	76.4	2.4	1.0	1.6	—	1.1	3.40	4.93	2.30	3.9	0.235	0.600		59.2
Keskim.	72.5	2.1	1.0	1.4	0.03	1.1	3.90	5.46	2.07	3.90	0.239	0.623	1 : 2.607	64.9
Valio 0505.....	88.0	2.1	1.0	1.6	0.2	1.4	4.40	5.70	1.50	4.0	0.372	0.830		92.8
» » .....	78.8	1.8	1.0	1.1	—	1.1	4.39	5.54	1.04	2.9	0.124	0.510		40.8
» » .....	71.2	2.3	1.0	1.0	—	1.0	4.08	5.60	1.02	3.0	0.254	0.550		88.0
Keskim.	79.3	2.1	1.0	1.2	0.07	1.2	4.29	5.61	1.19	3.3	0.250	0.630	1 : 2.520	73.9
Valio 01 (Kullä, Korso)	73.4	2.1	1.0	1.2	—	1.0	4.15	5.33	0.92	3.7	0.362	0.960		97.3
» » » .....	88.8	2.8	1.0	1.5	—	1.3	4.06	5.47	1.11	4.6	0.442	1.150		99.5
» » » .....	70.5	2.4	1.0	1.6	—	1.4	3.36	4.63	0.88	5.0	0.490	0.770		101.8
Keskim.	77.6	2.4	1.0	1.4	—	1.2	3.86	5.14	0.97	4.4	0.431	0.960	1 : 2.227	99.5
Valio 0115.....	79.6	2.3	1.0	2.4	0.4	2.3	3.90	5.42	4.04	5.3	0.642	0.830		102.4
» » .....	82.2	2.4	1.0	2.1	0.3	2.1	4.23	5.77	4.44	5.8	0.535	0.790		95.4
» » .....	78.6	2.9	1.0	3.2	0.7	3.1	3.70	5.10	4.60	9.1	1.089	1.310		127.2
Keskim.	80.1	2.5	1.0	2.6	0.5	2.5	3.94	5.43	4.36	6.7	0.755	0.977	1 : 1.294	108.3

mailla, josta myös johtuu, että herneiden suhde varsisiin oli mutasuolla paljon laajempi kuin savi- tai hietamaalla. Kun Concordian suhdeluvut hietamaalla olivat 1 : 1.539 g ja savimaalla 1 : 0.919, niin olivat ne mutasuolla 1 : 2.158.

Mutasuon tuloksia vuodelta 1920 osoittaa taulukko 32.

Taulukko 32. Mutamaan kokeet v. 1920.

Laadun nimi.	Varren pituus cm.	Varren paksumus mm.	Varren haaroja kpl.	Palkoja yhteensä kpl.	Parillisia palkoja kpl.	Tilaintuneita palkoja kpl.	2:n alimman palon			Hernettä kpl.	Hernettä g.	Varren paino g.	Hernedien suhte varsmu. g.	1000-siemenen paino g.
							pituus cm.	kanan pituus cm.	hernaheitteä kpl.					
Kiipulan herne.....	53.8	2.2	1.0	1.2	1.1	0.1	3.79	1.75	4.92	1.3	0.222	0.463		172.0
» » .....	56.1	2.6	1.0	1.5	1.5	0.4	3.82	1.75	5.62	2.4	0.322	0.575		134.8
» » .....	66.4	2.4	1.0	1.4	1.4	0.1	4.42	1.82	5.62	2.5	0.393	0.843		156.8
Keskim.	58.8	2.4	1.0	1.4	1.3	0.2	4.01	1.77	5.39	2.1	0.312	0.627	1 : 2.009	154.5
Concordia .....	52.3	2.5	1.0	1.3	1.3	0.1	4.83	1.21	6.15	4.4	0.513	0.884		123.8
» .....	46.7	2.2	1.0	1.2	1.0	—	4.40	1.06	6.00	3.2	0.349	0.632		113.3
» .....	43.6	2.1	1.0	1.0	1.0	—	4.37	0.86	5.80	2.2	0.217	0.415		104.5
Keskim.	47.5	2.3	1.0	1.2	1.1	0.03	4.53	1.04	5.98	3.3	0.360	0.644	1 : 1.789	113.9
Sipoon iso herne .....	58.0	2.1	1.0	1.1	1.0	—	4.09	1.51	5.09	3.0	0.335	0.585		111.6
» » .....	58.5	2.2	1.0	1.3	1.1	—	3.69	1.71	4.31	2.2	0.270	0.605		123.0
» » .....	55.6	2.1	1.0	1.1	1.1	—	3.79	1.39	4.64	2.7	0.293	0.606		108.0
Keskim.	57.4	2.1	1.0	1.2	1.1	—	3.86	1.54	4.68	2.6	0.299	0.599	1 : 2.003	114.2
Valio 0501.....	61.0	2.2	1.0	1.3	1.2	—	4.03	2.51	5.23	3.1	0.349	0.640		116.0
» .....	56.4	2.1	1.0	1.4	1.3	0.2	3.78	1.78	5.25	3.1	0.315	0.552		101.6
» .....	53.6	2.0	1.1	1.4	1.1	0.1	3.44	1.27	4.71	2.7	0.219	0.491		80.4
Keskim.	57.0	2.1	1.0	1.4	1.2	0.1	3.75	1.85	5.06	3.0	0.294	0.561	1 : 1.908	99.3
Valio 100 b (Korso) ...	53.5	2.1	1.0	1.3	1.2	—	3.98	1.79	5.42	4.0	0.239	0.437		59.8
» .....	56.4	2.2	1.0	1.3	1.1	—	4.42	1.63	5.50	3.7	0.246	0.519		65.4
» .....	55.9	2.1	1.0	1.4	1.4	0.1	4.46	1.93	5.93	5.4	0.418	0.566		75.6
Keskim.	55.3	2.1	1.0	1.3	1.2	0.03	4.29	1.78	5.62	4.4	0.301	0.507	1 : 1.684	66.9
Valio 0505.....	62.2	2.2	1.0	1.4	1.3	—	4.30	1.51	5.50	3.3	0.262	0.558		79.0
» .....	48.5	1.9	1.0	1.1	1.1	—	4.20	0.97	5.73	2.7	0.188	0.324		68.4
» .....	60.3	2.1	1.0	1.2	1.2	—	4.77	1.45	6.17	4.1	0.249	0.491		62.3
Keskim.	57.0	2.1	1.0	1.2	1.2	—	4.42	1.31	5.80	3.4	0.233	0.458	1 : 1.966	69.9
Valio 01 (Kullä, Korso).	55.8	2.2	1.0	1.4	1.4	—	3.83	0.90	5.64	4.1	0.307	0.467		75.0
» .....	50.6	2.1	1.1	1.6	1.1	—	3.39	1.13	5.47	3.6	0.219	0.445		60.1
» .....	58.7	2.2	1.0	1.3	1.2	—	4.58	1.06	6.15	5.6	0.479	0.571		85.5
Keskim.	55.0	2.3	1.0	1.4	1.2	—	3.93	1.03	5.75	4.4	0.335	0.494	1 : 1.475	73.5
Valio 0115.....	53.2	2.0	1.0	1.2	1.2	—	3.95	1.59	5.18	3.6	0.288	0.359		80.0
» .....	60.3	2.1	1.0	1.6	1.6	0.1	3.57	1.61	5.20	4.2	0.348	0.513		83.0
» .....	64.3	2.2	1.0	1.7	1.7	—	4.29	2.59	5.75	6.3	0.584	0.692		93.4
Keskim.	59.3	2.1	1.0	1.5	1.5	0.03	3.94	1.93	5.38	4.7	0.407	0.521	1 : 1.280	85.5

Verrattaessa taulukossa olevia tuloksia edellisen vuoden tuloksiin nähdään, että varren pituus on v. 1920 ollut huomattavasti lyhempi kuin edellisenä vuonna. Myöskin palkojen lukumäärä on ollut useilla hernelaaduilla pienempi. Parillisia palkoja on yleensä



ollut tänä vuonna mutamaalla enemmän kuin edellisenä vuonna. Vuoden sääsuhteiden aiheuttamat modifikatiot ovat tässä suhteessa suuremmat kuin laatuojen väliset vaihtelut. Maanlaatuojen välillä on myös parillisten palkojen lukumäärässä ollut eroavaisuuksia huomattavissa. Enemmän on niitä ollut mutasuolla, jossa esim. valio 0115:n kaikki palot ovat olleet parillisia, samoin myös valio 0505:n. Mutasuon ja hietamaan välillä on tämä modifikatio suurempi kuin mutasuolla ilmenneet laatuojen väliset eroavaisuudet. Mutasuolla ovat herneet tuleentuneet paljon huonommin kuin mineraalimailla, niin että toiset laadut ovat jääneet tuleentumattomiksi. Palkojen pituus oli useilla valioilla mutasuolla suurempi kuin hietamaalla, mutta savimaalla ovat sitävastoin useimpien palot pitemmät. Hernelaatuojen siemenaiheiden välillä on kaikilla maanlaaduilla selvät erot huomattavissa. Maanlaatuojen välillä ei toisilla herneillä ollut juuri mitään eroa. Esim. Kiipulan herneellä oli hietamaalla siemenaiheita paloissa keskimäärin 5.45, savimaalla 5.42 ja mutasuolla 5.39 kpl. Concordian vastaavat luvut olivat 5.94, 6.39 ja 5.98 kpl. ja valio 0505:n 5.35, 6.04 ja 5.80 kpl. Maanlaatuojen aiheuttama modifikatio on tässä ollut verrattain pieni, eikä se ole kytentnyt laatuominaisuuksia peittämään. Herneiden paino yksilöä kohti on mutasuolla ollut huomattavasti pienempi kuin savi- ja hietamaalla. Molempina vuosina ovat myös herneiden 1 000-siemenen painot olleet mutasuolla paljon pienemmät kuin hietaja savi- maalla. Herneiden värissä on myös ollut huomattavissa jonkun verran maanlaadun aiheuttamaa vaihtelua. Herneiden suhde varsiin on mutasuolla tänäkin vuonna, samoin kuin edellisinäkin, ollut huomattavasti laajempi kuin mineraalimailla. Eri valioojen ja laatuojen välillä on myös tässä suhteessa ollut tuntuvat eroavaisuudet.

### III. Jälkikatsaus ja päätelmät.

Viljelyskasveissa ilmenee eri vuosina monenlaisia ulkonaisten olosuhteiden aiheuttamia vaihtelua, joiden tunteminen on kasvinviljelyksen ja kasvinjalostuksen kannalta tärkeitä. Edellä esitetyn tutkimuksen aiheena on ollut erilaisten kosteussuhteiden vaikutus eräiden hietaja savi- ja mutamaalla kasvaneiden puhtaiden kasvilaatuojen morfologisiin ominaisuuksiin sekä näiden kasvilaatuojen veden kulutus erilaisissa olosuhteissa.

Edellä esitetyistä monivuotisista kokeista esitetään seuraavassa lyhyt jälkikatsaus ja niistä tehdyt loppupäätelmät.

## ASTIAKOKKEET.

*Hernekokeissa ilmenneiden morfologisten ominaisuuksien vaihteluista.*

Savimaan kosteus järjestettiin 60 ja 30 %:ksi täydestä vesikapasiteetista. Näitä kosteusmääriä ovat kokeissaan käyttäneet monet, kuten HELLRIEGEL,<sup>1)</sup> MAYER,<sup>2)</sup> y. m. Savimaalla voitane mainittua suurempaa kosteutta pitää lähellä optimimäärää, joten siis pienemmän kosteuden on täytynyt vaikuttaa huomattavia vaihteluja. Concordiaherneen varren pituuteen aiheutti tämä kosteuden ero keskimäärin 27.18 cm:n, valio 0501:n 83.93 cm:n, valio 0115 70.56 cm:n vaihtelun. Maan kosteuden aiheuttama varren pituuden vaihtelu on ollut suurempi kuin herneiden laatuominaisuuksien aiheuttama eroavaisuus.

Palkojen, samoin kuin herneidenkin lukumäärä yksilössä on ollut suurempi kosteammassa kuin kuivemmassa maassa kasvaneilla. Mielenkiintoinen vaihtelu on todettavissa parillisten palkojen lukumäärässä. Palkojen parillisuus on perinnöllinen ominaisuus, joka eri hernelaatuja tarkasteltaessa voidaan huomata. Toisilla laaduilla parillisia palkoja on paljon enemmän kuin toisilla. Tämä palkojen parillisuus ilmeni vain kosteammassa savimaassa kasvaneilla. Ainoastaan yhdessä valkeassa herneessä oli kuivemmassakin sarjassa hyvin vähän parillisia palkoja, kun taas kosteamman savimaan sarjassa niitä oli paljon enemmän. Palon pituus ja herneiden lukumäärä palossa vaihtelivat myöskin kosteuden mukaan. Erittäin suuri kosteuden aiheuttama vaihtelu on todettavissa palon kannan pituudessa. Palothan kiintyvät herneen varteen joko pitemmillä tai lyhemmillä kannoilla, riippuen siitä, mikä hernelaatu on kysymyksessä. Palon kannan pituus on perinnöllinen laatuominaisuus, joka on vaihdellut eri kosteussuhteissa hyvin paljon. Tämä ominaisuus varmaankin vaihtelee muidenkin kasvutekijöiden vaikutuksesta hyvin huomattavasti, mutta näissä kokeissa on tutkittu vain veden aiheuttamia vaihteluja eri maanlaaduilla määrättyjä lannoituksia käytettäessä.

