

## HAVAINTOJA MUHITUKSEN VAIKUTUKSESTA TURVENÄYTTEIDEN HAPPAMUUTEEN

Eräiden julkaisemattomien turpeiden typen mobilisatiota koskevien tutkimusten yhteydessä kiinnitettiin huomiota myöskin turpeiden happamuuden muutoksiin muhituskoekaiden aikana.

Tutkimuksissa käytetty näyteaineisto kerättiin kesällä 1954 pohjois-Suomen soilta. Se käsitti kaikkiaan 60 näytettä, jotka jakautuivat siten, että BC-turpeita oli 6, C-turpeita 20, SC-turpeita 6, EuSC-turpeita 5, LC- ja LSC-turpeita 3, CS-turpeita 12 ja S-turpeita 8 kpl. Näytteet kuivattiin ilmakuiviksi ja jauhettiin Willey-myllyllä ennen varastointia. Näin ollen kokeet suoritettiin kuivista näytteistä.

Muhituskokeet suoritettiin seuraavasti: Jauhetuista ja hyvin sekoitetuista näytteistä punnittiin 50 grammaa lasipurkkeihin ja kostutettiin noin 70 % kyllästyskosteutta vastaavalla vesimäärällä sekä sekoitettiin huolellisesti ja laitettiin purkit 18°C vakiolämpöiseen paikkaan muhimaan. Kokeissa oli kalkitsematon ja kalkittu (4 tn/ha) jäsen mukana.

Analysointi ja happamuuden määrittäminen suoritettiin kokeen alussa sekä 1 että 3 kk kuluttua muhittamisen alkamisesta. Happamuus määritettiin käyttämällä vesilietosta 1:4, jolloin dekanterilasiin mitattiin 1 ml turvetta ja 40 ml tislattua vettä, sekoitettiin huolella ja annettiin seistä yli yön. Seuraavana päivänä sekoittaminen uusittiin ennen mittauksen suorittamista. Happamuus määritettiin verkkokäyttöisellä Beckman pH-mittarilla lasielektrodiä käyttäen. Mittari tarkistettiin ennen mittausta ja usean kerran mittausten aikana tunnetulla puskuriliuoksella.

Taulukosta 1 nähdään muhituksen vaikutus happamuuteen eri näytteissä.

Tarkasteltaessa tuloksia turveryhmittäin voidaan todeta seuraavaa:

a. BC-turpeet. Kuukauden muhituksen jälkeen on pH noussut muissa paitsi näytteessä 1, jonka kohdalla havaitaan laskua. Kalkittujen näytteiden pH on kaikissa kuudessa näytteessä korkeampi kuin alussa ja korkeampi kuin kalkitsematomissa näytteissä. Kolmen kuukauden muhituksen jälkeen havaitaan, että osassa näytteitä, niin kalkitsematomissa kuin kalkituissakin, on pH:n nousu jatkunut, mutta osassa sen sijaan havaitaan selvää pH:n alenemista, onpa joissakin näytteissä pH alempi kuin alkuperäisen näytteen arvo.

b. C-turpeet. Saraturpeiden kohdalla havaitaan samanlainen suuntaus kuin BC-turpeillakin. Enemmistössä näytteitä nousee pH ensimmäisen kuukauden kuluessa ja kolmen kuukauden jälkeen on tapahtunut pientä laskua, jopa alle alkuperäisen happamuuden. Kalkituissa näytteissä on nousu ollut yleensä suurempi kuin kalkitsematomissa näytteissä.

c. SC-turpeet. Rahkasaraturpeissa on havaittavissa muhituksen vaikutuksesta edellisten turveryhmien kaltaista muutosta happamuudessa. Ensimmäisen kuukauden jälkeen on pH korkeampi kuin alkuperäisissä näytteissä ja kalkituissa kalkitsematomia korkeampi. Kolmen kuukauden jälkeen havaitaan lievää pH:n alenemista, jopa alle alkuperäisen näytteen pH:n.

crop yields per hectare noted on mould soils indicate that peat soils become the best cultivated lands when the decay of the peat

proceeds far enough and the thermal conductivity of the soils is improved by the mineral soils admixed with it.

