

KOEKENTTIEN MAAPERÄN EPÄTASAISUUDESTA.

JOUKO VUORINEN

Maatalouskoelaitoksen maatutkimusosasto.

Saapunut 3. VII. 1946.

Kasvinviljelyskokeita suunniteltaessa valitaan niiden sijoituspaikaksi mahdollisimman tasalaatuinen kenttä, joka vielä sopivin viljelystoimenpitein valmistetaan ennen kokeen perustamista. Maaperän epätasaisuuden vaikutusten eliminoimiseksi koe järjestetään useita kerrannaisia käsittäväksi ja näiden satotuloksissa ilmenneet erotukset tasoitetaan laskutoimituksilla. Paitsi varsinaisia koevirheitä on useimmiten suurimpana satoerojen syynä juuri maaperän epätasaisuus (1). Mikäli se on tasaisesti yhteen suuntaan muuttuva, sitä voidaan laskemalla tasoittaa, mutta muussa tapauksessa maaperän aiheuttama virheellisyys voi tehdä esimerkiksi lajikekokeen pienet satoerot epäluotettaviksi.

Koska viljelyskokeet yleensä ovat paljon aikaa ja työtä vaativia koetoimia, olisi koeasemiksi ja koekentiksi valittavat maat erityisen tarkasti maaperällisesti tutkittava ennen niiden perustamista. Tavallinen maaperäkartoitus antaa kyllä välttämättömän selvityksen eri maalajien esiintymisestä koalueilla, mutta näyttää siltä, että seikkaperäisempikin maaperätutkimus olisi aina suoritettava.

Seuraavassa käsitellään lyhyesti kahden koekentän maaperällisiä epätasaisuuksia. Ensimmäisenä on tavalliselle, voimaperäisesti viljellylle urpasavipellolle perustetun koekentän happamuussuhteiden selvitys ja toisena vanhan, koekenttänä yli 10 vuotta viljellyn hietamaan maaperällisten vaihtelujen esitys.

I. Happamuussuhteet urpasavessa.

Vuonna 1941 Maatalouskoelaitoksen maatutkimusosasto perusti koekentän muun muassa Hirvensalon Koivulaan urpasavipellolle (3). Maa oli ollut hyvin voimaperäisessä viljelyksessä ja sille järjestettiin lannoitus- ja kalkituskoee. Koska kokeen tarkoituksena oli nimenomaan maaperällisten ominaisuuksien tutkiminen, kiinnitettiin heti alussa tarkka huomio muun muassa maaperän happamuuteen.

Piirroksessa 1 on esitetty karttoina sekä mullan että pohjamaan happamuuskoetta perustettaessa. Niinkuin kuvasta selviää, kenttä ei mitenkään vastaa maaperällisesti sellaisia vaatimuksia, mitkä kunnolliselle kasvinviljelyskoekentälle on

asetettava. Sen pH-vaihtelu (5.74—6.49) on aivan liian suuri ja lisäksi erilaiset happamuusalueet kentällä ovat hyvin epäsäännöllisiä ja sekaisin. Kun tämän kartan perusteella lasketaan eri koejäsenten kertausruutujen happamuudenvaihtelut sekä keskimääräinen happamuus, päädytään seuraavaan yhteenvedoon mullasta:

Kerrannainen	Koejäsenet					
	a	b	c	d	e	f
1	6.05	5.96	5.98	6.05	5.74	5.83
2	5.86	5.89	6.35	6.00	5.78	6.32
3	6.49	5.89	6.05	6.30	6.25	6.11
4	6.49	5.98	6.05	6.15	5.78	5.96
Keskimäärin	6.22	5.93	6.11	6.13	5.89	6.06