Concordiaherneellä on palon kanta hyvin lyhyt, kun taas valio 0501:llä se on paljon pitempi. Kosteammassa maassa kasvaneen Concordian palon kannan pituus oli 1.71 cm ja kuivemmassa vain 0.83 cm. Vastaavat luvut valio 0501:llä olivat 5.45 ja 1.21 cm. Palon pituus on jollakulla hernejalosteella ollut kosteammassa savi-

<sup>1)</sup> HERMANN HELLRIEGEL, Grundlagen des Ackerbaus, s. 591.

<sup>2)</sup> Journal für Landwirtschaft, 1898, 46, s. 183.

maassa yli kuusi kertaa suurempi kuin kuivemmassa maassa kasvaneella. Kosteuden aiheuttamat vaihtelut ovat paljon suuremmat kuin laatujen välillä olevat eroavaisuudet. Juurien suhde maanpäällisiin osiin on kosteassa savimaassa ollut paljon laajempi kuin kuivassa. Kuivassa maassa ovat juuret kehittyneet maanpäällisiin osiin nähden paljon enemmän kuin kosteassa maassa. Veden kulutus on ollut yhtä kiloa huonekuivaa ainetta kohti v. 1919 kosteammassa maassa yleensä suurempi kuin kuivemmassa. Konkordia herne kulutti vähän enemmän vettä kuin valio 0501 ja 0115. Erotus kosteammassa maassa oli niiden välillä suurempi kuin kuivassa.

Vuoden 1920 kokeissa voidaan mainita, että varren pituus ei ole näissä kosteussuhteissa vaihdellut niin paljon kuin edellisenä vuonna. Parillisia palkoja ei ole tänäkään vuonna ollut kuivassa sarjassa, vaan ainoastaan kosteassa. Palon pituudessa, herneiden lukumäärässä ja palon kannan pituudessa oli myöskin huomattavia vaihteluja. Yhteen kiloon huonekuivaa ainetta on kulunut kosteammassa maassa enemmän vettä kuin kuivassa.

H i e t a m a a n kokeissa oli maan kosteus v. 1920 järjestetty 50 ja 30 %:ksi täydestä vesikapasiteetista. Suurempi hietamaan kosteus on tässä hienossa hietamaassa ollut kasvullisuudelle jokseenkin sopiva. Kosteussuhteiden ero on aiheuttanut hietamaassa verrattain suuria vaihteluja herneiden varren pituudessa, vahvuudessa ja palkojen lukumäärässä. Hietamaassa kasvaneilla herneillä on ollut paljon vähemmän parillisia palkoja kuin savimaassa. Palon ja palon kannan pituudessa sekä herneiherneiden lukumäärässä on ollut huomattavia kosteuden aiheuttamia vaihteluja. Juurien suhteessa maanpäällisiin osiin on huomattavissa, kuten savimaassakin, että kosteammassa maassa kasveilla on tämä suhde laajempi kuin kuivemmassa. Eri laatujen suhteen näyttää tässä kohden olevan eroa. Veden kulutus yhtä kiloa huonekuivaa ainetta kohti on ollut joka hernelaadulla kuivemmassa hietamaassa suurempi kuin kosteammassa, johtuen siitä, että herneet kärsivät kuivuutta ja kasvoivat huonosti.

M u t a m a a n kosteus v. 1919 järjestettiin 80 ja 40 %:ksi täydestä vesikapasiteetista ja v. 1920 80 ja 50 %:ksi. Vuonna 1919 on varren pituudessa, vahvuudessa, palkojen lukumäärässä ja 1 000-siemenen painoissa ollut huomattavia kosteuden aiheuttamia vaihteluja. Herneet kasvoivat v. 1920 mutamaassa rehevästi. Erotus eri kosteusmäärien tuottamien tulosten välillä on nyt paljon epäselvempi, kun kuivemman mutamaan kosteus oli 10 % suurempi kuin edellisenä vuonna. Tämä lisäys onkin aiheuttanut sen, että valio 0115 on kuivemmassa mutamaassa kasvanut jokseenkin yhtä



pitkäksi ja vähän paksummaksi kuin kosteammassa mutamaassa. Parillisia palkoja on niinkään ollut enemmän kuivemmassa kuin kosteammassa mutamaassa kasvaneissa. Myöskin palon kannan pituus on 50 %:n kosteudessa ollut toisilla herneillä huomattavasti pitempi kuin 80 %:n kosteudessa. Kuten siis tästä nähdään, on 50 %:n kosteus antanut huomattavasti erilaisemmat tulokset kuin 40 %:n kosteus edellisenä vuonna.

Concordia herne kulutti kosteammassa mutamaassa yhteen kiloon huonekuivaa ainetta 511.1 kg ja kuivemmassa sarjassa 478.9 kg vettä. Vastaavat luvut valio 0115:llä olivat 446.5 kg ja 373.3 kg. Kuiva-ainekiloa kohti kulutettu vesimäärä olisi noin 8 % suurempi. WOLLNY'n <sup>1)</sup> tulosten mukaan kulutti herne 416 kg ja HELLRIEGEL'in 292 kg sekä KING'in <sup>2)</sup> mukaan 477.37 kg vettä kuiva-aine kiloon.

*Puna-apilakokeessa ilmenneiden morfologisten ominaisuuksien vaihteluista.*

S a v i m a a n kokeissa käytettiin v. 1920 eräässä sarjassa koe- kasveina puna-apiloita, jotka olivat alkuperäisin Asikkalasta, Ruovedeltä, Vetelistä ja Ylivieskasta. Kosteussuhteet järjestettiin 60 ja 40 %:ksi täydestä vesikapasiteetista. Edellä mainitut kosteudet aiheuttivat huomattavia vaihteluja, joista esim. varren pituuden vaihtelu oli suurempi kuin apiloiden laatuominaisuuksista johtuva eroavaisuus. Apiloiden pensastuminen oli verrattain suuri, kun maan kosteus oli lähellä optimia, samoin myös siemenmäärä ja juurien vahvuuskin, jota vastoin kuivemmassa maassa ne jäivät paljon pienemmiksi. Puna-apiloilla oli kosteammassa maassa hyvin suuret ja vahvat juuret, joten niitä on maanpäällisiin osiin nähden ollut paljon enemmän kuin esim. korsiviljalla. Veteliläisen puna-apilan suhdeluvut kosteammassa maassa olivat 1 : 2.30 ja kuivemmassa 1 : 2.50. HABERLANDT'in <sup>3)</sup> tutkimuksissa vehnällä suhtautuivat juuret maanpäällisiin osiin kuten 1 : 10.471. Puna-apiloiden veden kulutuksesta voidaan mainita, että ne kuluttivat yhteen kiloon kuiva-ainetta verrattain paljon vettä. S a v i m a a n kokeissa v. 1925 käytettiin kolmea kosteusastetta, nimittäin 30, 50 ja 70 %. Näissä kosteussuhteissa vaihteli puna-apilan pituus 13.2—48.2 cm sekä pensastuminen 3.1—7.2 kpl. Juuria oli maanpäällisiin osiin nähden vähimmän kosteimmassa ja enimmän kuivemmassa maassa.

<sup>1)</sup> Forschungen a. d. Gebiete d. Agrik.-Physik, 1888, 10, s. 281.

<sup>2)</sup> Sama 1894, 17, s. 298.

<sup>3)</sup> Landw. Jahrbücher, 1876, 35, s. 85.

*Sokerijuurikaskokeissa ilmenneistä morfologisten ominaisuuksien vaihteluista.*

Hietamaan kokeissa käytettiin v. 1923 ja 1924 koekasvina myös sokerijuurikasta (Klein-Wanzleben). Hietamaan kosteus oli sokerijuurikkaalle järjestetty 50 ja 25 %:ksi täydestä vesikapasiteetista. Näiden kosteussuhteiden välillä on sokerijuurikkaan juurissa ja lehissä ollut huomattavia vaihteluja. Kuivassa maassa kehittyivät juuret suhteellisesti vähemmän kuin naatit. Veden kuluksessa on huomattava, että sokerijuurikas on kuiva-ainekiloa kohti käyttänyt verrattain vähän vettä, ja jos naattienkin kuiva-ainemäärät otetaan huomioon, niin pienenevät nämä vesimäärät vielä tuntuvasti. Sokerijuurikkaan veden kulutus yhteen kiloon kuiva-ainetta ei yleensä ole ollut suuri.

Savimaan kokeista v. 1923 mainittakoon, että juurien kuiva-ainekiloa kohti kulutettu vesimäärä oli kosteassa maassa vähän pienempi kuin samana vuonna kosteassa hietamaassa, ja kuivassa savimaassa jokseenkin yhtä suuri kuin kuivassa hietamaassa. Vuonna 1924 oli veden kulutus vähän suurempi.

Mutamassa oli juurien suhde naatteihin erilainen kuin mineraalimaissa. Veden kulutus on ollut kahtena vuonna paljon suurempi kosteammassa mutamaassa kuin kuivemmassa. Kun sato molemmissa kosteussuhteissa (80 ja 40 %) oli jokseenkin yhtä suuri, niin voidaan olettaa, että kasvit ovat kosteammassa suomaassa kuluttaneet liikanaisesti vettä, kun sitä on ollut runsaammin tarjolla.

*Porkkanakokeissa ilmenneiden morfologisten ominaisuuksien vaihteluista.*

Kosteammassa (50 %) hietamassa kasvoi porkkana paljon paremmin kuin kuivemmassa (25 %). Porkkanassa, joka kasvoi kosteammassa hietamaassa oli kuiva-aineprosentti huomattavasti pienempi kuin kuivemmassa maassa. Yksilöistä tehdyt määräykset osoittivat, että kosteammassa maassa kasvaneilla porkkanoilla oli paljon paksummat juuret ja pitemmät sekä leveämmät lehdet kuin kuivassa maassa kasvaneilla.

Savimaan kokeissa kasvoivat porkkanat myös kosteammassa maassa paljon suuremmiksi kuin kuivemmassa maassa ja kuluttivat kosteammassa maassa v. 1923 yhteen kiloon kuiva-ainetta vähemmän vettä kuin kuivemmassa. Vuonna 1924 oli suhde päinvastainen.

Mutamassa kasvoi porkkana 40 %:n kosteudessa vielä jokseenkin välttävästi, niin että sen kuiva-ainemäärä astiaa kohti v. 1923 lähenteli kosteamman maan antamaa satoa.

*Turnipsikokeissa ilmenneiden morfologisten ominaisuuksien vaihteluista.*

Hietamaan kokeessa käytettiin v. 1924 eräässä sarjassa koekasvina turnipsia, jota kaalikärpäsen (*Phorbia brassicae*) toukat jonkunverran vikuuttivat. Turnipsi kasvoi 50 %:n kosteudessa paljon suuremmaksi kuin 25 %:n. Viimeksi mainittu kosteus on turnipsille jo liian pieni. Turnipsit kuluttivat yleensä runsaasti vettä, ja niiden menestyminen näyttää edellyttävän, että maassa on melko runsaasti kosteutta.

Savimaassa turnipsi kasvoi huomattavasti paremmin kuin hietamaassa. Juurien kuiva-aineprosentti vaihteli 10.24—12.91. Turnipsin veden kulutus oli savimaassa, jos ainoastaan juuret otetaan huomioon, myöskin suurenlainen, kuten hietamaassakin, ja paljon suurempi kuin sokerijuurikkaan veden kulutus.

*Perunalaatukokeissa ilmenneiden morfologisten ominaisuuksien vaihteluista.*

Hietamaan kokeessa oli v. 1922 koekasveina kolme perunalaatua: *Admiral*, *Othello* ja *Early Puritan*. Kaikki perunalaadut ovat antaneet kosteammassa maassa huomattavasti suuremmat sadot kuin kuivassa. Tärkkelysprosentit ovat olleet kuivemmassa hietamaassa suuremmat kuin kosteammassa. Perunan pituus ei näytä säännöllisesti lisääntyvän kosteuden lisääntyessä, vaan on päinvastaistakin huomattavissa. Kosteammassa maassa ovat perunalaadut yleensä kuluttaneet enemmän vettä kuin kuivassa. Myöskin WILMS'in kokeiden mukaan kulutti peruna kuivemmassa maassa vähemmän vettä kuin kosteammassa.

Savimaassa kasvoivat perunat v. 1922 60 %:n kosteudessa paremmin kuin hietamaassa 50 %:n kosteudessa, mutta 25 %:n kosteus oli perunallekin jo liian pieni. Perunan varren morfologisiin ominaisuuksiin ovat kosteussuhteet vaikuttaneet varsin tuntuvasti. Savimaassa oli perunalaatujen kuluttama vesimäärä kuiva-ainekiloa kohti verrattain pieni.

Mutamaan kokeissa eivät perunoiden tärkkelysprosentit ole olleet säännöllisesti kuivemmassa sarjassa suuremmat, eikä myöskään mukuloiden keskipituus ole aina ollut suurin kosteammassa sarjassa. Mutamaalla ei 80 %:n ja 30 %:n kosteus ole vaikuttanut niin suurta vaihtelua perunasadoissa kuin on laita mineraalimailla. Kahden vuoden tulosten mukaan on *Admiral* kuluttanut vähän enemmän vettä yhteen kiloon kuiva-ainetta kuin *Othello*.



*Pellavakokeissa ilmenneiden morfologisten ominaisuuksien vaihteluista.*

Hietamaassa kasvaneiden eri pellavalinjojen välillä on ilmennyt huomattavia laatueroavaisuuksia. Kosteuden aiheuttamat vaihtelut varren pituudessa ovat olleet suuremmat kuin perinnöllisten ominaisuuksien aiheuttamat vaihtelut. Siemenkotia kantavien haarojen lukumäärä on kosteussuhteiden mukaan vaihdellut verrattain paljon. Kahden vuoden tulosten mukaan on pellavalinja 0774 kuluttanut kosteammassa maassa enemmän vettä kuin pellavalinja 0684.

