

LEILA URVAS

VILJELYN VAIKUTUS TURPEEN RAVINNEPITOISUUTEEN

EFFECT OF CULTIVATION ON THE NUTRIENT STATUS OF PEAT SOILS

Urvas, L. 1985: Viljelyn vaikutus turpeen ravinnepitoisuuteen (Summary: Effect of cultivation on the nutrient status of peat soils.) — Suo 36: 61–64. Helsinki.

Various effects of cultivation on the properties of peat soils included an increase in the bulk density of top soil. Rises of pH and exchangeable Ca and Mg were attributed to liming. Increases in the available contents of other macro- and micronutrients due to fertilization and other cultivation practices were most substantial in the topsoil but also reached the deeper soil horizons.

In the cases of most nutrients the original trophy of the peat was still distinguishable after several years of cultivation.

L. Urvas, Institute of Soil Science, Agricultural Research Centre, SF-31600 Jokioinen, Finland.

JOHDANTO

Viljelytoimenpiteet, ennen kaikkea maan muokkaus, kuluttavat turvetta. Voimaperäisessä viljelyssä raskaat koneet myös painavat ja tiivistävät pellon pintakerroksia. Irlantilaisten tutkimusten mukaan nurmen viljely alentaa suon pintaa noin senttimetrin vuodessa ja viljan viljely vieläkin enemmän (McGreevy & Farrel 1984). Tällaisen kulumisen vuoksi saa esimerkiksi Puolassa turvemaidilla viljellä vain nurmea. Kulumista, jolla tässä tarkoitetaan sekä koneiden aiheuttamaa eloperäisen aineksen mekaanista jauhautumista että viljelytoimenpiteiden aiheuttamaa biologista eloperäisen aineen eli humuksen hajoamista, tapahtuu myös meillä, vaikka kasvukautemme on lyhyempi ja viileämpi kuin Keski-Euroopassa.

Porin lähellä sijaitsevalla Lattomerensuon ollessa vielä luonnontilainen 1750-luvulla oli turvetta neljä kyynärää eli 2.4 metriä ja ensimmäisen ojituksen jälkeen noin puolet siitä (Göös 1909). Tämän vuosisadan alussa Lattomerensuon pinta-ala oli 1400 ha ja se oli melkein kauttaaltaan jo viljelyksessä. Suon syvyydeksi ilmoitettiin 0.3–1 m (Rancken & Malm 1920). Maataloudellisissa maaperäkartoissa vuodelta 1967 alueella on vain parin sadan hehtaarin alueella puolen metrin turvekerros, loput on savea ja hietaa (Urvas 1984).

Viljelyn turvealan pienenemiseen meillä viittaavat myös Viljavuuspalveluun lähetettyjen näytteiden prosentuaalisessa jakaumassa ta-

pahtuvat muutokset. Vuosien 1961–70 näytteiden lukumäärästä oli turpeita 11.2 prosenttia, kun vastaava luku vuosina 1976–80 oli 8.3 (Kurki 1982). Myös multamaan, jonka humusprosentti on 20–39.9, osuus näytteistä oli vähentynyt 15.4 prosentista 14.8 prosenttiin.

Muokattaessa turpeen tiheys kasvaa ja lanonituksen vaikutuksesta ravinnepitoisuus lisääntyy. Maaperäkartoitusalueilla, esimerkiksi Porin alueella, oli viljeltyjen saraturpeiden kalسيومpitoisuus kaksin- jopa kolminkertainen verrattuna luonnontilaisten pitoisuuteen (Urvas 1984). Myös kalium- ja fosforipitoisuudet olivat korkeammat pellossa. Puolalaisen tutkimuksen mukaan fosfori, alumiini, kalium ja rauta rikastuvat viljelyn turpeen pintakerrokseen (Piaścik 1984).

AINEISTO JA MENETELMÄT

Turveaineisto on kerätty elokuussa 1982 Lapista ja Kainuusta. Pohjoisin tila oli Kittilässä ja eteläisin Kainuun tutkimusasema Vaalassa. Turvenäytteet otettiin heinäpellosta ja rinnakkaisnäytteet viljelemättömältä suolta pellonojan välittömästä läheisyydestä. Muutamilta pelloilta otettiin kahdet näytteet, jos vierekkäin oli eri vuosina raivatut sarat. Näin näytteitä kertyi viljelemättömiltä soilta 53 sarjaa ja pelloilta 62. Joka paikasta otettiin näytteet kolmesta eri kerroksesta (0–20, 20–40 ja 40–60 cm).

