

VIIDES KANSAINVÄLINEN TURVEKONGRESSI —
FIFTH INTERNATIONAL PEAT CONGRESS

TURPEEN KÄYTTÖ YMPÄRISTÖNSUOJELUSSA

USE OF PEAT FOR ENVIRONMENTAL CONSERVATION

Turpeen käyttöön ympäristönsuojelussa liittyvä tehtäväalue on varsin monitahoinen riippuen siitä, mitä turpeen erikoisominaisuuksia pyritään hyväksikäyttämään. Tämä oli todettavissa myös tähän aiheeseen liittyvien kahdeksan tieteellis-teknillisen esitelmän aihepiireistä. Niissä esitettyjen ympäristönsuojelua palvelevien tutkimusten kohteena olevat ja hyväksikäyttämät turpeen ominaisuudet perustuvat ensisijaisesti sen sorptio- ja kationinvaihtokykyyn sekä toisaalta siinä olevien aineosien biologiseen aktiviteettiin.

Turpeen sorptio-ominaisuuksien teknillisiä käyttösovellutuksia ja niihin liittyviä tutkimuksia käsiteltiin neljässä esitelmässä. University of Minnesota, Department of Soil Science:ssa (**Brown, J.L. ja Farnham, R.S.**) on kehitetty turvetta hyväksikäyttävä jätevesien puhdistusmenetelmä, jossa käytetään fosfori- ja typpiyhdisteiden poistossa hyväksi turvepatjassa aerobisissa olosuhteissa tapahtuvia mikrobiologisia prosesseja ja turvesuodatusalustalla kasvatettua kasvimateriaalia. Suodattimen perusosa rakentuu vähintään 30 cm paksuisesta tasarakenteisesta, vähän tai keskimaatuneesta turvepatjasta, joka aerobisten olosuhteiden aikaansaamiseksi lepää 50 . . . 60 cm paksuisella hiekkapatjalla.

Menetelmässä on yhdistetty maaperäsuodatuksen ja kasvien avulla tapahtuva ra-

vinteiden poisto jätevesistä ja se tarjoaa ratkaisun erityisesti erillisten pientalouksien ja -yhteisöjen suurta puhdistustehoa vaativien jätevesien puhdistukseen. Menetelmää on sovellettu käytäntöön mm. leirintäalueilla ja järvien rannoilla sijaitsevilla virkistysalueilla.

Turpeen sorptiokyvyn hyväksikäyttö öljypitoisten vesien puhdistuksessa turpeen avulla suodattamalla on ollut tutkimuskohteena valtion teknillisessä tutkimuskeskuksessa Suomessa (**Asplund, D., Ekman, E., Thun, R.**). Suoritetuissa suodatuskokeissa on tutkittu suodatusprosessin teknillisen toteutuksen kannalta tärkeiden tekijöiden, kuten turpeen laadun, raekoon, patjakorkeuden, patjantiheyden, suodatusnopeuden, suodatettavan öljypitoisen veden emulsion stabiliteetin, turpeen öljynsidontakapasiteetin ja aineenvaihtokertoimen välisiä suhteita. Valitun turpeen laadulla ja varsinkin sen lämpökäsittelyllä on oleellinen merkitys sen suodatusteknillisiin ominaisuuksiin.

Kokeita on suoritettu myös puoliteknillisessä mittakaavassa sekä kiinteäpatjattä jatkuvatoimisella suodatinlaitteistolla. Ensin mainitulla on saavutettu 98 %:n erotusteho 0,05 . . . 0,2 m:n paksuista suodatuspatjaa ja teknillisesti valmistettua öljynsidontaturvetta käytettäessä heikon öljyvesiemulsion suodatuksessa. Öljyn sidon-

takapasiteetti on vaihdellut 0,1 . . . 0,34 l öljyä/1 turvetta (vastaten 1 . . . 3 kg öljyä/kg turvetta) käytetystä suodatuslaitteistosta ja turvelaadusta riippuen.

Turpeen käyttöä öljypitoisten vesien suodatuksessa on suunniteltu sovellettavaksi lähinnä autopesuloissa, metalliteollisuudessa, satamien ja yhdyskuntien öljypitoisten vesien keräysasemilla ja öljyvahinkojen torjunnassa käytettävissä siirrettävissä suodatinlaitteistoissa.

Turpeen sorptiokykyä suon turvekerrostumia hyväksikäyttämällä oli tutkittu Institute of Organic Chemistry and Technology, Technical University of Gdansk:issa (**Rosmej, Z., Kwiatkowsky, A.**) Tutkimuskohteenä on ollut turpeen matalalämpötilahiillon jätevesissä esiintyvien, ympäristölle haitallisten epäpuhtauksien poisto turvesuodatuksen avulla.