Savimaallaakin aiheutti erilainen kosteus siemenkotien lukumäärään, varren paksuuteen ja juuristoon tuntuvia vaihteluja. Pellavalinjojen kuluttama vesimäärä yhteen kiloon kuiva-ainetta näyttää olevan suurempi kuin perunan.

Mutamaassa kasvaneiden eri pellavalinjojen välillä oli selvät laatueroavaisuudet, joita ei 80 ja 40 %:n kosteuden aiheuttamat vaihtelut peittäneet kuten mineraalimailla. Kosteammassa mutamaassa oli pellavien välillä huomattavissa selvemmat laatueroavaisuudet kuin kuivemmassa mutamaassa, jossa ne olivat suuremmaksi osaksi hävinneet. Pellavien juuren niskasta kasvavia versoja oli vähän joka pellavalla sekä kuivassa että kosteassa mutamaassa. Mineraalimaissa kasvoi niitä vain kosteammassa savimaassa, mutta ei lainkaan hietamaassa. 1 000-siemenen painossa on muta- ja mineraalimaiden välillä ollut huomattavia eroavaisuuksia. Kuivemman mutamaan pellavilla olivat siemenet säännöllisesti painavimmat kuin kosteammassa kasvaneilla. Mineraalimailla oli taas suhde toisenlainen. Siemenien itäväisyydessä ei ole ollut mitään eroa kuivemman ja kosteamman mutamaan välillä. Juuret ovat kuivemmassa mutamaassa kehittyneet maanpäällisiin osiin nähden suhteellisesti enemmän kuin kosteammassa. Pellavalinjat kuluttivat kosteammassa kasvaessaan enemmän vettä yhteen kiloon kuiva-ainetta kuin kuivemmassa maassa. Yleensä oli niiden veden kulutus mutamaassakin verrattain suuri.

*Kevätvehnäkoikeessa ilmenneiden morfologisten ominaisuuksien vaihteluista.*

Hietamaassa käytettiin v. 1925 kolmea kosteusmäärää. Kasvullisuudelle edullisimpana kosteutena voitaneen tällä hietamaalla pitää 50—60 %:n kosteutta. Pienin (20 %) kosteusmäärä ei nimittäin enää riittänyt jyvien kehitykseen. Myöskin 40 %:n

kosteutta ei vielä näiden tulosten perusteella voida pitää täysin tyydyttävänä. Jyvien paino, lukumäärä ja vieläpä värikin vaihtelivat kosteuden mukaan.

S a v i m a a s s a käytettiin v. 1925 70, 50 ja 30 %:n kosteutta. Kasvullisuudelle näyttää tällä savimaalla olevan noin 60 %:n kosteus edullisin. Kevätvehnän korren pituus, paksuus, korsien lukumäärä, ylimmän lehden pituus ja leveys sekä tähkän pituus ovat kosteuden lisääntyessä myös suureneet. Jyvien väri oli vaaleampi kuivemmassa kuin kosteammassa maassa kasvaneilla. Savimaalla näytti jyvien väri vähän tummemmalta kuin hietamaalla. Maanpäällisten osien veden kulutus oli kosteimmassa maassa suurin ja kuivemmassa maassa pienin.

M u t a m a a s s a ei suurin kosteus ole enää ollut kevätvehnän jyvien kehitykselle edullinen, joten optimikosteus lienee 60—70 %:n vaiheilla. Jyvien kuiva-ainetta saatiin jokseenkin yhtä paljon 40 %:n kuin 80 %:n kosteudessa ja 60 %:n kosteudessa paljon enemmän. Kevätvehnän väri oli vaaleampi kuivemmassa kuin kosteammassa mutamaan sarjassa. Veden kulutus yhtä kiloa kuiva-ainetta kohti oli suurin 60 %:n kosteudessa ja pienin 40 %:n kosteudessa.

*Timoteikokeessa ilmenneiden morfologisten ominaisuuksien vaihteluista.*

H i e t a m a a n kokeessa oli v. 1925 kolme eri kosteutta, joissa timotein morfologiset ominaisuudet vaihtelivat hyvin paljon. Juuria kehittyi kuivemmassa maassa maanpäällisiin osiin nähden suhteellisesti enemmän kuin kosteammassa maassa. Kuivin hietamaa kasvoi hyvin huonosti, joten 20 %:n kosteus oli timoteilla jo siksi epäedullinen, ettei se enää kyennyt tässä kosteudessa kasvamaan kuin perin huonosti. Myöskin 40 %:n kosteus oli vielä riittämätön, joten 60 %:n kosteus oli lähinnä sopivinta kosteussuhdetta. Timotein pensastuminen on kosteuden suuretessa lisääntynyt.

S a v i m a a n kokeessa aiheuttivat eri kosteussuhteet timotein korren ja lehtien pituudessa, pensastumisessa y. m. hyvin huomattavia vaihteluja. Veden kulutus yhtä kiloa kuiva-ainetta kohti oli kuivimmassa savimaassa suurin, joka johtuu siitä, että timotei kasvoi näin kuivassa savimaassa hyvin huonosti. Timotein kuluttama vesimäärä 70 ja 50 %:n kosteudessa oli verrattain kohtuullinen ja pienempi kuin kevätvehnän. Kuivemmassa maassa näytti timotei kärsivän veden vähyydestä enemmän kuin kevätvehnä.

### KENTTÄKOKEET.

*Herneiden viljelyskokeissa hieta-, savi- ja mutamaalla ilmenneiden morfologisten ominaisuuksien vaihteluista.*

Hietamaalla vuonna 1919 ja 1920 järjestetyissä herne-laatukokeissa voitiin todeta, että kokeissa käytettyjen hernelaatujen ja valioiden välillä oli huomattavia laatueroja. Parillisten palkojen lukumäärä on näinä vuosina vaihdellut jonkun verran. Enemmän oli parillisia palkoja valio 0115:ssä. Varsin mielenkiintoinen vaihtelu on näinä vuosina todettavissa palon kannan pituudessa, joka v. 1919 oli huomattavasti suurempi kuin v. 1920. Myöskin palon pituus ja herneiden lukumäärä yksilössä olivat yleensä suuremmat v. 1919 kuin v. 1920. Herneiden 1 000-siemenen painossa ei ole huomattavissa mitään säännöllisyyttä näinä vuosina, jota vastoin eri hernelaatujen välillä on tässä kohden ollut hyvin suuret eroavaisuudet. Herneiden suhde varsiin on useimmilla laaduilla ja valioilla ollut v. 1919 laajempi kuin v. 1920.

Savimaalle järjestetyissä kokeissa ei ole eri vuosien välillä ollut niin säännöllisiä vaihteluja kuin hietamaalla. Herneiden 1 000-siemenen painoihin nähden on tosin huomattavissa selvä vuoden sääsuhteista johtuva vaihtelu. Vuonna 1920, jolloin siemeniä oli varsiin nähden jokseenkin säännöllisesti enemmän kuin v. 1919, olivat 1 000-jyvän painot myös säännöllisesti suuremmat. Palon pituus, herneiden lukumäärä ja palon kannan pituus eivät ole savimaalla näinä vuosina osoittaneet säännöllistä vaihtelua. Palon kannan pituus on ollut v. 1919 hietamaalla useimmilla herneillä suurempi kuin savimaalla, mutta v. 1920 on se taas savimaalla ollut muilla herneillä pitempi, paitsi valio 0501:llä, jolla se on ollut jokseenkin yhtä pitkä.

Mutasuon kokeissa kasvoivat herneet v. 1919 paljon rehevämmän kuin v. 1920. Parillisten palkojen suhteen on kuitenkin huomattava, että niitä v. 1920 oli kaikilla herneillä enemmän kuin v. 1919, jolloin herneet yleensä kasvoivat pitemmiksi. Mutasuolla ovat varren pituus ja parillisten palkojen lukumäärä olleet päinvastaisessa suhteessa keskenään, koska kuivempana vuonna, jolloin herneen varret ovat jääneet lyhemmiksi, parillisten palkojen lukumäärä on ollut mutasuolla suurempi. Kaikesta päättäen ovat tässä kohden olleet vaikuttamassa muutkin kasvutekijät. Mahdollisesti on suontyppivarastolla ollut tässä kohden vaikutusta. Palon kannan pituus on useimmilla hernelaaduilla v. 1919 suurempi kuin v. 1920. Palon-pituuden ja herneiden lukumäärän suhteen ei ole mitään varmaa säännöllisyyttä eri vuosien välillä. Herneiden 1 000-siemenen



painot ovat mutamaalla molempina vuosina olleet huomattavasti pienemmät kuin savimaalla, joten herneen viljeleminen mutamaalla näyttää tuottavan vaikeuksia tässäkin kohden. Yksilöä kohti on myöskin mutamaalta saatu paljon vähemmän herneitä kuin savitai hietamaalta. Herneitä on varsiin verraten saatu yleensä mutasuolla vähemmän kuin mineraalimailla.

Edellä esitetyt monivuotiset kokeet hieta- savi- ja mutamaan kosteussuhteiden vaikutuksesta eri viljelyskasvien satoihin ja morfologisiin ominaisuuksiin sekä veden kulutukseen antavat aiheita monien päätelmien tekoon, joista mainittakoon seuraavat:

1) Savimaassa aiheutti erilainen kosteus huomattavia vaihteluja herneiden morfologisiin ominaisuuksiin. Herneiden parillisten palkojen lukumäärä, palon ja palon kannan pituus y. m. ovat kosteuden lisääntyessä myös suurentuneet.

2) Veden kulutuksessa on ollut eroa eri hernelaatujen ja eri kosteussuhteiden välillä. Kosteammassa maassa kuluttivat herneet enemmän vettä kuin kuivassa. Concordiaherne kulutti vuonna 1919 kosteammassa savimaassa 595.0 kg ja kuivemmassa 289.4 kg vettä yhteen kiloon huonekuivaa ainetta. Vastaavat luvut valio 0115:llä olivat 376.5 ja 278.6 kg.

3) Hietamaassa aiheutti erilainen kosteus huomattavia vaihteluja herneiden morfologisiin ominaisuuksiin. Suurempi kosteus laajensi juurien ja maanpäällisten osien suhdetta ja teki mahdolliseksi parillisten palkojen muodostumisen.

4) Hietamaassa vaihteli vuonna 1920 Concordian kuluttama vesimäärä yhteen kiloon huonekuivaa ainetta 388.4—529.9 kg ja valio 0115:n 384.1—493.1 kg, riippuen maan kosteudesta.

5) Mutamaassa aiheutti erilainen kosteus myöskin herneiden morfologisissa ominaisuuksissa huomattavia vaihteluja, jotka kuitenkin eroavat huomattavasti mineraalimailla ilmenneistä vaihteluista.

6) Savimaassa aiheuttivat käytetyt kosteusmäärät puna-apiloiden välillä suuremman vaihtelun niiden pituudessa kuin laatuominaisuudet. Myöskin muissakin suhteissa olivat kosteuden aiheuttamat vaihtelut hyvin huomattavat.

7) Ruoveden puna-apila kulutti v. 1920 yhteen kiloon huonekuivaa ainetta kosteammassa savimaassa, jos otetaan vain maanpäälliset osat huomioon, 453.1 kg vettä ja kuivemmassa maassa 532.0 kg. Jos juuretkin otetaan huomioon, niin ovat vastaavat luvut 325.5 kg ja 321.9 kg. Eri puna-apiloiden veden kulutuksessa näyttää olevan eroa.

8) Hietamaassa kulutti puna-apila v. 1925 yhtä kiloa kuiva-ainetta kohti, kun vain maanpäälliset osat otetaan huomioon, 40—60 %:n kosteudessa 544.8—548.6 kg vettä.

9) Puna-apilan kuluttama vesimäärä vaihteli savimaassa v. 1925 kasvin maanpäällisten osien kuiva-ainekiloa kohti 442.0—573.7 kg.

10) Hietamaan astiakokeissa aiheutti 25 ja 50 %:n kosteus sokerijuurikkaan morfologisiin ominaisuuksiin hyvin huomattavia vaihteluja. Juurien suhde naatteihin oli kosteammassa maassa kasvaneilla 1 : 0.829 ja kuivemmassa 1 : 1.276.

11) Sokerijuurikas kulutti keskimäärin vuosina 1923 ja 1924, kun vain juuret otetaan huomioon, yhteen kiloon kuiva-ainetta kosteammassa hietamaassa 232.3 kg ja kosteammassa savimaassa 214.5 kg vettä.

12) Kahden vuoden tulosten mukaan kulutti sokerijuurikas mutamaassa kosteuden ollessa keskimäärin 80 % vesikapasiteetista kuiva-ainekiloon 387.8 kg ja 40 % 282.8 kg vettä.

13) Hietamaalla ovat v. 1923 ja 1924 eri kosteusmäärät vaikuttaneet porkkanan morfologisiin ominaisuuksiin hyvin huomattavia vaihteluja, niin juuriin kun naatteihinkin. Yhteen kiloon kuiva-ainetta kulutti porkkana v. 1923 kosteammassa maassa 253.9 kg ja kuivemmassa maassa 330.3 kg vettä.

14) Savimaassa kulutti porkkana v. 1923 kosteammassa maassa 213.8 kg ja kuivemmassa 320.9 kg vettä yhteen kiloon kuiva-ainetta.

15) Mutamaassa on porkkana kasvanut 40 %:n kosteudessa vielä jokseenkin välttävästi, joten 80 %:n kosteus ei näytä olevan porkkanalle aivan välttämätön, vaan voidaan sitä jonkun verran vähentää. Veden kulutus yhteen kiloon kuiva-ainetta oli kosteammassa maassa v. 1923 301.0 kg ja kuivemmassa 309.0 kg. Vastavat luvut v. 1924 olivat 774.4 ja 573.3 kg. Jos naatitkin otetaan huomioon, niin ovat nämä luvut 304.9 ja 263.2 kg.

