

TURPEEN JA TURPEEN FRAKTIOIDEN UUDET SOVELLUTUKSET



Asiantuntijaportti:
FT Jari Siivari
M.Sc. Elina Vikstedt
Fingredient Oy
29.10.2021

Sisällys

1. JOHDANTO.....	3
1.1. Sisältö ja tavoitteet.....	3
1.2. Raportin koostamisessa käytetyt lähteet	3
2. TURPEEN JA TURVEFRAKTIOIDEN TERAPEUTTINEN KÄYTTÖ: HISTORIASTA TÄHÄN PÄIVÄÄN	4
3. TURPEEN JA TURVEFRAKTIOIDEN BIOLOGINEN AKTIIVISUUS	6
3.1. Turpeen biologinen aktiivisuus	6
3.2. Humiinihappojen biologinen aktiivisuus	6
3.3. Fulviinihappojen biologinen aktiivisuus.....	6
4. KLIINISET TUTKIMUKSET TURPEEN JA TURVEFRAKTIOIDEN TERAPEUTTISESTA KÄYTÖSTÄ	7
4.1. Turpeen kliiniset tutkimukset	7
4.3. Humiinihappojen kliiniset tutkimukset.....	9
4.4. Fulviinihappojen kliiniset tutkimukset.....	9
5. TURPEEN JA TURPEEN FRAKTIOIDEN TURVALLISUUS	10
5.1. Akuutti toksisuus:	10
5.2. Sub-krooninen toksisuus.....	10
5.3. Mutageenisuus ja genotoksisuus.....	10
5.4. Lisääntymistoksisuus	10
5.5. Iho- ja silmä-ärsytys ja herkistävyys.....	10
6. TURPEEN JA SEN FRAKTIOIDEN MAHDOLLISUUDET KOSMETIIKASSA	11
6.1. Turpeen ja sen fraktioiden käyttö kosmetiikassa	11
6.2. Kosmetiikkaa ja kosmetiikan raaka-aineita sääntelevä lainsäädäntö	12
7. TURPEEN JA SEN FRAKTIOIDEN KÄYTTÖ LISÄRAVINTEENA	14
7.1. Turpeen ja sen fraktioiden käyttö lisäravinteena	14
7.2. Lisäravinteita sääntelevä lainsäädäntö	14
8. TURVEFRAKTIOIDEN KÄYTTÖ ELÄINTUOTTEISSA	16
9. TURVEFRAKTIOIDEN PROSESSOINTI ERI SOVELLUTUKSIIN	16
10. YHTEENVETO JA SUOSITUKSET JATKOTOIMENPITEIKSI.....	18

1. JOHDANTO

1.1. Sisältö ja tavoitteet

Tässä asiantuntijaraporissa tarkastellaan Turpeen hyödyntämisen mahdollisuuksia elintarvikkeissa (lisäravinteet), eläintuotteissa, sekä erilaisissa hoito- ja kosmetiikka-alan sovellutuksissa. Erityisesti olemme pyrkinneet löytämään ja nostamaan esiin potentiaalisia turvefraktioille luotavissa olevia tulevaisuuden näkymiä, ja niiden vaatimaa prosessointia, sekä myös lainsäädännön asettamia rajoitteita. Kirjallinen tietopaketti ja ideointiraportti sisältäen ehdotuksia potentiaalisista kehityssuunnista ja yhteistyötahoista jatkokehitystä ajatellen.