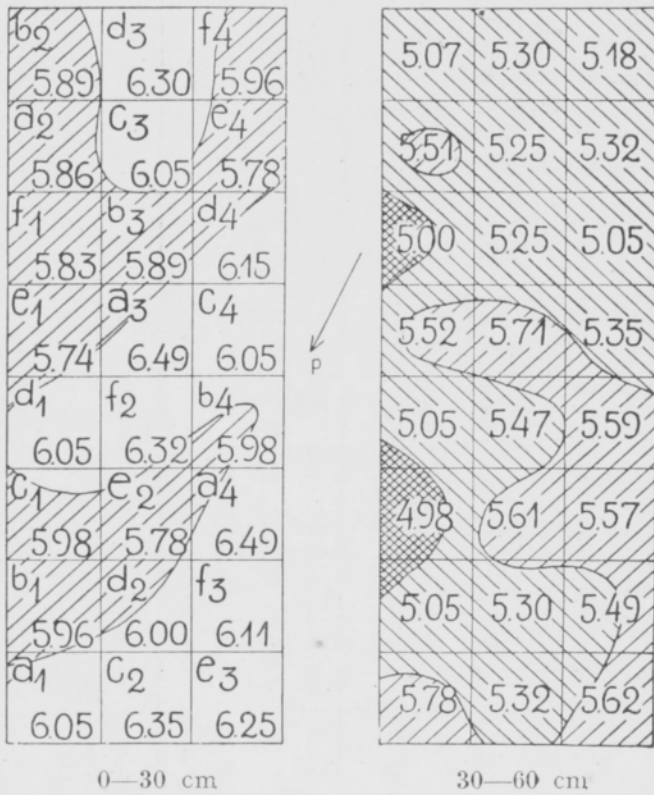
Koekentän mullan suurin pH-luku on 6.49 ja pienin 5.74 eli suurin happamuusero saman, 24 aarin suuruisen alueen mullan eri paikoissa oli 0.75 pH-yksikköä. Eri koejäsenten keskimääräisessä happamuudessa oli keväällä 1941 suurin ero 0.33 pH-yksikköä. Pohjamaan reaktio vaihteli samanaikaisesti pH 4.98—5.78 eli 0.80 pH, ja vastaava ero koejäsenten kesken oli pH 5.18—5.64 eli 0.46 pH. Sekä mullan että pohjamaan reaktioluvut osoittavat hyvin samansuuruista happamuuden vaihtelua. Pitkäaikainen, voimaperäinen viljelys ei ole voinut tasoittaa maaperän reaktiosuhteita, vaikka happamuus yleensä on saatu vähenemään.

Maaperän vaihtuvan kalkin (2) määrissä on myös huomattavissa jopa 10 %:n eroja eri koejäsenten välillä. Niinpä puheena olevan urpasavikentän koejäsenten keskimääräinen vaihtuvan kalkin määrä oli keväällä 1941, ennen kokeen perustamista, seuraava:

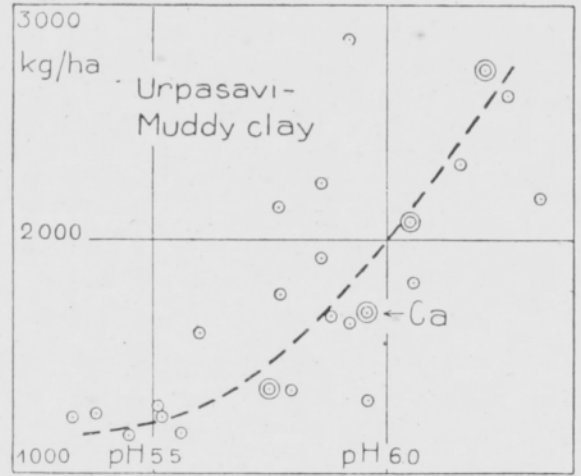
a	13740 kg/ha
b	14530 »
c	13240 »
d	13190 »
e	14400 »
f	14580 »

Tämä kalkkimäärä on niin suuri, että maassa ei pitänyt olla kalkintarvetta. Kun myös pH-luvut olivat edellä mainitulla tasolla, oli sadonlisäyksen saaminen kalkituksella hyvin epätodennäköistä. Tämän osoittivat niinikään koetulokset. Ko. koekenttä oli myös niin kasvínravintoainerikasta, että lannoituksillakaan ei saatu varmoja sadonlisäyksiä.

Koejäsenten satokeskiarvoille ei saatu suurellakaan lannoituksella tai kalkituksella luotettavia eroja, mutta maaperän aiheuttamat satoerot olivat erityisen suuret. Piirroksessa 2 on esitetty maaperän (pohjamaan 30—60 cm) happamuuden ja kevätvehnäsadon suhde vuonna 1941. Siinä on selvästi todettavissa, miten viljavassa maassa erityisen kuivana kesänä maan happamuus vaikuttaa sadon suuruuteen ratkaisevana tekijänä. Koeruuduilla, joiden maaperän happamuus on alle pH 5.5, sato on ollut keskimäärin 1200 kg/ha. Vähemmän happamilla ruuduilla sato keskimäärin suurenee pH-luvun kasvaessa. Ruuduilla, joissa pH on yli 6,



Piirros 1. Maaperän reaktiosuhteet urpasavessa.
Fig. 1. Reaction of the soil in muddy clay.