16) Turnipsi kulutti hietamaassa yhteen kiloon kuiva-ainetta kosteammassa maassa 568.2 kg ja kuivemmassa 755.7 kg vettä. Savimaassa olivat vastaavat luvut 760.4 ja 568.5 kg. Turnipsi on siis molemmilla maanlaaduilla käyttänyt verrattain paljon vettä.

17) Perunan morfologisiin ominaisuuksiin aiheuttivat hietamaan eri kosteussuhteet v. 1921 ja 1922 hyvin huomattavia vaihteluja. Kaikilla perunalaaduilla on tärkkelysprosentti ollut kuivemmassa maassa suurempi kuin kosteammassa. Veden kulutuksessa näyttää perunalaaduilla olevan eroa. Kahtena vuonna on A d m i r a l kuluttanut yhteen kuiva-ainekiloon kosteammassa hietamaassa 263.3 kg ja kuivemmassa 160.4 kg vettä.

18) Savimaassa näyttää Admiral kuluttaneen yhteen kiloon kuiva-ainetta jonkun verran vähemmän vettä kuin hietamaassa.

19) Mutamaalla on Othello antanut parhaimman sadon niin kosteammassa kuin kuivemmassakin maassa. Sen kuluttama vesimäärä, ottaen vain mukulasadon huomioon, on ollut yhtä kiloa kuiva-ainetta kohti kahden vuoden keskitulosten mukaan kosteammassa suomaassa 228.6 kg ja kuivemmassa 183.8 kg. Admiralin vastaavat luvut olivat 249.6 ja 191.3 kg.

20) Hietamaan kokeessa on pellavalinjojen välillä ollut v. 1923 ja 1924 huomattavia vaihteluja niin maan kosteussuhteisiin kuin vuosiinkin nähden. Molempina vuosina on pellavalinja 0774 kuluttanut keskimäärin kosteammassa maassa maanpäällisten osien kuiva-ainekiloa kohti 324.5 kg ja pellavalinja 0684 308.4 kg vettä. Pellavalinjojen veden kulutuksessa näyttää siis olevan vähän eroa.

21) Savimaassa on kosteuden vaihtelu aiheuttanut v. 1924 pellavan pituudessa suuremmat vaihtelut kuin laatuominaisuudet. Myöskin muihin morfologisiin ominaisuuksiin nähden on erilainen kosteus aiheuttanut suuria vaihteluja. Kahtena vuonna on pellavalinja 0774 kuluttanut yhteen kiloon kuiva-ainetta keskimäärin 378.2 kg ja pellavalinja 0684 364.4 kg vettä.

22) Mutamaassa ei 80 ja 40 %:n kosteus ole aiheuttanut pellavalinjojen pituudessa niin suurta vaihtelua, että se olisi peittänyt laatuominaisuuksista johtuvan eron. Kosteammassa mutamaassa selvästi näkyvät laatueroavaisuudet ovat kuivemmassa mutamaassa suurimmaksi osaksi hävinneet. Pellavalinja 0668 on kuluttanut kosteammassa mutamaassa 527.2 kg ja kuivemmassa 411.0 kg vettä maanpäällisten osien kuiva-ainekiloa kohti. Vastaavat luvut 0774:llä olivat 608.5 ja 498.3 kg sekä 0684:llä 566.0 ja 477.7 kg.

23) Hietamaassa aiheutti v. 1925 60, 40 ja 20 %:n kosteus kevätvehnän morfologisiin ominaisuuksiin hyvin tuntuvat vaihtelut. Pienimmässä kosteudessa ei kevätvehnä voinut enää muodostaa jyviä ja keskimmäinenkin kosteus ei vielä ollut tyydyttävä. Näissä kosteussuhteissa kulutti yksi kilo maanpäällisten osien kuiva-ainetta 616.7, 517.7 ja 517.1 kg vettä.

24) Savimaankokeissa v. 1925 vaikutti jo suurin (70 %) kosteus epäedullisesti 1 000-jyvän painoon ja jyvien lukumäärään, joten edullisin kosteus lienee noin 60 %:n tienoilla. Maanpäällisten osien veden kulutus yhteen kiloon kuiva-ainetta oli 70, 50 ja 30 %:n kosteudessa 655.8, 537.1 ja 416.3 kg.

25) Mutamaan kokeissa ei suurin (80 %) kosteus vaikuttanut enää edullisesti kevätvehnän jyvien kehitykseen, joten jo 60-70 %:n



kosteus näyttää kevätvehnälle olevan riittävä. Veden kulutus maanpäällisten osien kuiva-ainekiloon oli kokeissa käytetyissä kosteussuhteissa 478.8, 502.2 ja 469.1 kg.

26) Kevätvehnän jyvien väriin ovat maanlaadut ja eri kosteussuhteet vaikuttaneet verrattain selvät väri vaihtelut.

27) Hietamaan kokeissa v. 1925, kulutti timotei yhteen kiloon maanpäällisten osien kuiva-ainetta 60 %:n kosteudessa 406.0 kg ja 40 %:n kosteudessa 372.2 kg vettä. Kuivimmassa maassa, jossa timotei kasvoi hyvin huonosti, oli veden kulutus vielä suurempi. Timotein menestyminen näyttää edellyttävän, että maassa on melko suuri kosteus.

28) Savimaan kokeissa v. 1925 kulutti timotei yhteen maanpäällisten osien kuiva-ainekiloon 70 ja 50 %:n kosteudessa 352.1 ja 371.0 kg ja kuivimmassa maassa, jossa timotei kasvoi huonosti, 897.1 kg vettä.

29) Astiakokeissa on kasvien veden kulutus eri vuosina vaihdellut verrattain paljon, joten on syytä vielä seuraavinkin vuosina tarkistaa saatuja lukuja.

30) Kenttäkokeissa v. 1919 ja 1920 oli hietamaalla eri hernelaatuja ja valioiden välillä huomattavia laatueroja. Eri vuosien sääsuhteet ovat vaikuttaneet herneiden morfologisiin ominaisuuksiin selviä vaihteluja. Herneitä oli useimmilla hernelaaduilla varsinkin v. 1919 vähemmän kuin v. 1920.

31) Savimaan hernekokeissa eivät vaihtelut olleet eri vuosin nähden niin säännölliset kuin hietamaalla. Vuonna 1920, jolloin siemeniä saatiin varsinkin enemmän kuin edellisenä vuonna, oli 1 000-siemenen paino säännöllisesti suurempi.

32) Mutasuolla kasvoivat herneet kenttäkokeissa v. 1919 paljon rehevämmin kuin v. 1920. Parillisia palkoja oli kuitenkin v. 1920 huomattavasti enemmän kuin v. 1919. Palon kannan pituus on useilla hernelaaduilla v. 1919 ollut suurempi kuin v. 1920. Molempina vuosina olivat 1 000-siemenen painot ja herneiden määrät huomattavasti pienemmät kuin savi- ja hietamaalla.

33) Kokeissa käytettyjen linjojen ja puhtaiden laatuja suhteen on ollut todettavissa, että kosteuden aiheuttama vaihtelu on voinut olla niin suuri, että joku laatuominaisuus on jäänyt aivan kehittymättä tai on kehittynyt vain huonosti.

34) Kokeet antavat myöskin viittauksia siihen, miten tärkeätä on kasvinviljelyksessä käyttää hyväksi kaikkia sopivia keinoja, joiden avulla voidaan tarvittaessa parantaa viljelysmaiden kosteussuhteita.

## Kirjallisuusluettelo.

- ARRHENIUS, O: Vatten som vegetationsfaktor, Kungl. Landtbr.-Akad. Handlingar och Tidskrift, 1926, s. 37.
- ATTERBERG, ALBERT: Neues System der Hafervarietäten nebst Beschreibung der nordischen Haferformen, Die landw. Versuchs-Stationen 1891, Bd. 39, s. 181.
- Die Variationen der Nährstoffgehalte bei dem Hafer, Journal für Landwirtschaft 1901, 49, s. 97.
- BÜNGER, HEINRICH: Über den Einfluss verschieden hohen Wassergehalts des Bodens in den einzelnen Vegetationsstadien bei verschiedenem Nährstoffreichtum auf die Entwicklung der Haferpflanze, Landw. Jahrbücher 1906, 35, s. 941, 961, 980.
- DROTTJ, S.: Bestockningen hos vetesorterna. Landtmannen, Tidskrift för Landtmän 1920, s. 58.
- EHRENBERG, PAUL, BAHR, FRITZ, NOLTE, OTTO: Versuche über die Wasserhaltung in Vegetationsgefäßen, Journal für Landw. 1915, 63, s. 211.
- FREI, AUGUST: Untersuchungen über die Bestandteile der Haferkörner unter dem Einfluss verschiedener Witterungs- und Anbauverhältnisse, Die landw. Vers.-Stat. 1910, 72, s. 211.
- FRUWIRTH, C.: Über den Sitz des schwersten Kornes in den Fruchtständen bei Getreide und in den Früchten der Hülsenfrüchte, Forschungen auf dem Gebiete der Agrik.-Physik 1892, 15, s. 72.
- Handbuch des Hülsenfruchterbaues, Berlin 1921, s. 41.
- FALKE, FRIEDRICH: Die Dauerweiden, Hannover, 1907.
- GROTENFELT, GÖSTA: Suomalainen peltokasviviljelys, Helsinki, 1922, II osa, s. 328.
- HABERLANDT, FRIDR.: Ueber die Transpiration der Gewächse, insbesondere jene der Getreidearten, Landw. Jahrbücher 1876, 5, s. 85.
- HANSEN, K. ja MORTENSEN, L. M.: Dyrkningsforsøg med Havresorter i 1901—1908, Tidsskrift for Landbr. Planteavl 1909, s. 603.
- HEINRICH, R.: Ueber das Vermögen der Pflanzen, den Boden an Wasser zu erschöpfen. Central-Blatt für Agrikulturchemie 1875, 7, s. 231.
- HELLRIEGEL, HERMANN: Beiträge zu den naturwissenschaftlichen Grundlagen des Ackerbaus, Braunschweig, 1883, s. 585—705.
- JENSEN, J. L.: Sammenhaengen mellem Klima og Kornarternes Kaerdestørrelse. Tidsskrift for Landbrugets Planteavl 1899, s. 140.
- JUHLIN DANNFELT, H.: Handbok i jordbrukslära II delen, Stockholm 1901, s. 340.
- KING, F. H.: Über die zur Erzielung von einem Pfund Trockensubstanz bei Gerste, Hafer, Roggen, Klee und Erbsen in Wisconsin erforderlichen Wassermengen. Forschungen auf dem Gebiete der Agrik.-Physik, 1894, 17, s. 298.

- KRÜGER, E.: Das Wasserbedürfnis der Pflanzen. Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, 1914, 22, s. 441.
- KÖRNICKE: Handbuch des Getreidebaus, II, s. 486.
- LANGER, L.: Untersuchungen über die Nährstoffaufnahme der Haferpflanze bei verschiedenem Wassergehalt des Bodens und bei verschiedener Düngung. Journal für Landw. 1901, 49, s. 229.
- LEMMERMANN, OTTO: Untersuchungen über einige Ernährungsunterschiede der Leguminosen und Gramineen und ihre wahrscheinliche Ursache. Die landw. Versuchs-Stationen 1907, 67, s. 236.
- LIEBSCHER, G.: Untersuchungen über das Düngerbedürfnis verschiedener Bodenarten durch Düngungsversuche im Felde und in Vegetationsgefässen, Journal für Landw. 1895, 43, s. 211.
- LYDECKE: Die Verbesserung und Bewirtschaftung unbewässerter Wiesen und Weiden. Fühlings landw. Zeitung 1910, s. 296.
- MAYER, ADOLF: Über den Einfluss kleinerer oder grösserer Mengen von Wasser auf die Entwicklung einiger Kulturpflanzen, Journal für Landw. 1898, 46, s. 167 ja 183.
- MEYER, KARL: Über den Einfluss verschieden hohen Wassergehalts des Bodens in den einzelnen Vegetationsstadien bei verschiedener N-Düngung auf die Entwicklung des Göttinger begranneten Squarehead-Winterweizens, Journal für Landw. 1909, 57, s. 380.
- MEURMAN, O.: Pellavan viljelyksestä ja sen yksilöjalostuksesta. Suomen Kylvösiemen O. Y:n julkaisuja N:o 4. Kasvinjalostuslaitoksen vuosikirja 1921. Järvenpää 1922, s. 92—99.
- MÜLLER, H.: Ueber Wachsthum und Bedeutung der Wurzeln, Landw. Jahrbücher 1875, 4, s. 1017.
- NILSSON-EHLE, HERMAN: Något om bestockningens betydelse hos vetesorterna, Landtmannen, Tidskrift för Landtmän 1919, s. 805.
- Om havresorters konstans, Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1907, s. 227.
- NILSSON, N. HJALMAR: Den praktiska betydelsen af ett högre antal kärnor per småax hos hafre och hvete. Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1897 s. 16—30.
- NYSTRÖM, E. S.: Grundvattenståndets inverkan på slåttervallar på torfjord, Svenska Mosskulturföreningens Tidskrift 1918, s. 32—73.
- OHLMER, W.: Über den Einfluss der Düngung und der Bodenfeuchtigkeit bei gleichem Standraum auf die Anlage und Ausbildung der Ähre und die Ausbildung der Kolbenform beim Göttinger begranneten Squarehead-Winterweizen, Journal für Landw. 1908, 56, s. 158 ja 167.
- OSVALD, H.: Grundvattenståndets inverkan på slåttervallar på torfjord, Svenska Mosskulturföreningens Tidskrift 1918, s. 111.
- v. PROSKOWETZ, EM.: Nutation und Begrannung in ihren correlativen Beziehungen und als züchterische Indices bei der langen zweizeiligen Gerte. Landw. Jahrbücher 1893, 22, s. 684.
- PFEIFFER, THEODOR, BLANCK, E. ja FLÜGEL, M.: Wasser und Licht als Vegetationsfaktoren und ihre Beziehungen zum Gesetze vom Minimum. Die landw. Vers.-St, 1912, 76. s. 234.
- Der Vegetationsversuch, Berlin 1918, s. 172.
- Der Wasserbedarf der Gerste und des Hafers. Fühlings landw. Zeitung 1918, s. 6.