1.2. Raportin koostamisessa käytetyt lähteet

Tämä raportti on koottu avoimesti saatavilla olevista tiedoista. Raporttiin on koottu turpeen ja turvefraktioiden käyttöhistoriaa, koostumukseen liittyvää aineistoa, sekä saatavilla olevaa tutkimustietoa sen hyödyistä erilaisissa. PubMed tietokannasta haettiin vertaisarvioituja tieteellisiä julkaisuja aiheesta. Hakusanat: PEAT [Title/Abstract] tuotti 4035 tulosta PubMed tietokannasta (Haku: 5/10/2021). Tuloksia luokiteltiin julkaisutyypin mukaan aineiston analysoimiseksi. 80 julkaisua oli tyypiltään meta-analyyseja, systemaattisia kirjallisuuskatsauksia tai muita kirjallisuuskatsauksia. Näistä valikoitiin läpikäytäväksi julkaisuja, joissa keskiössä oli turpeen tai turvefraktioiden sovellutukset lääketieteessä ja kosmetiikassa, ja aineistosta poistettiin julkaisut, joissa käsiteltiin esimerkiksi turvemaiden ekologiaa tai turpeen ja turvefraktioiden tavanomaista käyttöä energiaturpeena. Kirjallisuuskatsauksista ja meta-analyyseistä vain kuusi julkaisua käsitteli turpeen lääketieteellistä tai terveydellistä käyttöä. Tuloksista 13 oli kliinistä tutkimusta, joista viisi luokiteltiin raporttiin sopivaksi, ja lopuissa sana PEAT esiintyi akronyymina eikä viitannut turpeeseen tai sen fraktioihin, tai julkaisuissa käsiteltiin perinteistä käyttöä esimerkiksi kuivikkeena. Tietokannasta haettiin tietoja myös fraktioista. Hakusanat: fulvic AND acid AND topical (OR derma* OR cosmet*) tuotti 4 tulosta, joista kolme artikkelia todettiin raportin kannalta hyödyllisiksi ja sisällytettiin raporttiin.

Raportin koostamiseen käytettiin myös muita kuin tieteellisiä tietolähteitä. Tuotteiden statuksen selvittämiseen hyödynnettiin Euroopan Komission tietokantoja, mm. CosIng -tietokanta (https://ec.europa.eu/growth/sectors/cosmetics/cosing_en), Uuselintarviketietokanta (https://ec.europa.eu/food/safety/novel_food/catalogue/search/public/index.cfm), sekä rekisteri terveysväittämistä (https://ec.europa.eu/food/safety/labelling_nutrition/claims/register/public/?event=search). Markkinoilla olevista B-to-B valmisteista haettiin tietoa mm. SpecialChem portaalin kautta (<https://www.specialchem.com/>).

2. TURPEEN JA TURVEFRAKTIOIDEN TERAPEUTTINEN KÄYTTÖ: HISTORIASTA TÄHÄN PÄIVÄÄN

Turpeessa olevan humuskerroksen maatumisen yhteydessä muodostuu lopulta humiiniaineita, jotka ovat erittäin pysyviä rakenteita. Humiiniaineet jaetaan edelleen humushappoon, fulvohappoon ja jäännöshumiiniin. Lisäksi maatuneessa turpeessa on mm. pektiiniä, hemiselluloosaa, selluloosaa, ligniiniä, vahoja, hartseja ja kivennäisaineita.

Turvetta on käytetty jo pitkään fysioterapiassa, reuman hoidossa ja urheilulääketieteessä. Turpeen ja suobiomassojen ulkoisen käytön juuret juontavat noin 1700-luvulle (Drobnik & Stebel, 2020). Euroopassa turvemaita tavataan Saksan, Itävallan, Puolan ja Tšekin alueilla sekä muualla Itä-Euroopassa. Viitteitä kiinnostuksesta turpeen ulkoiseen käyttöön hoitotuotteina löydettiin etenkin näiltä seuduilta. Itävallan Marienbadissa määrättiin tiedettävästi turvekylpyjä jo vuonna 1817 erinäisiin vaivoihin kuten ihosairauksiin, ja vuonna 1822 Marienbadiin avattiin ensimmäinen turvekylpylä, jota seurasi toinen kylpylä vuonna 1838 Franzensbadiin (Zieleniewski, 1866). Saksassa varhaista turpeesta valmistettua hoitotuotetta nimitettiin nimellä *Mooreerde* ('suomaa'). Yksinkertainen hoitotuote sisälsi turvetta, joka oli siihen vettä tai höyryä lisäämällä saatu muokattua notkeaksi ja levittyväksi massaksi (Drobnik & Stebel, 2020). Itävaltalainen lääkäri, Oberlechner (1826), suositti turvehoitoja ja turvekylpyjä muun muassa reumatismien ja ihovaivojen hoitoon. Hän myös ehdotti turveveden sisäistä käyttöä huomattessaan, että turvevesi kelpasi hyvin muun muassa karjalle, jonka uskottiin sen avulla pysyvän terveempänä. Lisäksi Oberlechner suositti turvehoitoja keuhkosairauksista kärsiville. Itävallasta turvehoitojen tiedetään levinneen Puolaan, jossa turvetta oli niin ikään helposti saatavilla. Seuraavien vuosikymmenien aikana turvekylpylät yleistyivät, ja niitä tarjottiin laajasti Keski-Euroopassa (Drobnik & Stebel, 2020).