Piirros 2. Kevätvehnäsadon suuruuden riippuvaisuus pohjamaan (30—60 cm) happamuudesta urpasavessa (Hirvensalossa 1941).
Fig. 2. Relation of the volume of the spring wheat crop to the acidity of the subsoil (30—60 cm) in muddy clay (Hirvensalo 1941).

sato on ollut vaihdellen 1800—2700 kg/ha. Kalkituilla ruuduilla reaktion ja sadon suhde on erityisen selvä:

pH 5.75	1360 kg/ha
pH 5.96	1690 »
pH 6.05	2070 »
pH 6.21	2720 »

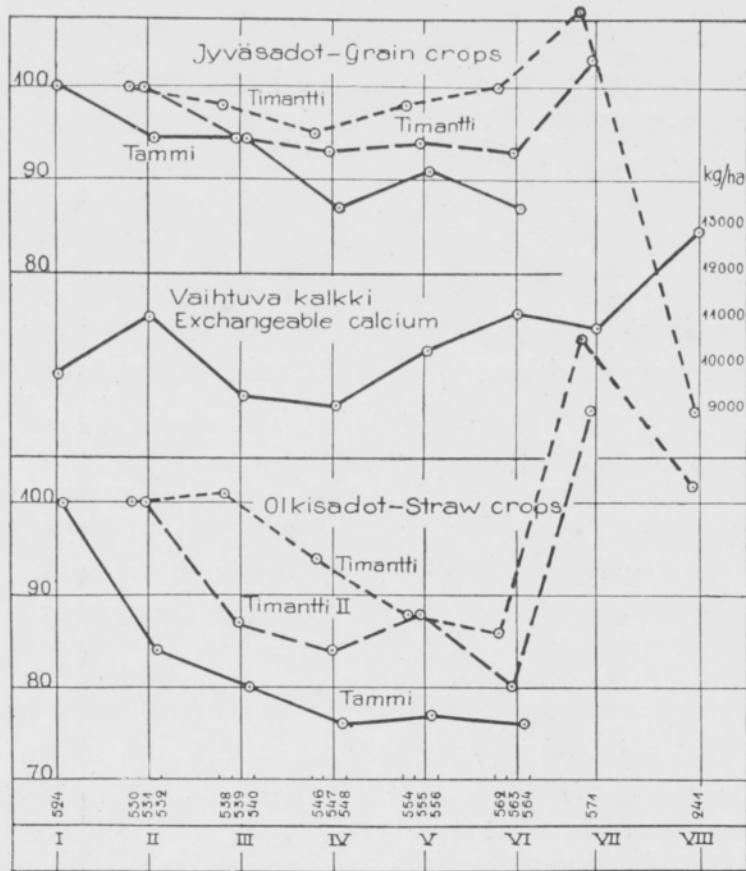
II. Hietamaan maaperävaihteluista.

Pohjois-Hämeen kasvinviljelyskoeasemalla Pälkäneen Myttälässä tehtiin Maatutkimusosaston toimesta kesällä 1945 muutamia havaintoja tutkimusta varten hiesumaiden ominaisuuksien selvittämiseksi. Siinä tarkoituksessa valittiin tutkitavaksi koekenttä, jossa nämä ominaisuudet saattaisivat tulla esiin (lohko B I c). Tällä kentällä oli mainittuna vuonna kevätvehnän lajikekoe sekä jatkona samassa suunnassa Fekabitkoe. Sen koekasvina oli Timantti-kevätvehnä, joka esiintyi myös lajikekokeessa.

Tutkimusta varten otettiin näytteet saman lajikkeen eri kerrannaisruutujen viereiseltä polulta sekä Fekabit-kokeen nollaruudulta. Multanäyte käsittää yleensä kohtalaisen pehmeän muokkauskerroksen, jonka paksuus vähän vaihteli (taulukko 1) Pohjamaasta otettiin näyte muokkauskerroksen alarajasta n. 20 cm. Tähän näytteeseen tuli monessa koekentän kohdassa vielä varsinaista humuspitoista multakerrosta. Tällaisen kyntökerroksen alla olevan multakerroksen osan paksuus vaihteli 0:sta 14 cm:iin. Tutkimuspisteitä tuli koekentälle 8 noin 100 m:n matkalla.

Taulukko 1. Maaperän mekaaninen kokoonus. — Table 1. Mechanical composition of soil.