- PREUL, FRANZ: Untersuchungen über den Einfluss verschieden hohen Wassergehaltes des Bodens in den einzelnen Vegetationsstadien bei verschiedenem Bodenreichtum auf die Entwicklung der Sommerweizenpflanze, *Journal für Landw.* 1908, 56, s. 239.
- RINDELL, ARTHUR: Suoviljelyksien ojituksesta, Suomen Suoviljelysyhdistyksen vuosikirja 1917, s. 80.
- Kertomus maanviljelyskemiallisen ja suoviljelysosaston toiminnasta vuonna 1912. Maanviljelys-taloudellinen koelaitos, 1914. Vuosikertomus 1911—1912, s. 13.
- SCHINDLER, FRANS: Die Weizen in seinen Beziehungen zum Klima und das Gesetz der Korrelation, Berlin 1893, s. 41.
- v. SEELHORST, C.: Neue Versuche über den Wasserbedarf verschiedener Hafer-varietäten, *Journal für Landw.* 1918, 66, s. 127.
- Die Bedeutung des Wassers im Leben der Kulturpflanzen, *Journal für Landwirtschaft* 1911, 59, s. 275—284.
- Über den Wasserverbrauch von Lupinen im Herbst 1906 und von Kartoffeln, Sommergerste und Roggen im Sommer 1907 auf einem Sandboden, *Journal für Landw.* 1908, 56, s. 204—205.
- Über den Wasserverbrauch der Haferpflanze bei verschiedenem Wassergehalt und bei verschiedener Düngung des Bodens, *Journal für Landw.* 1899, 47, s. 372.
- Neuer Beitrag zur Frage des Einflusses des Wassergehaltes des Bodens auf die Entwicklung der Pflanzen, *Journal für Landw.* 1900, 48, s. 173.
- ja GEORGS, N.: Der Einfluss der Düngung und des Wassergehaltes des Bodens auf den Bau und auf die Zusammensetzung der Gerstenpflanze resp. des Gerstenkornes, *Journal für Landw.* 1900, 48, s. 345.
- ja KRZYMOWSKI: Versuch über den Einfluss, welchen das Wasser in den verschiedenen Vegetationsstadien des Hafers auf sein Wachstum ausübt, *Journal für Landw.* 1905, 53, s. 357.
- — Das Reifen verschiedener Sommerweizen-Varietäten bei verschiedener Bodenfeuchtigkeit, *Journal für Landw.* 1909, 57, s. 114.
- ja FRECKMANN, W.: Der Einfluss des Wasserhaltes des Bodens auf die Ernten und die Ausbildung verschiedener Getreide-Varietäten, *Journal für Landw.* 1903, 51, s. 253.
- v. SEELHORST, C., FRECKMANN, W., KRZYMOWSKI, SÜCHTING ja BÜNGER: Der Wasserverbrauch verschiedener Hafer-Varietäten, *Journal für Landw.* 1908, 56, s. 336.
- SIMOLA, E. F.: Pellavan jalostuksesta yksilövalintaa käyttämällä, Helsinki 1923, s. 15.
- Maanlaatuja ja maan eri kosteussuhteiden vaikutuksesta eräiden kaura- ja ohralaatuja morfologisiin ominaisuuksiin, Helsinki 1923, s. 63.
- Über die durch Kali- und Phosphorsäuredüngung auf einem Niedermoore bewirkten Schwankungen der Eigenschaften und Ernte-erträge des Hafers. Helsingfors 1916, s. 65—75.
- Juurikasvien viljelyksestä, Helsinki 1923, s. 58—59.
- SORAUER, P.: Studien über das Wasserbedürfnis unserer Getreidearten. *Central-Blatt für Agrikulturchemie*, 1882, 11, s. 546.
- Ueber Missernten bei Hafer, *Central-Blatt für Agrikulturchemie*, 1873, 3, s. 295.

- SORAUER, P.: Einfluss der Wasserzufuhr auf die Ausbildung der Gerstenpflanze, Central-Blatt für Agrikulturchemie, 1873, 3, s. 295.
- STRECKER, W.: Die Kultur der Wiesen, 1906, s. 16 ja 256.
- STÅLSTRÖM, AXEL: Onko soittemme matalampi kuivaaminen toivottavaa ja voiko heikompa ojitusta, meillä käytettyjä suoviljelystapoja käyttäen, panna käytäntöön. Suomen Suoviljelysyhdistyksen vuosik. 1900, s. 164.
- SUNINEN, J. F.: Maanviljelysoppi, Porvoo 1918, s. 328.
- Suomen Raakasokeriosakeyhtiön julkaisu n:o 7, vuosikirja III, 1922, s. 16.
- TACKE, BR.: Versuche über die Wirkung einer verschieden tiefen Entwässerung auf Hochmoorboden. Mitteilungen über die Arbeiten der Moor-Versuchs-Station in Bremen, 1898, s. 139.
- Über die Wirkung kalkhaltiger Meliorationsmittel in verschiedener Form und verschiedener Menge auf Hochmoorboden, Mitteilungen über die Arbeiten der Moor-Versuchs-Station in Bremen, 1898, s. 141.
- Die Entwicklung der Wurzeln und der Kalkgehalt des Bodens, Fühlings landw. Zeitung 1920, s. 58.
- TAMMES, TINE: Der Flachsstengel. Haarlem 1907, s. 66.
- TEDIN, HANS: Bestockningsförmågan hos korn, Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1909, s. 320.
- TUCKER, M. ja v. SEELHORST, C.: Der Einfluss welchen der Wassergehalt und der Reichtum des Bodens auf die Ausbildung der Wurzeln und der oberirdischen Organe der Haferpflanze ausüben, Journal für Landw. 1898, 46, s. 56.
- WESTERMANN, T.: Undersøgelser over Fordampning fra ubevokset og bevokset Jord, Den Kongelige Veterinaer- og Landbohøjskole. Aarsskrift 1922, København 1923, s. 50.
- WILMS, JOHANN ja v. SEELHORST, C.: Beitrag zur Lösung der Frage, ob der Wasserhalt des Bodens die Zusammensetzung der Pflanzentrocken-substanz an N und Aschen beeinflusst. Journal für Landw. 1898, 46, s. 418.
- Einfluss des Wassergehalts und Nährstoffreichtums des Bodens auf die Lebensthätigkeit und Ausbildung der Kartoffelpflanze, Journal für Landw. 1899, 47, s. 290.
- WOLLNY, F.: Einfluss des Klimas, der Bodenbeschaffenheit und des Bodenraumes auf die Bestockung der Kulturpflanzen, Forschungen a. d. Gebiete der Agrik.-Physik, 1883, 6, s. 108.
- Untersuchungen über das Verhalten der atmosphärischen Niederschläge zur Pflanze und zum Boden, Forschungen a. d. Gebiete der Agrik.-Physik, 1888, 10, s. 166.
- Untersuchungen über den Einfluss der Pflanzendecke und der Beschattung auf die physikalischen Eigenschaften des Bodens, Forschungen a. d. Gebiete d. Agrik.-Physik, 1888, 10 s. 281.
- Untersuchungen über das Verhalten der atmosphärischen Niederschläge zur Pflanze und zum Boden, Forschungen a. d. Gebiete der Agrik.-Physik, 1889, 12, s. 425.
- Untersuchungen über den Einfluss des Wassers auf das Wachstum der Kulturpflanzen bei verschiedener physikalischer Beschaffenheit des Bodens, Forschungen a. d. Gebiete d. Agrik.-Physik, 1892, 15, 431

*Ueber den Einfluss der Bodenart und der Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens auf die morphologischen Eigenschaften, Ernteerträge und den Wasserverbrauch gewisser Kulturpflanzen.*

## REFERAT.

Bei den Kulturpflanzen treten in den verschiedenen Jahren mancherlei von äusseren Verhältnissen hervorgerufene Variationen auf, deren Kenntnis für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung von Wichtigkeit ist. Gegenstände der vorliegenden Untersuchung waren der Einfluss der verschiedenen Feuchtigkeitsverhältnisse auf die morphologischen Eigenschaften gewisser auf Sand-, Lehm- und Moorboden wachsenden reinen Pflanzensorten, sowie der Wasserverbrauch dieser Pflanzensorten unter verschiedenen Verhältnissen.

Ueber die weiter oben in Einzelheiten besprochenen mehrjährigen Versuche werden im Nachstehenden ein kurzer Ueberblick und die aus denselben gezogenen Schlussfolgerungen dargelegt.

### Die Gefässversuche.

*Ueber die Schwankungen der morphologischen Eigenschaften bei den Erbsenversuchen.*

Die Feuchtigkeit des Lehm Bodens wurde auf 60 und 30 % von der vollen Wasserkapazität geregelt. Diese Feuchtigkeitsgrade haben viele Forscher, wie *Hellriegel*<sup>1)</sup>, *Mayer*<sup>2)</sup> u. a., in ihren Versuchen angewandt. Auf dem Lehm Boden dürfte die besagte grössere Feuchtigkeit nahe dem Optimum gehalten werden können, weshalb die geringere Feuchtigkeit folglich bedeutende Schwankungen hat hervorrufen müssen. Bei der Länge des Stengels der Concordia-Erbse erzeugte dieser Unterschied der Feuchtigkeit eine Variation von durchschnittlich 27.18 cm, bei Elite Nr. 0501 von 83.93 cm und bei Elite 0115 von 70.56 cm. Die von der Feuchtigkeit des Bodens hervorgerufene Variation der Stengellänge ist grösser gewesen als der durch die Eigenschaften der Sorten verursachte Unterschied.

<sup>1)</sup> Beiträge zu den naturwissenschaftlichen Grundlagen des Ackerbaus. Braunschweig 1883.

<sup>2)</sup> Journal für Landwirtschaft 1898, 46.



Die Zahl der Schoten, wie die der Erbsen bei einem Individuum ist bei den auf feuchterem Boden wachsenden grösser als auf trocknerem Boden gewesen. Eine interessante Schwankung ist in der Zahl der paarigen Schoten festzustellen. Die Paarigkeit der Schoten ist eine erbliche Eigenschaft, die man bei der Untersuchung der verschiedenen Erbsensorten beobachten kann. Die einen Sorten haben viel mehr paarige Schoten als die anderen. Diese Paarigkeit der Schoten trat nur bei den auf feuchterem Lehm Boden wachsenden Individuen hervor. Nur eine weisse Erbse hatte auch in einer trockneren Reihe sehr wenig paarige Schoten, während sie in der feuchteren Lehm Bodenreihe in viel grösserer Zahl auftraten. Die Schotenlänge und die Anzahl der Erbsen in der Schote variierten ebenfalls je nach der Feuchtigkeit. Eine sehr grosse, durch die Feuchtigkeit hervorgerufene Schwankung kann man in der Länge des Schotenstiels feststellen. Die Schoten befestigen sich ja am Stengel der Erbse mit längeren oder kürzeren Stielen, je nach der betreffenden Erbsensorte. Die Länge des Schotenstieles ist eine erbliche Eigenschaft der Sorten, die unter den verschiedenen Feuchtigkeitsverhältnissen sehr grossen Schwankungen unterworfen gewesen ist. Diese Eigenschaft variiert sicherlich in sehr bedeutendem Grade auch durch den Einfluss anderer Wachstumsfaktoren, in diesen Versuchen sind aber nur die vom Wasser hervorgerufenen Schwankungen zwischen den verschiedenen Bodenarten bei der Anwendung von bestimmten Düngungen, untersucht worden.

Die Concordia-Erbse hat einen sehr kurzen Schotenstiel, während derselbe bei Elite 05101 viel länger ist. Die Länge des Schotenstieles der auf feuchterem Boden wachsenden Concordia betrug 1.7, cm und auf trocknerem Boden nur 0.83 cm. Die entsprechenden Zahlen bei Elite 0501 waren 5.45 und 1.21 cm. Die Länge der Schote ist bei einigen gezüchteten Erbsen auf feuchterem Lehm Boden über sechsmal grösser gewesen als bei den auf trocknerem Boden wachsenden. Die durch die Feuchtigkeit verursachten Schwankungen sind viel grösser als die Unterschiede zwischen den Sorten. Das Verhältnis der Wurzeln zu den oberirdischen Teilen ist auf feuchtem Lehm Boden viel weiter gewesen als auf trockenem Boden. Auf trockenem Boden haben sich die Wurzeln im Verhältnis zu den oberirdischen Teilen viel mehr entwickelt als auf feuchtem Boden. Der Wasserverbrauch ist für ein Kilo zimmertrockener Substanz i. J. 1919 auf feuchterem Boden im allgemeinen grösser als auf trocknerem Boden gewesen. Die Concordia-Erbse verbrauchte etwas mehr Wasser als Elite 0501 und 0115. Der Unterschied zwischen denselben war auf feuchterem Boden grösser als auf trockenem Boden.