Suolla suoritetuissa kenttäkokeissa suodatettiin suoriteliometriä kohden n. 100 dm³ turpeen hiillossa kehittyntä pyrolyysivetä, jonka sisältämien veteen liukoisten terva-aineiden ja fenolihdisteiden tunkeutumista turvekerrostumiin seurattiin 3 . . . 6 vuoden ajan. Voitiin todeta, että nämä epäpuhtaudet kulkeutuivat turvekerrostumassa varsin hitaasti maksimitunkeutumissyvyyden ollessa 30 . . . 40 cm. Vaakatasossa ei epäpuhtauksien leviämistä voitu todeta ja kuivatusojien vesi säilyi puhtaana. Neljän vuoden kuluttua oli alussa tuhoutunut suon pintakasvillisuus palautunut entiselleen.

Turpeen sorptio-ominaisuuksia oli myös tosiasiallisesti käytetty hyväksi Sherbrooken yliopistossa (Jones, J.P., Ding, D.Q.) suoritettua tutkimuksessa, missä selvitettiin kontrolloiduissa olosuhteissa eri tekijöiden vaikutusta poltettaessa veden pinnalle vahinkotapauksissa levinnyttä öljyä turvetta apuna käyttäen. Ensisijaisina parametreinä olivat kokeissa öljytuotteen laatu, veden pinnalla olevan öljykerroksen paksuus, veden lämpötila, käytetyn turvemäärän suhde hävitettävään öljymäärään. Lisäksi otettiin huomioon eri ympäristötekijöitä, kuten tuulisuhteet ja missä määrin öljy oli joutunut ilman vaikutukselle alttiiksi.

Kokeiltavana olleet raskaat polttoöljylaadut eivät syttyneet ilman apuna käytettävää turvetta, vaikka veden lämpötila oli nostettu korkeimpaan mahdolliseen, käytännössä ajateltavissa olevaan lämpötilaan, 35°C:een. Pysyvän palon aikaansaamiseen tarvittava turvemäärä riippui alkulämpö-

tilasta. Raskaalle polttoöljylle 22°C lämpötilassa tarvittavan turvemäärän tilavuuden suhteeksi poltettavan öljymäärän tilavuuteen saatiin arvo 0,5; -2°C:ssa vastaava suhde oli 0,7. Saavutettu palamisteho oli raaka- ja raskasta polttoöljyä poltettaessa 70 . . . 80 %:n suuruusluokkaa.

Turpeen ioninvaihtokyky tarjoaa sen sorptiokyvyn rinnalla hyvät mahdollisuudet turpeen käytölle ympäristönsuojelussa ja se on ollut tutkimuskohtena useissa tutkimuslaitoksissa.

Minskin turveinstituutissa (**Belkevich, P.I., Gaiduk, K.A., Christeva, L.R.**) suoritetuissa tutkimuksissa on laajalti sekä teoreettisesti että kokeellisesti tutkittu turpeen eri metallien ioninvaihtokykyä ja mahdollisuuksia sen tehostamiseen kemiallisella käsittelyllä. Tutkimuksessa käytetyllä turvelajilla samoissa olosuhteissa eri metalleilla määritetyt vaihtokapasiteetti-arvot vaihtelivat natriumin 66 m.e./100 g:sta kaksiarvoisen kuparin 317 m.e./100 g:aan. Suoritettujen kokeiden perusteella on laskettu erilaisia vertailuarvoja kuvaamaan kationien suhteellista affiniteettia turpeeseen. Saadut arvot osoittavat, että eri kationien sitoutumiskyvyssä turpeen aineosien funktionaalisiin ryhmiin on suurta selektiivisyyttä sorboitaessa niitä niiden seoksista. Tutkimuksen perusteella on todettavissa, että turvetta voitaisiin käyttää mm. kuparin, nikkelin, koboltin, sinkin ja muiden vastaavien metallien eristämiseen jätevesistä.

Turpeen ioninvaihto-ominaisuuksien parantamista silmällä pitäen oli tutkittu sen hapettamista typpitetroksidilla. Suoritettua hapetuksessa turpeen rakenne- ja elementaarikoostumus muuttui oleellisesti. Hiili- ja vetypitoisuus alenivat happi- ja typpi-pitoisuuksien kasvaessa, happimäärän kasvun korreloidessa funktionaalisten, happea sisältävien ryhmien määrän lisääntymiseen ja siten samalla vaihtokapasiteetin kasvuun. Tämä oli käytetyn turvenäytteen laadusta riippuen 1,5 . . . 3 kertaa alkuperäisen turpeen vaihtokapasiteettia suurempi.