Näytteen N:o Sample No	Kivennäismaan raekokoonus % Grain composition of mineral soil %							Mullan paksuus Thickness of surface cm	Humus- pitoisuus Humus content %	Keskimäär. satosuhde Average yield ratios	N:o kentällä Field No
	2.0—0.6 mm	0.6—0.2 mm	0.2—0.06 mm	0.06—0.02 mm	0.02—0.006 mm	0.006—0.002 mm	< 0.002 mm				
399	1.1	14.7	19.7	18.7	18.5	9.6	17.6	20	4.40	(Jyväsaato) (Grain crop)	524
401	1.0	16.5	17.7	17.3	19.2	10.5	17.8	17	4.56	(100)	532
403	1.0	16.7	17.8	16.0	17.5	11.4	19.6	17	4.61	95	540
405	2.1	16.4	16.0	13.4	17.9	11.8	22.4	18	4.45	92	548
407	5.1	12.2	14.7	14.4	18.5	12.0	23.1	20	5.18	94	556
409	2.0	10.2	14.0	16.7	21.9	10.9	24.3	18	5.80	93	564
411	1.8	6.8	13.6	19.4	27.1	11.4	19.9	22	5.34	106	571
413	1.2	10.8	16.1	24.0	22.8	8.7	16.4	22	6.48	(65)	241
400	—	2.9	12.1	24.9	29.5	10.7	19.9	0	0.91	(Olkisato) (Straw crop)	524
402	0.7	11.7	13.5	18.0	24.2	12.0	19.9	0	1.32	(100)	532
404	2.1	16.7	14.1	13.4	18.1	15.3	20.3	0	0.93	89	540
406	5.4	17.6	14.8	11.6	14.4	13.7	22.5	9	2.93	85	548
408	2.4	11.7	13.9	12.9	16.8	14.4	27.9	5	2.69	84	556
410	3.5	13.7	12.1	17.1	21.2	10.8	21.6	5	2.33	81	564
412	1.1	10.5	14.2	15.3	27.6	11.6	19.7	14	3.63	114	571
414	0.7	7.1	10.7	24.1	36.6	8.4	12.4	4	1.81	(102)	241



Piirros 3. Kevätvehnäsadot ja multakerroksen vaihtuva kalkki (Pälkäneellä 1945).

Fig. 3. Spring wheat crops and exchangeable lime of surface layer (Pälkäne 1945).

Kentällä suoritetussa maalajinmäärityksessä todettiin kentän kumpikin päävalta-aineksensa ja ominaisuuksiensa puolesta hietamaaksi, mutta koemaan keski-osa lähenteli ominaisuuksiltaan hiesumaita. Taulukossa 1 on esitetty mekaanisen analyysin tulokset sekä multa- että pohjamaanäytteistä. Eri tasoissa maalaji on hyvin samanlaista ja muistuttaa kokoomukseltaan lähinnä hienojakoista moreeni-maata. Pohjamaanäytteissä vaihtelivat eri fraktioiden määrät seuraavasti:

saviainesta	12.4—27.9 %
hiesua	28.1—45.0 »
hietaa	11.6—24.9 »
hienoa hiekkaa	10.7—14.8 »
tavallista »	2.9—17.6 »
karkeata »	0.0—5.4 »

Tällaisella maalla olisi keskimäärin lähinnä hiesun ominaisuudet, mutta analyysi viittaisi moreenimaiseen rakenteeseen tai maalajin syntymiseen matalaan veteen.

Koekentällä todetaan, paitsi maaperän ominaisuuksien muuttumista hietamaisesta hiesumaiseksi ja taas hietamaiseksi, myös satoeroavaisuuksia saman lajikkeen eri kertausruuduissa. Taulukossa 2 (piirros 3) on esitetty kolmen kevätvehnä-lajikkeen satusuhdeluvut siten, että kunkin lajikkeen ensimmäisen kertausruudun sato on merkitty 100:ksi. Siten esimerkiksi Tammi-vehnän sato alenee neljän ensim-

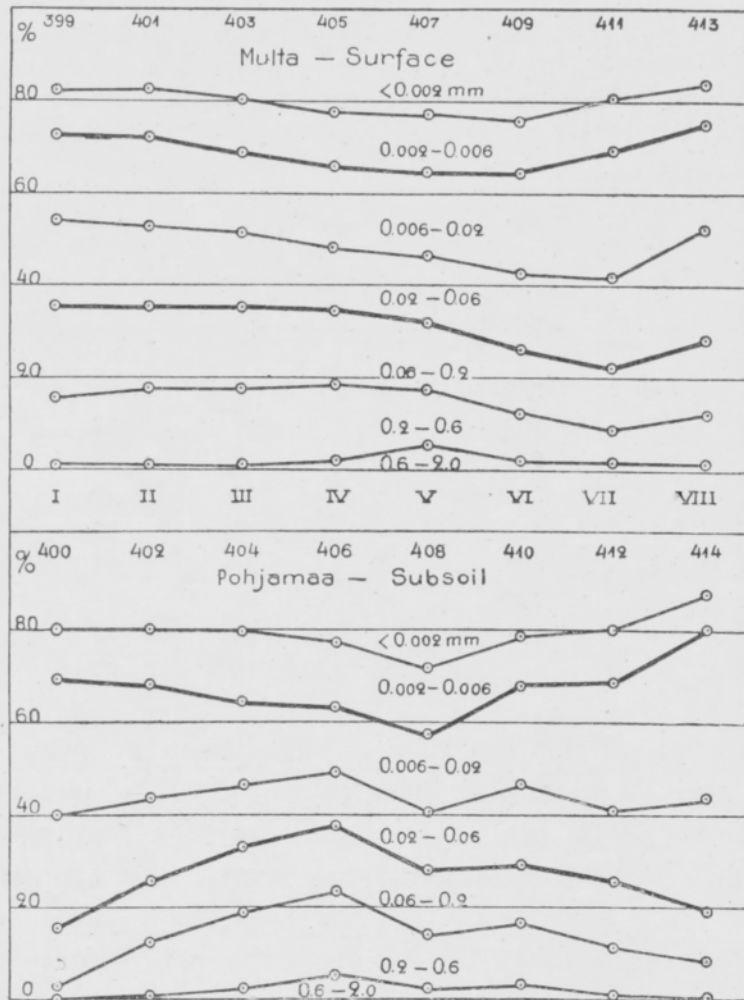
mäisen koepisteen luona 100:sta 87:ään, mutta lasku olkisadossa on vielä suurempi (24 %). Neljännen, viidennen ja kuudennen maaperätutkimuspisteen luona sato on pysynyt lähes yhtä suurena. Timantti II:n sato on suurin ensimmäisessä (piste II:n vieressä) ja viimeisessä koeruudussa (piste VII:n vieressä), mutta on keskimmaisissa ruuduissa 6—10 %:ia pienempi. Olkisadossa ero on huomattavasti suurempi (12—30 %). Myös Timantti-vehnässä sato on pienin keskimmaisessa koeruudussa (lähellä pistettä IV) lukuunottamatta Fekabit-koetta, jonka lakoinen vilja on antanut huonon jyväsadon. Timantti-vehnälläkin on olkisadossa paljon suuremmat satoerot kuin jyväsadossa. Suurin olkisato on saatu III ja VIII tutkimus-