Bezüglich der Versuche des Jahres 1920 kann hervorgehoben werden, dass die Länge des Stengels unter diesen Feuchtigkeitsverhältnissen nicht so viel variiert hat als im Vorjahre. Paarige Schoten haben sich auch in diesem Jahre in der trockenen Reihe nicht gefunden, sondern nur in der feuchten Reihe. In der Schotenlänge, Zahl der Erbsen und Stiellänge der Schote machten sich ebenfalls bedeutende Schwankungen bemerkbar. Für ein Kilo zimmertrockener Substanz ist der Wasserverbrauch auf feuchterem Boden grösser gewesen als auf trockenem Boden.

Bei den Versuchen auf dem Sandboden war die Feuchtigkeit des Bodens i. J. 1920 auf 50 und 30 % von der vollen Wasserkapazität geregelt. Eine grössere Feuchtigkeit des Bodens ist auf diesem feinen Sandboden für die Vegetation ziemlich geeignet gewesen. Der Unterschied der Feuchtigkeitsverhältnisse hat auf dem Sandboden relativ grosse Schwankungen in der Länge und Stärke der Erbsenstengel und der Zahl der Schoten hervorgerufen. Die auf dem Sandboden wachsenden Erbsen haben viel weniger paarige Schoten gehabt als die Erbsen des Lehmbodens. In der Länge der Schote und des Schotenstiels sowie in der Zahl der Erbsenanlagen erschienen von der Feuchtigkeit verursachte bedeutende Variationen. In bezug auf das Verhältnis der Wurzeln zu den oberirdischen Teilen ist, wie auch auf dem Lehmboden, zu beobachten, dass dieses Verhältnis bei den Pflanzen des feuchteren Bodens umfassender ist als bei denen des trockneren Bodens. In bezug auf die verschiedenen Sorten scheinen hier Unterschiede zu bestehen. Der Wasserverbrauch für ein Kilo zimmertrockener Substanz ist bei jeder Erbsensorte auf trocknerem Sandboden grösser gewesen als auf feuchterem Boden, was darauf beruht, dass die Erbsen unter der Trockenheit litten und schlecht aufwuchsen.

Die Feuchtigkeit des Moorbodens wurde i. J. 1919 auf 80 und 40 % und i. J. 1920 auf 80 und 50 % von der vollen Wasserkapazität geregelt. Im Jahre 1919 machten sich in der Länge und Stärke des Stengels, der Zahl der Schoten und dem 1 000-Korngewicht bedeutende, von der Feuchtigkeit hervorgerufene Schwankungen bemerkbar. Die Erbsen hatten i. J. 1920 auf dem Moorboden einen üppigen Wuchs. Der Unterschied zwischen den Resultaten der verschiedenen Feuchtigkeitsgrade ist nunmehr viel undeutlicher, wo die Feuchtigkeit des trockneren Moorbodens 10 % grösser war als im Jahre davor. Diese Steigerung hat denn auch zur Folge gehabt, dass Elite 0115 auf trocknerem Moorboden ziemlich dieselbe Länge und etwas grössere Stärke erreichte wie auf feuchterem Moorboden. Paarige Schoten hatten die auf trocknerem Moorboden wachsenden ebenfalls mehr als die auf feuchterem Boden wachsenden Erbsen.

Auch die Länge des Schotenstiels ist in der Feuchtigkeit von 50 % bei einigen Erbsen bedeutend grösser gewesen als in der Feuchtigkeit von 80 %. Wie man folglich daraus ersieht, hat die Feuchtigkeit von 50 % bedeutend mehr von einander abweichende Resultate ergeben als die Feuchtigkeit von 40 % im Jahre davor.

Die Concordia-Erbse verbrauchte für ein Kilo zimmertrockener Substanz auf trocknerem Moorboden 511.1 kg und in der feuchteren Reihe 478.9 kg Wasser. Die entsprechenden Zahlen bei Elite 0115 waren 446.5 und 373.3 kg. Die für ein Kilo Trockensubstanz verbrauchte Wassermenge wäre ca um 8 % grösser. Nach Wollnys<sup>1)</sup> Ergebnissen verbrauchte die Erbse 416 kg, nach denen Hellriegels<sup>2)</sup> 292 kg und nach den Resultaten von King<sup>2)</sup> 477.37 kg Wasser für ein Kilo Trockensubstanz.

*Ueber die Schwankungen der morphologischen Eigenschaften beim Versuch mit dem roten Klee.*

Bei den Versuchen auf dem Lehm Boden wurde 1920 in einer Reihe als Versuchspflanze der rote Klee angewandt, der aus den Kirchspielen Asikkala, Ruovesi, Veteli und Ylivieska herstammte. Die Feuchtigkeitsverhältnisse wurden auf 60 und 40 % von der vollen Wasserkapazität geregelt. Die besagten Feuchtigkeiten hervorriefen merkbare Schwankungen, von denen beispielsweise die Variation der Stengellänge grösser war als der auf den Sorteneigenschaften des Klees beruhende Unterschied. Die Sprossung des Klees war relativ intensiv, wenn die Feuchtigkeit des Bodens nahe dem Optimum war, desgleichen waren die Samenmenge und auch die Stärke der Wurzeln gross, wogegen sie auf trocknerem Boden viel geringer blieben. Der rote Klee besass auf feuchterem Boden sehr grosse und starke Wurzeln, sodass dieselben im Verhältnis zu den oberirdischen Teilen z. B. die Wurzeln des Halmgetreides in der Menge weit übertrafen. Diese Verhältniszahlen des roten Klees aus Veteli waren auf feuchterem Boden 1:2.30 und auf trocknerem Boden 1:2.50. In den Untersuchungen von Haberland<sup>3)</sup> über den Weizen war das Verhältnis der Wurzeln und der oberirdischen Teile 1:10.471. Über den Wasserverbrauch des roten Klees kann erwähnt werden, dass derselbe für ein Kilo Trockensubstanz relativ viel Wasser verbrauchte. In den Versuchen auf dem Lehm Boden i. J. 1925 wurden drei Feuchtigkeitsgrade in Anwendung genommen,

<sup>1)</sup> Forschungen a. d. Gebiete d. Agrik.-Physik, 1888, 10, pag. 281.

<sup>2)</sup> dito 1894, 17, pag. 298.

<sup>3)</sup> Landw. Jahrbücher, 1876, 35, pag. 85.



und zwar 30, 50 und 70 %. Unter diesen Feuchtigkeitsverhältnissen schwankte die Länge des roten Klees zwischen 13.2—48.2 cm und die Sprossung zwischen 3.1—7.2 Stück. Wurzeln fanden sich im Verhältnis zu den oberirdischen Teilen am wenigsten auf feuchterem und am meisten auf trocknerem Boden.

*Ueber die Schwankungen der morphologischen Eigenschaften bei den Versuchen mit der Zuckerrübe.*

Bei den Versuchen auf dem Sandboden wurden i. J. 1923 und 1924 als Versuchspflanze auch die Zuckerrübe (Klein-Wanzleben) angewandt. Die Feuchtigkeit des Sandbodens war für die Zuckerrübe auf 50 und 25 % von der vollen Wasserkapazität geregelt. Zwischen diesen Feuchtigkeitsverhältnissen haben die Wurzeln und Blätter der Zuckerrübe bedeutende Variationen aufgewiesen. Auf trockenem Boden entwickelten sich die Wurzeln relativ weniger als die Kräuter. In bezug auf den Wasserverbrauch ist zu bemerken, dass die Zuckerrübe für ein Kilo Trockensubstanz verhältnismässig wenig Wasser verbraucht hat, und wenn die Trockensubstanzmengen der Kräuter auch in Betracht gezogen werden, vermindern sich diese Wassermengen noch bedeutend. Der Wasserverbrauch der Zuckerrübe für ein Kilo Trockensubstanz ist im allgemeinen nicht gross gewesen.

Ueber die Versuche auf dem Lehm Boden i. J. 1923 sei erwähnt, dass die für ein Kilo Trockensubstanz der Wurzeln verbrauchte Wassermenge auf feuchtem Boden etwas geringer war als in demselben Jahre auf feuchtem Sandboden, und auf trockenem Lehm Boden ziemlich dieselbe wie auf trockenem Sandboden. Im Jahre 1924 war der Wasserverbrauch ein wenig grösser.

Auf dem Moorboden war das Verhältnis der Wurzeln zu den Kräutern ein anderes als auf den Mineralböden. Der Wasserverbrauch ist in zwei Jahren auf feuchterem Moorboden viel grösser als auf trocknerem Moorboden gewesen. Da die Ernte unter den beiden Feuchtigkeitsverhältnissen (80 und 40 %) ziemlich gleich ergiebig war, kann man annehmen, dass die Pflanzen auf feuchterem Moorboden das Wasser übermässig verbraucht haben, weil es in reichlicherer Menge zu haben war.

*Ueber die Schwankungen der morphologischen Eigenschaften bei den Versuchen mit der Mohrrübe.*

Auf trocknerem (50 %) Sandboden wuchs die Mohrrübe weit besser als auf trocknerem Boden (25 %). Bei der Mohrrübe,

die auf feuchterem Sandboden wuchs, war das Trockensubstanzprozent bedeutend kleiner als auf trocknerem Boden. An den Individuen gemachte Bestimmungen erwiesen, dass die auf feuchterem Boden wachsenden Mohrrüben viel dickere Wurzeln und längere und breitere Blätter hatten als die auf trockenem Boden wachsenden.

In den Versuchen auf dem *Lehm Boden* wuchsen die Mohrrüben ebenfalls auf feuchterem Boden viel grösser als auf trocknerem Boden und verbrauchten auf feuchterem Boden i. J. 1923 für ein Kilo Trockensubstanz weniger Wasser als auf trocknerem Boden. Im Jahre 1924 war das Verhältnis ein umgekehrtes.

Auf dem *Moorboden* wuchs die Mohrrübe in einer Feuchtigkeit von 40 % noch ziemlich mittelmässig, sodass ihre Trockensubstanzmenge für das Gefäss i. J. 1923 der Ernte des feuchteren Bodens annähernd gleichkam.

*Ueber die Schwankungen der morphologischen Eigenschaften bei den Versuchen mit dem Turnip.)*

Im Versuch auf dem *Sandboden* wurde i. J. 1924 in einer als Versuchspflanze der Turnip angewandt, der von den Raupen der Kohlflye (*Phorbia brassicae*) einigermassen beschädigt wurde. Der Turnip wuchs in einer Feuchtigkeit von 50 % weit grösser als in einer Feuchtigkeit von 25 %. Die letztgenannte Feuchtigkeit ist für den Turnip schon zu gering. Die Turnips verbrauchten im allgemeinen reichlich Wasser, und deren Gedeihen scheint vorauszusetzen, dass der Boden eine ziemliche Feuchtigkeit besitzt.

Auf dem *Lehm Boden* wuchs der Turnip bedeutend besser als auf dem Sandboden. Das Trockensubstanzprozent der Wurzeln schwankte zwischen 10.24—12.91. Der Wasserverbrauch des Turnips war auf dem Lehm Boden, wenn man nur die Wurzeln berücksichtigt, ebenfalls ziemlich gross wie auf dem Sandboden, und weitaus grösser als der Wasserverbrauch der Zuckerrübe.

*Ueber die Schwankungen der morphologischen Eigenschaften bei den Versuchen mit den Kartoffelsorten.*

In dem Versuche auf dem *Sandboden* dienten i. J. 1922 als Versuchspflanzen drei Kartoffelsorten: *Admiral*, *Othello* und *Early Puritan*. Alle diese Kartoffelsorten haben auf feuchterem Boden bedeutend grössere Ernten gegeben als auf trockenem Boden. Die Stärkeprocente sind auf trocknerem Sandboden grösser gewesen als auf feuchterem Boden. Die Kartoffel scheint bei der

Zunahme der Feuchtigkeit nicht regelmässig an Länge zuzunehmen, sondern auch das Gegenteil kann eintreten. Auf feuchterem Boden haben die Kartoffelsorten im allgemeinen mehr Wasser verbraucht als auf trockenem Boden. Auch nach den Versuchen von Wilm s brauchte die Kartoffel auf trocknerem Boden weniger Wasser als auf feuchterem Boden.

Auf dem L e h m b o d e n wuchsen die Kartoffeln i. J. 1922 in einer Feuchtigkeit von 60 % besser als auf dem Sandboden in einer Feuchtigkeit von 50 %, die Feuchtigkeit von 25 % war aber auch für die Kartoffel schon zu niedrig. Auf die morphologischen Eigenschaften des Kartoffelstengels haben die Feuchtigkeitsverhältnisse einen sehr merkbaren Einfluss gehabt. Auf dem Lehm Boden war die von den Kartoffelsorten verbrauchte Wassermenge für ein Kilo Trockensubstanz relativ gering.

In den Versuchen auf dem M o o r b o d e n sind die Stärkeprozenté der Kartoffeln in der trockneren Reihe nicht regelmässig grösser gewesen, und auch die mittlere Länge der Knollen ist in der feuchteren Reihe nicht immer die grösste gewesen. Auf dem Moorboden haben die Feuchtigkeiten von 80 und 30 % keine so grosse Schwankungen in der Kartoffelernte hervorgerufen wie auf den Mineralböden. Nach den Resultaten von zwei Jahren hat Admiral etwas mehr Wasser für ein Kilo Trockensubstanz verbraucht als Othello.

*Ueber die Schwankungen der morphologischen Eigenschaften bei den Versuchen mit dem Flachs.*

Zwischen den auf dem S a n d b o d e n wachsenden verschiedenen Flachslinien haben sich bedeutende Sorteneigenschaften bemerkbar gemacht. Die von der Feuchtigkeit verursachten Variationen in der Stengellänge sind grösser gewesen als die Schwankungen, welche durch die erblichen Eigenschaften hervorgerufen werden. Die Zahl der die Samenkapseln tragenden Zweige hat je nach den Feuchtigkeitsverhältnissen relativ grosse Schwankungen aufgewiesen. Nach den Resultaten von zwei Jahren hat die Flachslinie 0774 in feuchterem Boden mehr Wasser verbraucht als die Flachslinie 0684.