Institute of Organic Chemistry and Technology, Technical University of Gdansk'issa suoritetuissa tutkimuksissa oli myös selvitetty turpeen ioninvaihto-ominaisuuksien hyväksikäyttömahdollisuuksia kemian teollisuuden jätevesissä esiintyvien, ympäristölle haitallisten metallien poistossa. Laboratorioissa eri turvelaaduilla, niistä eristetyillä aineryhmillä tai niitä vastaavilla malliai-

neilla suoritetuissa metalli-ionien sorptiokoikeissa tulokset vaihtelivat turvetta sorptioaineena käytettäessä 135 . . . 305 m.e./100 g turpeen laadusta ja kokeiltavista metalli-ioneista riippuen. Natriumasetattiluoksella uutetut humusaineet antoivat korkeimmat sorptiolukemat 345 . . . 450 m.e./100 g. Verrattaessa rahkasammalta rahkasammal-turvelaatuuihin voitiin todeta jo vähäisenkin maatumisen lisäävän turpeen metallien sorptiokykyä varsin paljon keskimaatuneen turpeen sorptiokyvyn ollessa jo noin kaksinkertainen.

Turpeen ja sen aineosien biologista aktiiviteettiä ja sen hyväksikäyttöä oli tutkittu laitosten Dniepropetrovsk Agricultural Institute ja Agricultural Chemistry and Soil Science Institute of the Siberian Department of the Ac.Sc. of the USSR toimesta (Khristeva, L.A., Altergot, V.F., Galushka, A.M., Kolbasin, A.A.). Tutkimus käsittelee humuspreparaateilla vesiviljelyksissä ja kenttäolosuhteissa suoritettuja kokeita.

Vesiviljelyksissä radioaktiivisella fosforilla P^{32} suoritetuissa kokeissa todettiin vähäisen kaliumhumaattimäärän 0,02 % tehostavan fosforin liittymistä auringonkukan juurijänteiden kudosten nukleotideihin ja nukleinihappoihin. Koekasvien uudistumiskyky nopeutui vastaavasti. Humusaineiden positiivinen vaikutus kasvien kykyyn vastustaa epäsuotuisia ympäristöolosuhteita oli todettavissa myös seuraavassa sukupolvessa hyvin kehittyneen siemenkannan ansiosta.

Suoritetuissa kenttäkokeissa saavutettiin turpeesta ja myös teollisuusjätteistä valmistetuilla humuspreparaateilla sekä niiden seoksilla huomattavia, jopa yli 10 % sadon lisäyksiä tuotteen laadun parantuessa samanaikaisesti.

Warsaw Agricultural University:ssä (Bier-nacka, E.E.) on tutkittu useamman vuoden ajan mahdollisuuksia kasvillisuuden aikaansaamiseksi sähkövoimalaitosten tuhka-jätteen kaatopaikoille. Kokeissa on keinolan-otteiden käytön rinnalla kokeiltu myös turpeen käyttöä. Voimakkaalla typpi-, fosfori- ja kaliumlannoituksella saatiin eräät kasvilajit kasvamaan tuhkan kaatopaikoilla, mutta huomattavasti parempia tuloksia saatiin lisäämällä alustaan turvetta. Mm. koiranruoholla suoritetuissa kokeissa saatiin turvetta (n. 100 t/ha) käytettäessä n. kaksi kertaa suurempi sato. Tutkimuksissa

on myös todettu, että turvetta käytettäessä saavutetaan suuremman sadon ohella myös tehokkaampi ravinteiden kerääntyminen kasveihin.

Turpeen käyttömahdollisuuksien tehostamiseksi käytännössä ja ympäristönsuojelussa on Minskin turveinstituutissa (Lishtvan, I.I., Davidovski, P. N., Terentjev, A.A., Lych, A.M.) pyritty yksityiskohtaisilla turpeen aineosien ja niiden keskinäisten vaikutussuhteiden tutkimuksilla luomaan järjestelmä, jonka avulla turpeen rakenne ja ominaisuudet voitaisiin määrittää mahdollisimman vähillä parametreilla ja siten saada aikaan luotettava arviointitapa turpeen soveltuvuudesta eri käyttötarkoituksiin.