Taulukko 1. Muhituksen vaikutus happamuuteen.

Näyte	maatumisaste	pH ennen muhitusta	pH muhituksen jälkeen				Näyte	maatumisaste	pH ennen muhitusta	pH muhituksen jälkeen			
			1 kk		3 kk					1 kk		3 kk	
			ilman kalkkia	kalkittuna 4 tn/ha	ilman kalkkia	kalkittuna 4 tn/ha				ilman kalkkia	kalkittuna 4 tn/ha	ilman kalkkia	kalkittuna 4 tn/ha
BC-t						EuSC-t							
9	0—1	4,9	5,8	6,7	4,9	5,6	57	3	5,5	5,8	6,0	5,2	5,7
1	1	5,5	4,9	6,6	4,6	6,4	58	3	5,3	5,7	6,2	5,2	5,6
10	1—2	5,2	5,7	6,4	6,1	6,8	47	3	5,9	6,0	6,6	5,5	6,2
2	3	5,2	5,3	6,1	4,8	5,7	48	3—4	5,9	5,8	6,4	5,7	6,2
3	7	5,3	5,8	6,4	4,8	5,3	5	3—4	5,4	5,4	6,0	5,0	5,7
11	7	5,0	5,6	6,0	5,4	6,2	LSC- ja LC-t						
C-t						CS-t							
29	1—2	4,6	5,1	5,9	4,8	5,5	27	4	4,4	4,9	5,4	4,7	4,7
44	3	4,5	5,0	5,2	5,9	6,1	23	4—5	5,0	5,7	6,4	4,1	4,0
13	3—4	4,9	5,4	5,3	5,1	5,9	30	5—6	4,8	5,1	5,6	5,2	5,2
14	3—4	5,1	5,6	6,4	6,0	6,3	S-t						
25	3—4	4,6	5,3	5,8	4,3	4,2	6	0—1	4,5	4,9	4,9	4,8	5,4
26	3—4	4,2	4,8	5,5	4,9	5,2	21	0—1	4,3	4,7	5,6	4,0	4,1
40	3—4	5,8	6,0	6,4	5,1	5,6	31	0—1	4,2	4,2	5,3	4,7	5,3
43	3—4	4,9	5,0	5,4	5,9	6,2	32	0—1	4,4	4,0	5,8	4,7	5,2
45	3—4	4,9	5,2	5,6	5,9	6,1	34	0—1	4,2	4,5	5,7	4,9	5,5
46	3—4	4,1	4,4	5,0	4,9	5,1	37	1	4,5	5,0	5,8	4,7	5,5
51	3—4	4,8	5,0	5,2	5,1	4,7	7	1—2	4,6	4,7	5,5	5,6	4,6
52	3—4	4,4	5,1	5,4	5,1	4,6	22	1—2	4,3	4,7	5,6	4,0	4,1
36	5	4,9	5,3	5,4	5,2	5,4	SC-t						
55	5	4,8	5,6	5,9	4,2	5,0	28	1	4,6	5,1	5,9	4,8	5,5
56	5	4,7	5,3	5,7	5,3	5,0	12	2—3	4,4	5,0	6,2	5,1	5,7
41	5—6	4,2	4,2	4,7	4,6	5,2	35	2—3	4,4	4,8	5,4	5,2	5,4
20	6	5,4	4,8	5,4	5,7	5,9	18	3—4	5,5	4,2	5,0	4,4	5,6
4	6—7	5,2	5,6	6,1	4,4	4,9	24	3—4	5,1	5,9	6,3	4,8	5,0
19	7—8	5,4	5,2	5,5	5,7	5,0	59	5—6	5,3	6,1	5,9	6,0	6,3
60	8—9	4,9	5,5	5,8	5,3	4,9							

d. EuSC-turpeet. Tämän turveryhmän kohdalla havaitaan, että kaikissa kalkituissa näytteissä pH on kuukauden muhituksen jälkeen noussut selvästi alkuperäisten näytteiden pH:ta korkeammalle. Sen sijaan kalkitsemattomissa näytteissä voidaan havaita pH:n alenemista osassa tapauksista. Kolmen kuukauden jälkeen havaitaan pH:n alentuneen kuukauden muhineiden näytteiden arvoihin verrattuna ja kalkitsemattomissa näytteissä olevan alkuperäisten näytteiden arvojen alapuolella.