Aineistosta erotettiin 12 eri turvelajia. Havaintopisteiden harvalukuisuuden vuoksi turvelajikohtaista tarkastelua ei tehty, vaan aineisto jaettiin neljään pääryhmään: eutrofiset ja metsäsaraturpeet (BCt, EuLCt, EuSCt ja LCt), saraturpeet (Ct), rahkasaraturpeet (LSCt, SCT) ja rahkaturpeet (LCSt, CSt, LSt, ErLSt ja ErSt). Alkuperäistä suotyyppeä ei ojitusten vuoksi enää voitu määrittää.

Näytteet kuivattiin, jauhettiin ja analysoitiin MTTK:n maantutkimusosastolla. Niistä määritettiin kalsium-, magnesium-, kalium- ja fosforipitoisuus hapanammoniumasettimenelmällä (Vuorinen & Mäkitie 1955). Vesi-pH:n uuttosuhde oli 1 : 2.5 ja samasta uutteenä mitattiin johtoluku. Hivenaineista boori mitattiin kuumavesiuutteesta ja muut — kupari, koboltti, rauta, mangaani, molybdeeni ja sinkki — hapanammoniumasettaatti - EDTA -uutteesta. Ravinteiden pitoisuudet ilmoitetaan milligrammoina jauhettua maalitraa kohti.

TULOKSET JA TARKASTELU

Viljelyn tiivistävä vaikutus näkyi turpeen pintakerroksen tiheyden suurenemisena. Suonurmien muokkauskerroksessa se oli 0.25 kg/dm^3 ja pellojan raivaamattomalla puolella 0.18 (Taulukko 1). Syvemmissä kerroksissa eroa ei juuri ollut, mikä johtunee pelton piiriojen vaikutuksesta myös viljelemättömälle puolelle. Turvelajeittain tarkasteltuna viljelyn vaikutus turpeen tiheyteen oli suurin rahkaturpeilla (Taulukko 2). Tämä tiivistyminen lienee lähes kokonaan muokkauksen ja raskaiden työkoneiden aiheuttamaa, sillä yhdelläkään tutkimuksessa mukana olevalla tilalla ei ollut käytetty kivennäismaata maanparannusaineena ja peltojen turvekerros oli vähintään 60 cm paksuinen. Pohjois-Suomen peltonraivauksessa ei myöskään ole käytetty pintaturpeenpoltoa kuten suoviljelyn alkuaikoina (Rautell 1898).

Viljelytoimenpiteiden vaikutukset turpeen ravinnetilaan näkyivät parhaiten muokkauskerroksessa (Taulukko 1). Viljeltyjen turve maiden muokkauskerroksen pH-luku oli 0.4 yksikköä korkeampi kuin vastaavien viljelemättömien maiden. Ero lieneekin kalkituksen aiheuttama, koska viljeltyjen maiden keskimääräinen kalsiumluku oli 1465 mg/l ja viljelemättömien 846 mg/l . Lannoituksen vaikutus turvepelloille näkyi selvimmän muokkauskerroksessa, mutta sekä kalium- että fosforiluvut

olivat myös alemmissä kerroksissa peltoturpeilla korkeammat kuin viljelemättömällä turpeilla. Magnesiumia oli muokkauskerroksessa runsaasti kaksinkertainen määrä viljelemättömiin verrattuna, mutta 40–60 senttimetrin syvyydessä magnesiumipitoisuudet olivat molemmissa ryhmissä lähes samat. Magnesiumin lisääntyminen johtunee Pohjois-Suomessa käytettävästä Kalkkimaan kalkista, joka sisältää kalsiumin lisäksi huomattavan määrän magnesiumia. Viljelytoimenpiteet olivat vähentäneet maan kokonaistypen määrää saravaltaisilla turpeilla hiukan, mutta rahkaturpeilla vaikutus oli päinvastainen. Ero johtunee siitä, että typen mobilisaatio saraturpeilla voi Suomenkin oloissa olla runsasta, mutta rahkaturpeilla sitä ei tapahdu juuri ollenkaan (Valmari 1983). Tämän tutkimuksen kanssa yhteneväisiä tuloksia on saatu useilta maaperäkartoitusalueilta otetuista turvenäytteistä (esim. Urvas 1984).