Taulukko 2. Satosuhdeluvut lajikekokeesta ja Fekabit-kokeesta v. 1945 Pälkäneen kasvinviljelys-koeasemalla. (Suluissa olkisadot.)

Table 2. Yield ratios relating to test of kind and Fekabit test of 1945 at the Pälkäne Plant Growing Experiment Station. (Straw crops in brackets.)

Ruudun N:o Plot No	Maanäytteen N:o Soil Sample No	Tammi	Timantti II Diamond II	Timantti Diamond
	I 399—400			
524	<i>Kevätvehnän lajikekoe</i> Spring wheat test of kind	100 (100)		
530				100 (100)
531			100 (100)	
	II 401—402			
532		94 (84)		
538				98 (101)
539			94 (87)	
	III 403—404			
540		94 (80)		
546				95 (94)
547			93 (84)	
	IV 405—406			
548		87 (76)		
554				98 (88)
555			94 (88)	
	V 407—408			
556		91 (77)		
562				100 (86)
563			93 (80)	
	VI 409—410			
564		87 (76)		
570				108 (118)
571			103 (110)	
	VII 411—412			
241	<i>Fekabit-koe, nollaruutu</i> Fekabit test, 0-plot			65 ¹ (102)
	VIII 413—414			

¹ Koeruudulla vilja pahasti laossa. — Crop on test plot badly laying.



Piirros 4. Koekentän maalajin mekaaninen kokoonpano Pälkäneellä.
 Fig. 4. Mechanical composition of soil of test field at Pälkäne.

pisteen luona ja selvästi pienemmät näiden välisiltä kertausruduilta. Taulukkoon 1 on laskettu keskimääräiset satusuhdeluvut niiden tutkimuspisteiden (II—VII) kohdalla, joiden lähistöltä on satoluku kahdesta tai kolmesta lajikkeesta. Keskimäärin jyväsato on pienin IV-pisteessä. Olkisato sitävastoin alenee VI-pisteeseen saakka. Suurimmat sadot on saatu pisteen VII luota.

Koekentän keskiosa on edelläesitetyn perusteella ilmeisesti maaperältään epäedullisempaa kuin kumpikaan pää. Tarkemman tutkimuksen selvittäväksi jäi, onko kysymyksessä yksinomaan jo kentällä havaittu maalajimuutos hietahiesuhietä ja mitkä kivennäisainefraktiot tässä suhteessa ovat ominaisuuksiltaan ratkaisevia, tai onko mahdollisesti muita kentässä epätasaisuutta aiheuttavia tekijöitä.

Maaperän mekaaninen kokoomus (taulukko 1) on esitetty myös piirroksena 4, jossa sen eri fraktioiden osuutta maan ominaisuuksiin voidaan helpommin arvioida kuin taulukossa. Luonteenomaista kentälle on, että se kummassakin päässä (I, II ja VII, VIII) on löyhää, hietamaista, mutta keskellä (III—VI) tiivistä ja kovaa, hiesumaista. Kun tarkastellaan piirroksen 4 pohjamaan mekaanista kokoomusta osoittavaa osaa, todetaan, että toisten fraktioiden prosenttinen osuus on koekentän keskellä suurempi kuin päissä, toisten määrä taas on keskellä huomattavasti pie-

Taulukko 3. Kyntökerroksen kemiallisia ominaisuuksia Pälkäneen koekentällä (B I c) mg/100 g.
Table 3. Chemical properties of the ploughing layer of the Pälkäne test field (B I c) mg/100 g.