Turvesuspensioita sisältävien vesien suodatuksessa tutkittiin tasavirtasähkökentän hyväksikäyttöä. Menetelmä perustuu turvehiukkasten suhteellisen suureen z-potentiaaliin. Ohjaamalla kenttä virtaussuuntaan nähden siten, että turvehiukkaset elektroforeesin vaikutuksesta liikkuvat vastakkaiseen suuntaan, on suodattimien tukkeutumista voitu hidastaa ja suodatusprosessin tehoa lisätä 3 . . . 4,5-kertaiseksi.

Tutkimuksissa on myös selvitetty turpepölyssä esiintyvissä staattisissa varauksissa kosteusvaihtelujen aiheuttamia polariteetin muutoksia. Määrätyissä olosuhteissa voi pölyn varaus tulla nollaksi tai vaihtua päinvastaiseksi ja täten käytännössä voi pölyn poistoon käytettävien sähkösuodattimien toiminta jäädä tehottomaksi.

Radioaktiivisten indikaattorien avulla suoritetuissa käsittelemättömän ja tuotannon yhteydessä käsitellyn suon vertikaalitasossa tapahtuvan veden virtauksen tutkimuksissa todettiin pintakerroksen (5 cm) suodatuskyvyn alentuneen tasosta 10^{-3} tasoon 10^{-8} m/s käsittelyn vaikutuksesta. Suoritetuissa lämpötilan mittauksissa käsitellyn pinnan lämpötila on ollut keskimäärin 2 . . . 3°C käsittelemättömän pinnan lämpötilaa korkeampi.

Kongressissa pidettyihin, turpeen käyttöä ympäristönsuojelussa käsitelleisiin esitelmiin liittyvissä tutkimuksissa esitettiin uutta tarkennettua tietoutta erityisesti turpeen sorptio- ja kationinvaihtokykyjen ja sen biologisen aktiiviteetin ympäristönsuojelulle tarjoamista hyväksikäyttömahdollisuuksista. Ne antavat myös täydentävää lisätietoutta moniin turpeen vanhoihin käytännön käyttösovellutuksiin ja tarjoavat samalla niille uusia ratkaisumalleja.

REFEROIDUT ESITELMÄT

- Belkevich, P., Gayduk, K., Chistova, L., Role of peat in decontamination of environment. 5th International Peat Congress. Poznan 1976. Proceedings, vol. 1, p. 328 . . . 348.
- Brown, J.L., Farnham, R.S., Use of peat for waste-water filtration — principles and methods. IBID, p. 349 . . . 357.
- Asplund, D., Ekman, E., Thun, R., Counter-current peat filtration of waste water. IBID, p. 358 . . . 371.
- Rozmej, Z., Kwiatkowski, A., The sorption of wastewaters on the peats. IBID, p. 372 . . . 398.
- Lishtvan, I., Davidovsky, P., Terentiev, A., Lych, A., Problems of using peat and peat bogs in practical activity and for protection of environment. IBID, p. 379 . . . 393.
- Khristeva, L., Altergot, K., Galushka, A., Kolbassin, A., Peat and its components as a factor of plant resistability increase to biosphere pollution. IBID, p. 394 . . . 396.
- Biernacka, E., Peat effect on the recultivation of ash dumps from brown and hard coal. IBID, p. 397 . . . 412.

TURPEEN ORGAANISTEN AINEOSIEN OMINAISUUKSISTA JA NIIDEN
MERKITYKSESTÄ AINEENVAIHDUNNASSA

Otsikossa mainitun niminen kansainvälinen seminaari järjestetään IPS:n IV ja VI komissionin toimesta syyskuun 19—23. päivinä 1977 Braunschweigissa Saksan Liittotasavallassa professori *W. Flaigin* johdolla. Siinä käsitellään: 1. Turpeen orgaanisen aineen fysikaalisia ja kemiallisia ominai-

suuksia, 2. Turpeen ja sen aineosien kemiallisia, 3. Mikrobit ja turve, 4. Turpeen aineosien vaikutusta kasvien aineenvaihduntaan ja kasvuun, 5. Turve eläinten ruokinnassa ja 6. Turpeen vaikutus ihoon. Lähempiä tietoja: International Peat Society, Bulevardi 31, 00180 Helsinki 18.

Viidennen kansainvälisen turvekongressin kongressikertomukset voidaan tilata osoitteella:

”ARS POLONA”
ul. Krakowskie Przedmieście
00-068 Warsaw, Poland.

Neljän niteen yhteishinta on 40 US dollaria.

«*Transaction of the Working Group for Classification of Peat*» on saatavissa. International Peat Societystä, Bulevardi 31 00180 Helsinki 18, puh. 648 727/73.