Viljelytoimenpiteiden vaikutus näkyi myös turpeiden hivenainepitoisuuksissa. Tässä aineistossa viljeltyjen turpeiden muokkauskerroksessa oli liukoista kuparia yli kymmenkertainen määrä viljelemättömän turpeen pintakerrokseen verrattuna (Taulukko 1). Booria ja sinkkiä pellossa oli kolminkertaisesti, mangaania ja kobolttia kaksin- ja rautaa puolitoistakertaisesti verrattuna vastaavien viljelemättömien näytteiden pitoisuuksiin. Molybdeenipitoisuuksiin ei viljely ollut sanottavasti vaikuttanut. Aikaisemmissa tutkimuksissa, joissa peltoturpeet oli ryhmitelty viljelyn keston mukaan, hivenainepitoisuuksien lisääntyminen pelton iän myötä näkyi selvästi (Urvas & Soini 1984).

Luonnontilaisilta soilta otetuissa eri turvelajeissa on selvät erot ravinteisuudessa (Urvas ym. 1979), mikä ilmenee myös tässä aineistossa sen pienuudesta huolimatta. Turveryhmien ravinteisuus seuraa Cajanderin (1913) mukaista paremmuusjärjestystä (Taulukko 2). Eutrofisten ja metsäsaraturpeiden pH, B-, Mn- ja Fe-pitoisuudet olivat korkeimmat ja rahkavaltaiten turpeiden alhaisimmat. Myös Ca- ja Mg-pitoisuudet olivat korkeimmat eutrofisilla turpeilla. Sen sijaan kalium- ja fosforipitoisuudet eivät näytä olevan selvästi trofiasta riippuvia. Merkittävää on, että erot näissä turvelajien ominaisuuksissa (pH, Ca, Fe, Cu, Zn) näkyivät myös peltonäytteissä.

Tulokset eivät osoita, mikä osuus pintamaan tiivistymisellä, ravinteiden liukoisuuden muutoksilla ja lannoituksella tai kalkituksella on eri ravinteiden pitoisuuksissa todettuihin muutoksiin.

Taulukko 1. Viljeltyjen ja vastaavien viljelemättömien turvemaiden keskimääräisiä ominaisuuksia.

Table 1. Average properties of cultivated and respective virgin peat soils.

	Viljeltyt turvemaat Cultivated peat soils (n = 62)			Viljelemättömät turvemaat Virgin peat soils (n = 53)			
	0-20	20-40	40-60	0-20	20-40	40-60	
Syvyys, Depth cm							
Tiheys, Bulk density kg/dm ³	0.25	0.24	0.25	0.18	0.23	0.24	
Happamuus, pH(H ₂ O)	5.1	4.9	4.9	4.7	4.9	5.1	
Kokonaistyyppi, Total N	%	2.5	2.7	2.5	2.7	2.8	2.6
Fosfori, P	mg/l	16.4	5.4	2.1	2.6	1.0	0.6
Kalium, K	"	41	24	15	18	6	5
Kalsium, Ca	"	1465	1270	1281	846	1175	1363
Magnesium, Mg	"	272	184	163	100	138	160
Boori, B	mg/l	1.0	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3
Koboltti, Co	"	0.5	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2
Kupari, Cu	"	6.5	0.8	0.8	0.4	0.5	0.7
Rauta, Fe	"	1445	1231	1230	900	904	1068
Mangaani, Mn	"	20.2	18.1	19.4	9.0	10.7	14.4
Molybdeeni, Mo	"	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Sinkki, Zn	"	2.5	0.8	0.4	0.9	0.3	0.3

Taulukko 2. Trofian mukaan ryhmiteltyjen turvelajien pintakerroksen keskimääräisiä ominaisuuksia.

Table 2. Average properties of peat soils (topsoil 0-20 cm) classified into four classes of trophy.