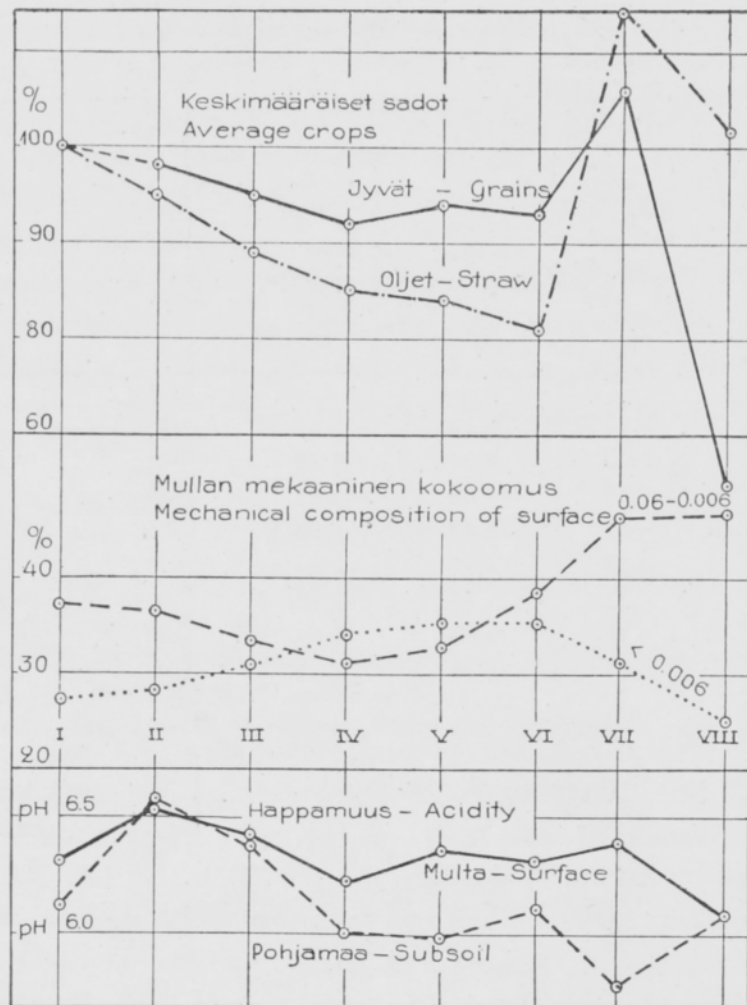
Näytteen N:o Sample No	Tutkimus- piste Investig- ation point	Humus %	Kokonais- N Total N	Liukoista — Soluble (KÖNIG—HASENBÄUMER)			P ₂ O ₅ (EGNÉR)	Vaihtuvaa kalkkia Exchange- able lime (CaCO ₃)
				N	K ₂ O	P ₂ O ₅		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
399	I	4.40	280	9	25	19	6	442
401	II	4.56	252	8	32	23	6	494
403	III	4.61	252	6	22	24	10	450
405	IV	4.45	224	7	37	49	14	429
407	V	5.18	448	8	34	27	9	520
409	VI	5.80	336	8	37	34	12	531
411	VII	5.34	336	7	29	21	9	550
413	VIII	6.48	308	7	33	45	10	637
Rajaluku — Limit		—	—	15	16	25	5.5	600

nempi kuin kummassakaan kentän päässä. Edelliseen ryhmään kuuluvat saviainekset (<0.002 mm) ja hienempi hiesufraktio (0.002—0.006 mm) sekä näiden lisäksi hiekkafraktiot (>0.06 mm). Jälkimmäiseen taas kuuluvat hieta- ja karkeampi hiesufraktio. Nämä fraktioryhmät on piirroksessa erotettu paksummalla viivalla.

Kun verrataan kentällä tehtyjä havaintoja maaperän löyhydestä ja kovuudesta edellä esitettyihin analyysituloksiin, on ilmeistä, että maaperän löyhän rakenteen tällä koekentällä aiheuttaa todennäköisesti *hiedan ja karkeamman hiesun* suuri osuus (45—60 %) kentän päissä verrattuna niiden pienempään määrään (25—30 %) kentän keskellä. Maaperän kovuuteen taas vaikuttaa ilmeisesti *saven ja hienomman hiesun* suurempi osuus (35—40 %) koekentän keskellä, kun se päissä on vain 20—30 %. *Hiekkafraktioiden* suuri määrä (30—40 %) kentän keskiosassa ei näytä tekevän maata kuohkeammaksi.