e. LSC- ja LC-turpeet. Kuukauden muhitus on nostanut sekä kalkitsemattomien että kalkittujen näytteiden pH:n alkupe-  
räisten näytteiden arvojen yläpuolelle, ja on nousu kalkituissa suurempi kuin kalkitsemattomissa näytteissä. Kolmen kuukauden muhituksen jälkeen on tapahtunut pH:n laskua.

f. CS-turpeet. Yhtä poikkeusta lukuunottamatta havaitaan pH:n nousseen kuukauden muhituksen jälkeen ja on nousu yleensä ollut kalkituissa näytteissä selvästi suurempi kuin kalkitsemattomissa näyt-

**Taulukko 2. Muhituksen vaikutus happamuuteen turvelajeittain**

Turvelaji	pH ennen muhitusta	1 kk muhitus		3 kk muhitus		Näytteitä kpl
		O	Ca	O	Ca	
BC-t s	5,2 0,2	5,5 0,2	6,4 0,3	5,1 0,5	6,0 0,5	6
C-t s	4,8 0,4	5,2 0,4	5,6 0,4	5,2 0,5	5,4 0,6	20
SC-t s	4,9 0,5	5,2 0,6	5,8 0,5	5,1 0,5	5,6 0,1	6
EuSC-t s	5,6 0,3	5,7 0,1	6,2 0,1	5,3 0,1	5,9 0,1	5
LSC- ja LC-t s	4,7 0,3	5,2 0,1	5,8 0,1	4,7 0,1	4,6 0,2	3
CS-t s	4,4 0,2	4,7 0,4	5,2 0,4	4,9 0,5	5,0 0,4	12
S-t s	4,5 0,2	4,6 0,1	5,5 0,1	4,7 0,2	5,0 0,2	8

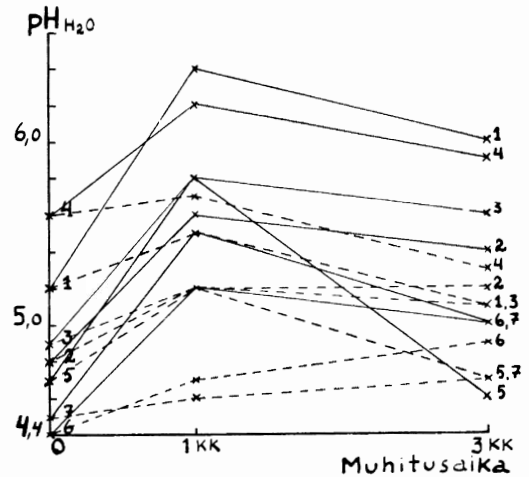
s = hajonta.

teissä. Kolmen kuukauden muhituksen jälkeen havaitaan osassa näytteitä pH:n nousun jatkuneen, kun taas osassa todetaan tapahtuneen laskua; mielenkiintoista on havaita, että kalkituissa näytteissä on pH useassa tapauksessa alhaisempi kuin kalkitsemattomissa.

g. S-turpeet. Kuukauden muhituksen havaitaan selvästi nostaneen pH:ta, paitsi yhdessä tapauksessa, jolloin on tapahtunut sen laskua ja yhdessä, jossa pH on pysynyt ennallaan. Samoin havaitaan, että kalkituissa näytteissä on pH korkeampi kuin kalkitsemattomissa näytteissä. Kolmen kuukauden muhituksen jälkeen havaitaan tapahtuneen pH:n laskua.

Taulukossa 2 sekä piirroksessa 1 ovat eri turvelajien keskimääräiset happamuudet ennen muhitusta sekä 1 ja 3 kuukauden muhituksen jälkeen, lisäksi on taulukkoon laskettu hajonnat (s).