Auf dem L e h m b o d e n riefen die verschiedenartigen Feuchtigkeiten ebenfalls in der Zahl der Samenkapseln, der Dicke des Stengels und in den Wurzeln beträchtliche Variationen hervor. Die Flachslinien scheinen auf ein Kilo Trockensubstanz eine grössere Wassermenge zu verbrauchen als die Kartoffel.

Zwischen den verschiedenen, auf dem M o o r b o d e n wachsenden Flachslinien fanden sich deutliche Sortenunterschiede, welche



von den durch die Feuchtigkeiten von 80 und 40 % erzeugten Schwankungen nicht verdeckt wurden, wie der Fall ist auf den Mineralböden. Auf feuchterem Moorboden machten sich zwischen den Flachssorten deutlichere Sortenunterschiede bemerkbar als auf dem trockneren Moorboden, wo sie zum grösseren Teil verschwunden waren. Jede Flachssorte hatte sowohl auf trockenem als auf feuchtem Moorboden ein wenig aus dem Wurzelhalse herauswachsende Schösslinge. Auf den Mineralböden wuchsen diese nur auf feuchterem Lehmboden, auf dem Sandboden fanden sich aber keine solche. Im 1 000-Korngewicht wurden zwischen den Moor- und Mineralböden bedeutende Unterschiede festgestellt. Der Flachs des trockneren Moorbodens hatte in der Regel schwerere Samen als der des feuchteren Bodens. Auf den Mineralböden war das Verhältnis dagegen ein anderes. In der Keimfähigkeit der Samen machten sich zwischen trocknerem und feuchterem Moorboden keine Unterschiede bemerkbar. Die Wurzeln haben sich auf trocknerem Moorboden im Verhältnis zu den oberirdischen Teilen relativ mehr entwickelt als auf feuchterem Boden. Die Flachslinien verbrauchten auf feuchterem Boden mehr Wasser für ein Kilo Trockensubstanz als auf trocknerem Boden. Im allgemeinen war deren Wasserverbrauch auch auf dem Moorboden relativ gross.

*Ueber die Schwankungen der morphologischen Eigenschaften bei den Versuchen mit dem Sommerweizen.*

Auf dem Sandboden wurden i. J. 1925 drei Feuchtigkeitsgrade in Anwendung genommen. Die günstigste Feuchtigkeit für die Vegetation dürfte auf diesem Sandboden eine Feuchtigkeit von 50—60 % sein. Der kleinste Grad (20 %) von Feuchtigkeit war näml. für die Entwicklung der Körner nicht mehr genügend. Auch die Feuchtigkeit von 40 % kann man schon auf Grund dieser Resultate nicht für vollkommen befriedigend halten. Gewicht, Anzahl und sogar Farbe der Körner variierten je nach der Feuchtigkeit.

Auf dem Lehmboden wurden i. J. 1925 Feuchtigkeiten von 70, 50 und 30 % angewandt. Für die Vegetation scheint auf diesem Lehmboden eine Feuchtigkeit von etwa 60 % am günstigsten zu sein. Die Länge und Dicke des Halmes des Sommerweizens, die Zahl der Halme, die Länge und Breite des obersten Blattes sowie die Ährenlänge haben sich bei der Vermehrung der Feuchtigkeit auch vergrössert. Die Körner hatten auf trocknerem Boden eine hellere

Farbe als auf feuchterem Boden. Auf dem Lehm Boden erschien die Farbe der Körner ein wenig dunkler als auf dem Sandboden. Der Wasserverbrauch der oberirdischen Teile war auf dem feuchtesten Boden am grössten und auf trocknerem Boden am geringsten.

Auf dem Moorboden ist die grösste Feuchtigkeit für die Entwicklung der Körner des Sommerweizens nicht mehr günstig gewesen, weshalb die Feuchtigkeit von 60—70 % Optimum sein dürfte. Trockensubstanz der Körner wurde in einer Feuchtigkeit von 40 % ziemlich die gleiche Menge wie in der von 80 %, in einer Feuchtigkeit von 60 % aber viel mehr gewonnen. Der Sommerweizen hatte in der trockneren Reihe des Moorbodens eine hellere Farbe als in der feuchteren Reihe. Der Wasserverbrauch für ein Kilo Trockensubstanz war am grössten in einer Feuchtigkeit von 60 % und am geringsten bei 40 %.

*Ueber die Schwankungen der morphologischen Eigenschaften beim Versuch mit Timothygras.*

In den Sandbodenversuchen i. J. 1925 waren drei verschiedene Feuchtigkeitsgrade in Anwendung, bei denen die morphologischen Eigenschaften des Timothygrases sehr grosse Variationen zeigten. Auf trocknerem Boden entwickelten sich Wurzeln im Verhältnis zu den oberirdischen Teilen relativ mehr als auf feuchterem Boden. Das Wachstum auf dem trockensten Sandboden war sehr schlecht, sodass die Feuchtigkeit von 20 % für das Timothygras schon so ungünstig war, dass es in dieser Feuchtigkeit nur sehr schlecht wachsen konnte. Auch die Feuchtigkeit von 40 % war noch unzureichend, sodass diejenige von 60 % annähernd der geeignetste Feuchtigkeitsgrad war. Die Sprossung des Timothygrases gewann bei der Zunahme der Feuchtigkeit an Intensität.

In dem Lehm Bodenversuche erzeugten die verschiedenen Feuchtigkeitverhältnisse in der Länge des Halmes und der Blätter, in der Sprossung u. s. w. sehr grosse Schwankungen. Der Wasserverbrauch für ein Kilo Trockensubstanz war auf dem trockensten Lehm Boden am grössten, was darauf beruht, dass das Timothygras auf einem so trockenen Lehm Boden äusserst schlecht wuchs. Die von dem Timothygras verbrauchte Wassermenge in einer Feuchtigkeit von 70 und 50 % war relativ mässig und kleiner als die des Sommerweizens. Auf trocknerem Boden schien das Timothygras unter dem Wassermangel mehr zu leiden als der Sommerweizen.

## Die Feldversuche.

### *Ueber die Schwankungen der morphologischen Eigenschaften bei den Erbsenbauversuchen auf Sand-, Lehm- und Moorboden.*

In den auf dem Sandboden während der Jahre 1919 und 1920 angestellten Versuchen mit den Erbsensorten konnte festgestellt werden, dass zwischen den in den Versuchen angewandten Erbsensorten und den Eliteindividuen beachtenswerte Sortenunterschiede erschienen. Die Zahl der paarigen Schoten hat in diesen Jahren einigermaßen variiert. Am zahlreichsten hatte paarige Schoten die Elite 0115. Eine recht interessante Schwankung konnte man in diesen Jahren in der Länge des Schotenstieles feststellen, der 1919 bedeutend länger war als 1920. Auch die Länge der Schote und die Zahl der Erbsen in einem Individuum waren im allgemeinen grösser im Jahre 1919 als 1920. In dem 1 000-Korngewicht der Erbsen ist während dieser Jahre keine Regelmässigkeit wahrnehmbar, wogegen zwischen den verschiedenen Erbsensorten in dieser Hinsicht sehr grosse Unterschiede beobachtet wurden. Das Verhältnis zwischen den Erbsen und den Stengeln ist bei den meisten Sorten und Eliteindividuen i. J. 1919 umfassender gewesen als i. J. 1920.

In den Versuchen auf dem Lehm Boden sind zwischen den verschiedenen Jahren keine so regelmässige Schwankungen eingetreten wie auf dem Sandboden. Inbetreff der 1 000-Korngewichte lässt sich zwar eine deutliche, auf den Witterungsverhältnissen des Jahres beruhende Variation erkennen. Im Jahre 1920, wo der Ertrag an Samen im Verhältnis zu den Stengeln ziemlich regelmässig grösser war als 1919, waren die 1 000-Korngewichte ebenfalls regelmässig grösser. Die Länge der Schote, Zahl der Erbsen und die Länge des Schotenstiels haben auf dem Lehm Boden in diesen Jahren keine regelmässige Schwankung erkennen lassen. Die Länge des Schotenstiels ist 1919 auf dem Sandboden bei den meisten Erbsen grösser gewesen als auf dem Lehm Boden, i. J. 1920 ist der Schotenstiel dagegen auf dem Lehm Boden länger gewesen, mit Ausnahme der Elite 0501, bei welcher er ziemlich die gleiche Länge hatte.

In den Moorbodenversuchen wuchsen die Erbsen 1919 viel üppiger als 1920. Inbetreff der paarigen Schoten ist indessen zu bemerken, dass dieselben bei allen Erbsen i. J. 1920 in grösserer Zahl auftraten als i. J. 1919; wo die Erbsen in der Regel länger wurden. Auf dem Moorboden standen die Länge des Stiels und die Zahl der paarigen Schoten in umgekehrtem Verhältnis zueinander, da in dem trockensten Jahre, wo die Stiele der Erbse kürzer blieben, die Zahl der paarigen Schoten auf dem Moorboden grösser gewesen ist. Nach allem

zu schliessen haben hierbei auch andere Wachstumsfaktoren ihren Einfluss ausgeübt. Möglicherweise hat der Vorrat des Moores an Stickstoff hier mitgewirkt. Die Länge des Schotenstiels ist bei den meisten Erbsensorten i. J. 1919 grösser als 1920. Die Länge der Schote und die Zahl der Erbsen lassen keine sichere Regelmässigkeit zwischen den verschiedenen Jahren wahrnehmen. Die 1 000-Korngewichte der Erbsen sind auf dem Moorboden in den beiden Jahren bedeutend kleiner gewesen als auf dem Lehm Boden, weshalb der Erbsenbau auf dem Moorboden auch in dieser Hinsicht Schwierigkeiten zu bereiten scheint. Für das Individuum ist der Ertrag an Erbsen auf dem Moorboden ebenfalls viel geringer gewesen als auf dem Lehm- oder Sandboden. Im Verhältnis zu den Stengeln ist der Ertrag an Erbsen auf dem Moorboden im allgemeinen geringer gewesen als auf den Mineralböden.

Die oben besprochenen vieljährigen Versuche über die Einwirkung der Feuchtigkeitsverhältnisse des Sand-, Lehm- und Moorbodens auf die Ernteerträge und die morphologischen Eigenschaften der verschiedenen Kulturpflanzen sowie den Wasserverbrauch, geben Anlass zu vielen Folgerungen, von denen folgende hier erwähnt werden mögen:

1) Auf dem Lehm Boden verursachten die verschiedenen Feuchtigkeiten bedeutende Schwankungen in den morphologischen Eigenschaften der Erbsen. Die Zahl der paarigen Schoten der Erbsen, die Länge der Schote und des Schotenstiels u. s. w. haben sich bei der Zunahme der Feuchtigkeit ebenfalls vergrössert.

2) In dem Wasserverbrauch haben sich Unterschiede zwischen den verschiedenen Erbsensorten und den verschiedenen Feuchtigkeitsverhältnissen bemerkbar gemacht. Auf feuchterem Boden verbrauchten die Erbsen mehr Wasser als auf trockenem Boden. Die Concordia-Erbse verbrauchte i. J. 1919 auf feuchterem Lehm Boden 595.0 und auf trocknerem 289.4 kg Wasser auf ein Kilo zimmertrockner Substanz. Die entsprechenden Zahlen bei der Elite 0115 waren 376.5 und 278.6 kg.

3) Auf dem Sandboden riefen die verschiedenen Feuchtigkeiten bedeutende Variationen in den morphologischen Eigenschaften der Erbsen hervor. Eine grössere Feuchtigkeit erweiterte das Verhältnis der Wurzeln und der oberirdischen Pflanzenteile und ermöglichte die Bildung von paarigen Schoten.

4) Auf dem Sandboden schwankte i. J. 1920 die von Concordia auf ein Kilo zimmertrockner Substanz verbrauchte Wassermenge zwischen 388.4—529.9 kg und bei der Elite 0115 zwischen 384.1—493.1 kg, beruhend auf der Feuchtigkeit des Bodens.



5) Auf dem Moorboden erzeugten die verschiedenen Feuchtigkeiten ebenfalls in den morphologischen Eigenschaften der Erbsen bedeutende Variationen, die sich indessen von den auf den Mineralböden festgestellten Schwankungen merkbar unterscheiden.

6) Auf dem Lehmboden riefen die angewandten Feuchtigkeitsgrade zwischen den Individuen des roten Klees eine grössere Schwankung in deren Länge hervor als die Sorteneigenschaften. Auch in anderen Beziehungen waren die durch die Feuchtigkeit erzeugten Variationen recht bedeutend.

7) Der rote Klee aus Ruovesi verbrauchte i. J. 1920 auf ein Kilo zimmertrockner Substanz auf feuchterem Lehmboden, wenn man nur die oberirdischen Teile berücksichtigt, 453.1 kg und auf trocknerem Boden 532.0 kg Wasser. Wenn auch die Wurzeln berücksichtigt werden, so waren die entsprechenden Zahlen 325.5 kg und 321.9 kg. In dem Wasserverbrauch der verschiedenen Sorten des roten Klees scheinen Unterschiede zu bestehen.

8) Auf dem Sandboden verbrauchte der rote Klee i. J. 1925 für ein Kilo Trockensubstanz, wenn man nur die oberirdischen Teile berücksichtigt, in einer Feuchtigkeit von 40—60 % 544.8—548.6 kg Wasser.

9) Der von dem roten Klee verbrauchte Wassermenge schwankte auf dem Lehmboden i. J. 1925, auf ein Kilo Trockensubstanz der oberirdischen Pflanzenteile berechnet, zwischen 442.0—573.7 kg.