Mullan kivennäisosan mekaanisessa kokoomuksessa eivät erot edellä mainittujen fraktioiden välillä ole aivan yhtä suuria kuin pohjamaassa, mutta selvästi voidaan samat ryhmät erottaa, ja ne esiintyvät samoin kuin pohjamaassa. Piirroksessa 5 on nämä mullan tyypilliset kivennäisosat esitetty keskimääräisten sato- suhdelukujen ohella. Olkisadon suuruus on selvästi kääntäen verrannollinen maaperän hienojen (<0.006) ainesten määrään. Jyväsato taas näyttää noudattavan hiedan ja karkeamman hiesun määrää. Niiden osuuden pienentyessä jyväsatoakin pienenee ja taas suurenee tämän kivennäisryhmän lisääntyessä. Näin ollen on ilmeistä, että sadolla ja maaperän mekaanisella kokoomuksella on olemassa vuoro- suhde.

Onko sitten mahdollisesti muita maaperällisiä tekijöitä, jotka tutkitulla koekentällä voisivat aiheuttaa epätasaisuutta? Tämän kysymyksen selvittämiseksi on mainituista koekentän maanäytteistä tehty lisäksi kemialliset määritykset, jotka on esitetty taulukoissa 3 ja 4.



Piirros 5. Keskimääräisen sadon suhde maaperän mekaaniseen kokoonpanoon ja happamuuteen.

Fig. 5. Relation of average crop to mechanical composition and acidity of soil.

Kyntömullan humuspitoisuus on pisteissä I—IV hyvin tasainen (keskimäärin 4.5 %), mutta lisääntyy kentän toiseen päähän mentäessä huomattavasti (6.5 %:iin). Tämä samoin kuin *multakerroksen paksuuskaan* ei näytä vaikuttavan sadon suuruuteen.

Muokkauskerroksen kasvinravintoainepitoisuus on esitetty taulukossa 3. *Kokonaistypen* määrä laskee aluksi (I—IV), mutta nousee taas kentän toisella puoliskolla hyvin huomattavasti. *Typen* (1 % K_2SO_4 :iin) *liukeneva* määrä on niinkuin yleensä liian pieni, vain noin puolet raja-arvon määrästä, mutta mitään ratkaisevia eroja ei niiden kesken ole. *Kalin* (1 % sitr. happoon) *liukeneva* määrä on kaikissa tutkimuspisteissä huomattavasti suurempi kuin rajaluku, joka osoittaa hyväkuntoisen maan riittävän kalipitoisuuden. Kali ei siten voi esiintyä missään satoa rajoittavana tekijänä. *Fosforihapon* (1 % sitr. happoon) *liukenevat* määrät ovat koekentän keskellä (IV, V ja VI) vastaavaa rajalukua suurempia, mutta sitä vastoin kentän päissä (I, II, III ja VII) liian niukkoja, joten P_2O_5 :n puutetta esiintyy kentän kummassakin päässä. Sekään ei siis selitä satojen maaperästä antamaa kuvaa. EGNERIN mukaan määritetty laktaattiliukoinen P_2O_5 -määrä ei myöskään osoita fosforihapon puutetta koekentässä.

Taulukko 4. Eräitä pohjamaan ominaisuuksia.
Table 4. Some properties of the subsoil.

Tutkimus- piste Investigation point	Multakerroksen paksuus cm Thickness of surface cm	Happamuus (pH) Acidity		Humus- % pohja- maassa Humus- % of subsoil	Vaihtuvaa kalkkia pohja- maassa CaCO ₃ mg/100 g Exchangeable lime in subsoil	Keskimäär. sato- suhdeluvut Average yield ratios	
		kyntö- kerroksessa of plough- ing layer	pohja- maassa of subsoil			Jyviä Grain	Olkia Straw
1	2	3	4	5	6	7	8
I	20	6.31	6.13	0.91	234	(100)	(100)
II	17	6.53	6.57	1.32	208	98	95
III	17	6.43	6.38	0.93	149	95	89
IV	27	6.23	6.02	2.93	312	92	85
V	25	6.36	5.99	2.69	325	94	84
VI	23	6.31	6.11	2.33	281	93	81
VII	36	6.39	5.79	3.63	344	106	114
VIII	26	6.09	6.14	1.81	237	(65)	(102)

Vaihtuvan (1-n NH₄Cl) kalkin pienimmät määrät on analysoitu tutkimuspisteistä I, III ja IV (alle 10 000 kg/ha) ja suurin määrä pisteestä VIII (lähes 13 000 kg/ha). Kalkkipitoisuuden minimi pisteissä III ja IV viittaisi siihen, että sillä olisi merkitystä ainakin jyväsadon määrään (piirros 3).