Keskiarvotuloksia taulukon 2 perusteella tarkasteltaessa havaitaan kaikissa turvelajeissa tapahtuneen pH:n nousua yhden kuukauden muhituksen jälkeen, vaihdellen nousu kalkitsemattomissa näytteissä 0,1—0,5 pH-astetta. Kalkituissa näytteissä on pH:n nousu ollut suurempi, 0,6—1,2 pH-astetta. Kolmen kuukauden muhituksen jälkeen voidaan havaita pH:n alenuneen kuukauden muhitusten näytteiden



Piirros 1. Muhituksen vaikutus turvenäytteiden happamuuteen. — — — = kalkitsematon, — = kalkittu 4 tn/ha, 1 = BC:t, 2 = C:t, 3 = SC:t, 4 = EuSC:t, 5 = LSC- ja LC:t, 6 = CS:t, 7 = S:t.

arvoihin verrattuna, pysyen vielä useimmissa ryhmissä kuitenkin alkuperäistä arvoa korkeammalla. Metsäturpeita lukuunottamatta on kaikissa ryhmissä kalkittujen näytteiden pH korkeampi kuin kalkitsemattomien.

Kokeiden tulosten perusteella voidaan todeta, että muutokset ovat samansuuntaisia kaikissa turveryhmissä. Mitään selviä eroja eri turveryhmien välillä ei voida havaita, vaan ovat muutokset kaikissa ryhmissä suunnilleen samanlaisia.

Selvimmän poikkeuksen muodostavat CS- ja S-turpeet, joissa vielä kolmen kuukauden muhituksen jälkeenkin todetaan tapahtuneen pH:n nousua kalkitsemattomissa näytteissä. Näissä näytteissä, jotka muuten alkuunsaakin ovat happaimmat, pääsee ammonisaatio ilmeisesti melko hitaasti alkuun ja jatkuu paljon kauemmin kuin muissa näytteissä tai kalkituissa koejäsenissä. Mikäli koetta jatkettaisiin kauemmin todennäköisesti havaittaisiin muiden ryhmien kaltaista pH:n laskua.

Vertailtaessa tämän tutkielman yhteydessä todettuja pH:n muutoksia aikaisemmissa tutkimuksissa esitettiin tuloksiin voidaan todeta muutosten noudattaneen samoja suuntia kuin esim. Kivisen 1954 ja Kailan, Soinin ja Kivisen 1954 tutkimuksissa on todettu.

Haettaessa syitä muhituksen alkuvaiheessa tapahtuneeseen melko suuremkin

pH:n nousuun, niin voitaneen tärkeimpänä pitää runsasta ammoniakin muodostumista orgaanisista yhdisteistä. (Vrt. Kaila ym. 1954 ja Kivinen 1954) Myöhemmässä vaiheessa alkaa sitten nitraatin muodostuminen, joka aiheuttaa happamuuden lisääntymistä. Tässä yhtey-

dessä ei ole mahdollista vertailla pH:n muutoksia ja esiintyneitä ammoniakin ja nitraatin määriä, mutta mikäli tällainen vertailu suoritettaisiin, niin todettaisiin ammoniakin määrien ollessa runsaita myöskin pH:n olleen korkean ja nitraatin määrien lisääntyessä pH:n laskeneen.

---

#### KIRJALLISUUTTA:

KAILA, A., SOINI, S. ja KIVINEN, E., 1951. Influence of lime and fertilizers upon the mineralization of peat nitrogen in incubation experiments. *Maatal.tiet. aikak.* 26, s. 79—95.

KIVINEN, E. 1954. Turpeiden typen mobiilisaatiosta. *Suo* 1954, s. 35—41.

---

#### OBSERVATIONS ON THE EFFECT OF INCUBATION UPON THE ACIDITY OF PEAT SAMPLES

It is observed in the investigation that pH has increased after incubation of one month's duration, the increase being greater in limed than in unlimed samples. After three months a decrease of pH in comparison with the

incubated samples is noted although pH still remains higher than the initial values. No distinct differences are observed between different groups of peat types.

---