10) In den Gefässversuchen mit dem Sandboden verursachten die Feuchtigkeiten von 25 und 50 % in den morphologischen Eigenschaften der Zuckerrübe sehr bedeutende Schwankungen. Das Verhältnis der Wurzeln zu den Kräutern war bei den auf feuchterem Boden wachsenden Rüben wie 1 : 0.829 und auf trocknerem Boden wie 1 : 1.276.

11) Die Zuckerrübe verbrauchte in den Jahren 1923 und 1924, wenn man nur die Wurzeln berücksichtigt, auf ein Kilo Trockensubstanz auf feuchterem Sandboden durchschnittlich 232.3 kg und auf feuchterem Lehmboden 214.5 kg Wasser.

12) Nach den Resultaten von zwei Jahren verbrauchte die Zuckerrübe auf dem Moorboden, bei einer mittleren Feuchtigkeit von 80 % von der vollen Wasserkapazität, auf ein Trockensubstanzkilo 387.8 kg und bei 40 % 282.8 kg Wasser.

13) Auf dem Sandboden haben 1923 und 1924 die verschiedenen Feuchtigkeitsgrade auf die morphologischen Eigenschaften der Mohrrübe sehr bedeutende Variationen sowohl in den Wurzeln als den Kräutern hervorgerufen. Auf ein Kilo Trockensubstanz verbrauchte die Mohrrübe i. J. 1923 auf feuchterem Boden 253.9 kg und auf trocknerem Boden 330.3 kg Wasser.

14) Auf dem Lehm Boden verbrauchte die Mohrrübe i. J. 1923 auf feuchterem Boden 213.8 kg und auf trocknerem 320.9 kg Wasser für ein Kilo Trockensubstanz.

15) Auf dem Moorboden ist die Mohrrübe in einer Feuchtigkeit von 40 % noch ziemlich mittelmässig gewachsen, weshalb die Feuchtigkeit von 80 % für die Mohrrübe nicht unbedingt erforderlich zu sein scheint; sie kann einigermassen verringert werden. Der Wasserverbrauch auf ein Kilo Trockensubstanz belief sich auf feuchterem Boden i. J. 1923 auf 301.0 kg und auf trocknerem auf 309.0 kg. Die entsprechenden Zahlen des Jahres 1924 waren 774.4 und 573.3 kg. Wenn auch die Kräuter berücksichtigt werden, sind diese Zahlen 304.9 und 263.2 kg.

16) Der Turnip verbrauchte auf dem Sandboden für ein Kilo Trockensubstanz auf feuchterem Boden 568.2 kg und auf trocknerem 755.7 kg Wasser. Auf dem Lehm Boden waren die entsprechenden Zahlen 760.4 und 568.5 kg. Der Turnip hat mithin auf den beiden Bodenarten relativ viel Wasser verbraucht.

17) Auf die morphologischen Eigenschaften der Kartoffel erzeugten die verschiedenen Feuchtigkeitsverhältnisse des Sandbodens 1921 und 1922 recht bedeutende Schwankungen. Bei allen Kartoffelsorten ist das Stärkeprozent auf trocknerem Boden grösser gewesen als auf feuchterem Boden. In dem Wasserverbrauch scheinen die Kartoffelsorten Unterschiede zu haben. In zwei Jahren hat Admiral auf ein Kilo Trockensubstanz auf feuchterem Sandboden 263.3 kg und auf trocknerem Boden 160.4 kg Wasser verbraucht.

18) Auf dem Lehm Boden scheint Admiral auf ein Kilo Trockensubstanz etwas weniger Wasser verbraucht zu haben als auf dem Sandboden.

19) Auf dem Moorboden hat Othello die beste Ernte sowohl auf feuchterem als auf trocknerem Boden gegeben. Das von ihr verbrauchte Wassermenge betrug, unter alleiniger Berücksichtigung des Knollenertrags, nach den Mittelresultaten von zwei Jahren, für ein Kilo Trockensubstanz auf feuchterem Moorboden 228.6 kg und auf trocknerem Boden 183.8 kg. Die entsprechenden Zahlen bei Admiral waren 249.6 und 191.3 kg.

20) In dem Sandbodenversuch haben die Flachslinien i. J. 1923 und 1924 bedeutende Schwankungen sowohl hinsichtlich der Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens wie der Jahre aufgewiesen. In den beiden Jahren hat die Flachslinie 0774 auf feuchterem Boden für ein Kilo Trockensubstanz der oberirdischen Pflanzenteile 324.5 kg und die Flachslinie 0684 308.4 kg Wasser verbraucht. In dem Wasserverbrauch der Flachslinien scheinen somit nur wenige Unterschiede zu sein.

21) Auf dem Lehmboden hat die Schwankung der Feuchtigkeit i. J. 1924 in der Länge des Flachses grössere Variationen hervorgerufen als was die Sorteneigenschaften verursacht haben. Auch in bezug auf andere morphologische Eigenschaften hat die verschiedenartige Feuchtigkeit grosse Schwankungen erzeugt. In zwei Jahren hat die Flachslinie 0774 auf ein Kilo Trockensubstanz durchschnittlich 378.2 kg und die Flachslinie 0684 364.4 kg Wasser verbraucht.

22) Auf dem Moorboden hat die Feuchtigkeit von 80 und 40 % in der Länge der Flachslinien nicht so grosse Schwankung verursacht, dass sie die durch die Sorteneigenschaften hervorgerufene Variation verdeckt hätte. Die auf feuchterem Moorboden deutlich sichtbaren Sorteneigenschaften sind auf trocknerem Moorboden grösstenteils verschwunden. Die Flachslinie 0668 hat auf feuchterem Moorboden 527.2 kg und auf trocknerem 411.0 kg Wasser auf ein Trockensubstanzkilo der oberirdischen Teile verbraucht. Die entsprechenden Zahlen bei 0774 waren 608.5 und 498.3 kg und bei 0684 566.0 und 477.7 kg.

23) Auf dem Sandboden riefen i. J. 1925 die Feuchtigkeiten von 60, 40 und 20 % auf die morphologischen Eigenschaften des Sommerweizens sehr fühlbare Schwankungen hervor. In der niedrigsten Feuchtigkeit konnte der Sommerweizen nicht mehr Körner bilden und auch die mittlere Feuchtigkeit war noch nicht genügend. In diesen Feuchtigkeiten verbrauchte ein Kilo Trockensubstanz der oberirdischen Pflanzenteile 161.7, 517.7 und 517.1 kg Wasser.

24) In den Lehmbodenversuchen i. J. 1925 hatte schon die grösste (70 %) Feuchtigkeit einen nachteiligen Einfluss auf das 1 000-Korngewicht und die Zahl der Körner, weshalb die geeignetste Feuchtigkeit etwa die von 60 % sein dürfte. Der Wasserverbrauch der oberirdischen Teile auf ein Kilo Trockensubstanz betrug 70 und 50 kg und bei einer Feuchtigkeit von 30 % 655.8, 537.1 und 416.3 kg.

25) In den Moorbodenversuchen wirkte die grösste (80 %) Feuchtigkeit nicht mehr günstig auf die Entwicklung der Körner des Sommerweizens ein, sodass schon die Feuchtigkeit von 60—70 % für den Sommerweizen zu genügen scheint. Der Wasserverbrauch für ein Kilo Trockensubstanz der oberirdischen Teile betrug unter den bei den Versuchen angewandten Feuchtigkeitsverhältnissen 478.8, 502.2 und 469.1 kg.

26) In der Farbe der Körner des Sommerweizens haben die Bodenarten und die verschiedenen Feuchtigkeitsgrade verhältnismässig deutliche Variationen hervorgerufen.

27) In den Sandbodenversuchen des Jahres 1925 verbrauchte das Timothygras auf ein Kilo Trockensubstanz der oberirdischen Teile in einer Feuchtigkeit von 60 % 406.0 kg und in einer Feuchtig-

keit von 40 % 372.2 kg Wasser. Auf dem trockensten Boden, wo das Timothygras sehr schlecht wuchs, war der Wasserverbrauch noch grösser. Das Gedeihen des Timothygrases scheint vorauszusetzen, dass der Boden eine ziemlich grosse Feuchtigkeit besitzt.

28) In den Lehm Bodenversuchen i. J. 1925 verbrauchte das Timothygras auf ein Kilo Trockensubstanz der oberirdischen Teile in den Feuchtigkeiten von 70 und 50 % 352.1 und 371.0 kg und auf dem trockensten Boden, auf dem das Timothygras einen schlechten Wuchs hatte, 897.1 kg Wasser.

29) In den Gefässversuchen hat der Wasserverbrauch der Pflanzen in den verschiedenen Jahren relativ grosse Schwankungen gezeigt, weshalb es nötig erscheint, in den nächstfolgenden Jahren die erzielten Zahlen noch zu prüfen.

30) In den Feldversuchen der Jahre 1919 und 1920 machten sich auf dem Sandboden zwischen den verschiedenen Erbsensorten und den Eliteindividuen bedeutende Sortenunterschiede bemerkbar. Die Witterungsverhältnisse der verschiedenen Jahre haben in den morphologischen Eigenschaften der Erbsen deutliche Schwankungen hervorgerufen. Die meisten Erbsensorten lieferten im Jahre 1919 weniger Erbsen im Verhältnis zu den Stengeln als 1920.

31) In den Erbsenversuchen auf dem Lehm Boden waren die Schwankungen zwischen den verschiedenen Jahren nicht so regelmässig wie auf dem Sandboden. Im Jahre 1920, wo der Samenertrag im Verhältnis zu den Stengeln grösser war als im Vorjahre, war das 1 000-Korngewicht in der Regel grösser.

32) Auf dem Moorboden wuchsen die Erbsen in den Feldversuchen i. J. 1919 viel üppiger als 1920. Paarige Schoten fanden sich indessen i. J. 1920 bedeutend mehr als 1919. Die Länge des Schotenstiels ist bei vielen Erbsensorten i. J. 1919 grösser gewesen als 1920. In den beiden Jahren waren die 1 000-Korngewichte und die Mengen der Erbsen bedeutend kleiner als auf dem Lehm- und Sandboden.

33) Inbetreff der in den Versuchen angewandten Linien und der reinen Sorten ist festgestellt worden, dass die durch die Feuchtigkeit hervorgerufene Schwankung so gross hat sein können, dass die sämtlichen Sorteneigenschaften sich gar nicht oder nur schlecht entwickelt haben.

34) Die Versuche geben auch Hindeutungen darauf, wie wichtig es ist, in der Pflanzenkultur alle geeigneten Mittel in Anwendung zu nehmen, mit deren Hilfe die Feuchtigkeitsverhältnisse des Anbaubodens bei Bedarf gebessert werden können.



## Koetoimintakirjallisuutta.

Vuoden 1926 alusta ilmestyvät valtion maatalouskoetointia käsittelevät julkaisut kahtena sarjana, joista toinen »Valtion maatalouskoetoinnin julkaisuja« on tieteellisluontoinen ja toinen »Valtion maatalouskoetoinnin tiedonantoja« enemmän kansantajuinen. Seuraavassa luettelossa mainitaan paitsi näihin sarjoihin kuuluvia teoksia myös ne vanhemmista maatalouden koe- ja tutkimustoiminta-alaan kuuluvista teoksista, jotka ovat ilmestyneet vuoden 1922 jälkeen.

### I. Maatalouden koetoinnin keskusvaliokunnan tiedonantoja:

- N:o 1. *Pauli Tuorila*: Valtion varoilla järjestettyjen paikallisten lannoituskoekielten tuloksia vuosilta 1922—1923. Helsinki 1924. Hinta Smk. 5:—.
- N:o 2. *Viktori Lähde*: Paikalliset lannoituskokeet vuosina 1922—1924. Koetuloksia ja lannoituksen kannattavuuslaskelmia. 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 maanviljelystäloudellisen koelaitoksen kasvinviljelysosastolla tehdyistä juurikasvikokeista. 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.
- N:o 19. *E. F. Simola*: Maanlaatu- ja maan eri kosteussuhteiden vaikutuksesta eräiden kaura- ja ohralaatu- ja morfologisiin ominaisuuksiin. 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 viljelyn hieta-, savi- ja mutamaan kirren sulamisesta Maanviljelystäloudellisella 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: Ueber das Antreten der Johannisbeeren-Gallmilbe (*Eriophyes ribis* Nal.) in Finnland. Helsinki 1923. Hinta Smk. 2:50.
- N:o 24. *E. F. Simola*. Maanviljelystäloudellisen koelaitoksen kasvinviljelysosaston apilakokeet v. 1919—1923. Helsinki 1924. Hinta Smk. 10:—.



- N:o 25. *Yrjö Hulkkinen*. Tiedonantoja viljelyskasveille vahingollisten eläinlajien esiintymisestä Pohjois-Suomessa. Referat: Mitteilungen über die Schädlinge der Kulturpflanzen im nördlichen Finnland. Helsinki 1925.
- N:o 26. *Ilmari Pöijärvi*: Suomalaisen lypsykarjan ravinnontarve käytännöllisten ruokintakokeiden valossa. Helsinki 1925. Hinta Smk. 15:—.

### III. Maatalouskoelaitoksen maamieskirjasia:

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

### IV. Tiedonantoja maamiehille:

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

### V. Kasvinsuojelukirjasia.

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

---

## I. Valtion maatalouskoetöiminnan julkaisuja. II. Valtion maatalouskoetöiminnan tiedonantoja.

Edellämainituista teoksista on »Tiedonantoja maamiehille» tilattavissa Maatalouskoelaitokselta, os. Tikkurila. Muita saa postiennakkoa vastaan Valtion neuvoston julkaisuvarastosta, os. Helsinki.

---