	Eutrofiiset ja metsä- saraturpeet Eutrophic and ligno- Carex peats		Saraturpeet Carex peats		Rahkasaraturpeet Sphagnum Carex peats		Rahkaturpeet Sphagnum peats		
	viljelty cultivated	viljele- mätön virgin	viljelty cultivated	viljele- mätön virgin	viljelty cultivated	viljele- mätön virgin	viljelty cultivated	viljele- mätön virgin	
	Näytteitä, Samples	19	17	22	16	16	16	5	4
Tiheys, Bulk density kg/dm ³	0.28	0.21	0.26	0.20	0.22	0.16	0.22	0.09	
Happamuus, pH	5.3	4.9	5.1	4.8	5.1	4.6	4.6	4.2	
Kokonaistyyppi, Total N	%	2.59	2.68	2.68	3.01	2.43	2.85	1.85	1.28
Fosfori, P	mg/l	14.7	3.0	17.1	2.1	17.6	2.4	15.7	3.2
Kalium, K	"	43.4	25.6	42.3	12.5	36.9	14.1	37.0	17.5
Kalsium, Ca	"	1921	1286	1366	850	1212	468	980	475
Magnesium, Mg	"	306	142	213	87	320	74	246	81
Boori, B	mg/l	1.1	0.3	1.1	0.3	1.1	0.2	0.5	0.1
Koboltti, Co	"	0.48	0.32	0.70	0.23	0.21	0.15	0.22	0.05
Kupari, Cu	"	8.2	0.5	6.6	0.3	6.1	0.4	0.9	0.1
Rauta, Fe	"	2107	1177	1482	1066	886	639	561	110
Mangaani, Mn	"	28.3	14.2	23.2	5.8	6.3	3.1	5.5	0.7
Molybdeeni, Mo	"	0.02	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.02	0.01
Sinkki, Zn	"	3.6	0.9	2.6	1.1	1.6	0.5	0.9	1.3

- Cajander, A.K. 1913: Studien über die Moore Finnlands. — Acta For. Fennica 2(2): 1–208.
- Göös, H. 1909: Katsaus Lattomeri-nimisen suon kuivaus- ja viljelystöihin. — Suomen Suoviljelysyhdistyksen vuosikirja 1909.
- Kurki, M. 1982: Suomen peltojen viljavuudesta III. (Summary: On the fertility of Finnish tilled fields in the light of investigations of soil fertility carried out in the years 1955–1980.) Helsinki.
- McGreevy, J.M. & Farrell, E.P. 1984: The influence of lime on some decomposition characteristics of Irish peats. — Proc. 7th Int. Peat Congress, Dublin (3): 418–441.
- Piaścik, H. 1984: Properties of soils developed from alder peat and intensively utilized since the 19th century. — Proc. 7th Int. Peat Congress, Dublin (3): 500–510.
- Rancken, H. & Malm, E.A. 1920: Selonteko Suomen Suoviljelysyhdistyksen suomaatutkimuksista X. — Suomen Suoviljelysyhdistyksen vuosikirja 24: 86–222.
- Rautell, F.A. 1898: "Suoviljelys tekee vanhemmat rikkaiksi, vaan lapset köyhiksi." — Suomen Suoviljelysyhdistyksen vuosikirja 1897.
- Urvas, L. 1984: Maaperäkarttaselitys Pori – Harjavalta. — MTK:n tiedote 20/84.
- Urvas, L., Sillanpää, M. & Erviö, R. 1979: The chemical properties of major peat types in Finland. — Proceedings of the International Symposium on Classification of Peat and Peatlands Hyytiälä, Finland, September 17–21, 1979. International Peat Society.
- Urvas, L. & Soini, S. 1984: The effect of intensive grass cultivation on the plant nutrient balance in peat soil. — Proc. 7th Int. Peat Congress, Dublin (4): 71–85.
- Valmari, A. 1983: Suon viljely. — Suomen suot ja niiden käyttö. IPS:n Suomen kansallinen komitea. Helsinki.
- Vuorinen, J. & Mäkitie, O. 1955: The method of soil testing in use in Finland. — *Agrageol. Publ.* 63: 1–44.

SUMMARY

EFFECT OF CULTIVATION ON THE NUTRIENT STATUS OF PEAT SOILS

In order to investigate the effects of cultivation practices on the properties of peat soils sample material was collected from three depths at 53 sites of virgin peat. Respective samples were taken from adjoining cultivated peat fields. Bulk density, pH(H₂O), total N, acid ammonium acetate extractable Ca, K, Mg and P and acid ammonium acetate – EDTA extractable micronutrients (B, Co, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn) were determined from all samples.

Changes in the properties of peat soils due to cultivation practices were most pronounced in the surface soil (0–20 cm). An average increase of bulk density from 0.18 (virgin soil) to 0.25 kg/dm³ (cultivated soil) was recorded for

topsoil while in subsoil the change was negligible. The rise of topsoil pH by 0.4 units, from 4.7 to 5.1 as well as increases of exchangeable Ca from 846 to 1465 and Mg from 100 to 272 mg/l were attributed to liming. Increases of available contents of K, P, B, Co, Cu, Fe, Mn and Zn as a consequence of fertilization and/or other cultivation practices were substantial in the topsoil but also reached the deeper soil horizons.

After several years of cultivation the original trophy of the peat soils was still evident in the nutrient status of soils. This, however, did not apply to K nor P.