Maaperän happamuus (taulukko 4) on sekä multakerroksesta että pohjamaasta esitetty myös piirroksessa 5. Multakerroksen pH-vaihtelua osoittava murtoviiva on I tutkimuspistettä lukuunottamatta samanlainen kuin keskimääräistä jyväsatoa osoittava viiva. Pohjamaan reaktiokäyrä on hyvin samanlainen, mutta erot ovat jyrkemmät kuin mullassa. Pienin pH-luku on saatu paksumultaisimman (36 cm) tutkimuspisteen (VII) luota, jossa humuspitoisuus pohjamaassakin on suurin. Maaperän happamuudella on ilmeisesti tässäkin selvä vuorosuhde maan satoisuuteen.

Päätelmät.

Edellä esitetyt tutkimukset koekenttien maaperän epätasaisuudesta osoittavat oikeutetuiksi seuraavat päätelmät:

1. Koekentän maalajin hienojen (<0.06 mm) kivennäisraefraktioiden keskinäisen paljoussuhteen verrattain pienetkin muutokset saattavat vaikuttaa ratkaisevasti maaperän fysikaalisiin ominaisuuksiin ja koekentän epätasaisuuteen.

2. Tarkoituksenmukaisesti viljellyn, hyväkuntoisen ja viljavan koemaan maaperän ominaisuuksista saattaa happamuus muodostua voimakkaasti satoa rajoittavaksi tekijäksi ja siten aiheuttaa suuriakin epätasaisuuksia koekentässä.

3. Vaihtuvan kalkin määrissä esiintyy koekenttien eri osissa myös huomattavia eroja, jotka saattavat vaikuttaa satotuloksiin varsinkin kalkkiköyhillä mailla.

4. Edellä mainitut tutkimuksen tulokset huomioon ottaen on perusteltua tarkan maaperätutkimuksen suorittaminen uusien koemasien paikkaa valittaessa.

Ennen muuta on todettava, että koeasemalle saadaan tyypilliset, seudun maaperän eri muotoja edustavat maalajit.

5. Samalla on *koekentiksi* suunniteltujen peltoalueiden tutkimiseen kiinnitettävä erityistä huomiota. Ennen kaikkea on maaperän mekaaninen kokoomus, sen maalaji määritettävä tarkasti, mutta sen ohella maan happamuussuhteet ja vaihtuva kalkki.

6. Kasvinviljelyskokeiden suorittaminen on niin paljon työtä ja kustannuksia vaativaa tutkimustoimintaa ja sen tulokset maanviljelykselle niin tärkeitä, että tarkan maaperätutkimuksen suorittaminen *kaikilla koekentillä* on kasvinviljelyskokeiden tarkoituksenmukaisuuden ja onnistumisen tärkein edellytys.

KIRJALLISUUTTA:

- (1) KIVINEN, ERKKI, Über die Ungleichmässigkeit des Ackerbodens. Maataloustiet. aikak. 7. 1935, s. 1—17.
- (2) TUORILA, PAULI, Några problem rörande kalkningsfrågan. Svenska Vall- och Mosskulturföreningens Kvartalskrift 1945, vuosik. 7. s. 83—101.
- (3) VUORINEN, JOUKO, Viljelyksen vaikutuksesta maaperän viljavuuteen. Agrogeol. julk. N:o 56, 1946, s. 1—60.

SUMMARY.

INEQUALITY OF SOIL IN TEST FIELDS.

JOUKO VUORINEN.

Soil Division of the Central Agricultural Experiment Station of Finland, Helsinki.

The inequality of the Finnish soil with regard to the varying thickness of the soil layers of different age in heavy clay has previously (1) been described as a factor of strong influence on test conditions. The present paper deals chiefly with the effect of the acidity of the soil on the inequality of muddy clay and silt soil, and with the relation of the mechanical composition of silt soil and the various factors of fertility to the productivity of the test soil.

The investigation leads to the following conclusions:

1. Even comparatively small changes in the mutual quantitative relations between the fine (<0.06 mm) mineral fractions of *the soil* of the test field may have a decisive effect on the physical properties of the soil and on the inequality of the test field.

2. Among the soil properties of an effectively cultivated, fertile test field in good condition *the acidity* may develop into a strongly yield restricting factor and thus give rise to quite considerable inequalities in the test field.

3. In the different parts of the test fields the quantities of *exchangeable lime* (2) also show considerable differences which may affect the yield, especially in the case of soils poor in lime.

4. Bearing in mind the results of the above investigation, it is advisable carefully to investigate the soil when choosing *the sites for new experiment stations*. Above all it should be ascertained that the experiment station will comprise the typical soils representing the different soils of the district.

5. At the same time special attention should be devoted to the investigation of the plots intended for *test fields*. In the first place the mechanical composition of the soil should be carefully determined and also at any rate the acidity of the soil and the exchangeable lime.

6. Plant growing tests as a method of investigation involve such an amount of work and expense and their results are so important to agriculture that a thorough soil investigation should be carried out *on all test fields*, this being the most important condition for the effectiveness and success of such tests.