Varhaista lääketieteellistä kirjallisuutta hoidoista kirjoitettiin paljon saksaksi ja puolaksi (Drobnik & Stebel, 2020). Puolassa turpeen lääketieteellistä käyttöä suositeltiin vuoden 1850 jälkeen ja lääketieteellisten turpeiden ja suobiomassojen kemiallinen tutkimus eteni vuosina 1880–1913. Opittiin, että mitä maatuneempaa turve on, sitä humiinihappopitoisempaa ja hyödyllisempää se on lääketieteellisessä käytössä. 1900-luvulla yleistyi myös lämpöterapia, jossa käytettiin lämmitettyjä turvekääreitä. Stanisław Tołpan keksimä hoitokäyttöön suunnattu turvevalmiste (Tołpan turvevalmiste, TPP) patentoitiin Puolassa vuonna 1991 (Drobnik & Stebel, 2020). Puolassa edettiin myös turpeen sisäisen käytön tutkimisessa. PEDIATRINEN KLINIKKA OTTI TURPEEN SISÄISEEN KÄYTTÖÖN VUONNA 1950 ANTIBIOOTTIEN HUONON SAATAVUUDEN VUOKSI. Samana vuonna julkaistiin Fojudzki (1950) lupaava tutkimus turpeen antibakteerisista ominaisuuksista *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, *Corynebacterium diphtheriae* ja *Streptococcus pyogenes* -mikrobeja vastaan *in vitro*. Turvevalmistetta levitettiin märkien hauteiden muodossa nekroottisiin haavoihin, ja annosteltiin ruiskulla korvatulehduksiin. Valmistetta levitettiin pyyhkeiden avulla, joita käytettiin paiseiden ja korvatulehdusten hoidossa (mm. mastoiditis abscondens, antrotomia kroonisessa välikorvatulehduksessa) (Drobnik & Stebel, 2020).

Vaikka tutkimus jatkui 1900-luvun loppupuolella etenkin Puolassa, TPP:n käyttö lääkkeenä oli lyhytaikaista, ja loppui kliinisen datan puutteessa. Drobnik ja Stebel (2020) toteavat katsauksessaan TPP:n historiaan, että valmiste kärsi tieteellisesti monista puutteista. Valmisteen

tarkkaa koostumusta ei myöskään perinpohjaisesti todennettu, ja luokitus perustui ainoastaan turvetyyppiin ja turpeennoston alkupisteille. Tämän johdosta sisäisen lääkkeellisen käytön historia jäi lyhyeksi.

Terveystuotteiden lisäksi kiinnostusta on ollut hyödyntää turpeen kykyä sitoa itseensä haitallisia aineista, ja tätä ominaisuutta on tutkittu suurteollisuuden veden- ja haitta-aineiden puhdistuksessa (mm. Paulauskiené & Juciké, 2015; Heiderscheidt et al., 2020).

YHTEENVETO: Turpeen ja suobiomassojen etnofarmakologinen käyttö

- Kirjattua historiaa Euroopassa 1800-luvulta asti ulkoisessa käytössä
- Pääasiassa ulkoisessa käytössä, mutta näyttää myös sisäisestä käytöstä ennen vuotta 1997 (Raja uuselintarvikkeelle), tosin käyttö ei ole ollut erityisen laajamittaista.
- Itävalloissa, Saksassa ja Puolassa perustettu turvekylpylöitä jo 1800-luvun puolella
- Puolassa tutkittu lääkkeenä myös sisäisessä käytös

3. TURPEEN JA TURVEFRAKTIOIDEN BIOLOGINEN AKTIIVISUUS

3.1. Turpeen biologinen aktiivisuus

Zykova et al. (2018) analysoivat turpeesta erotettujen humiinihappofraktioiden antioksidatiivisuutta *in vitro*. Yhdeksän erilaista turvetyyppiä, mukaan lukien oligotrofiset, mesotrofiset ja minerotrofiset turvenäytteet kerättiin, ja näytteistä erotettiin humiinihappo emäksisellä (Hab) ja pyrofosfaatti (Hap) uutoilla. Humiinihappo analysoitiin (EPR) spektroskopialla. Fraktioiden keskimääräinen Mr vaihteli välillä 17,2–39,7 kDa, kun taas niiden huminaatioindeksi (HIX) vaihteli välillä 0,49–1,21. Kaikki fraktiot demonstroivat antioksidanttisia vaikutuksia vapaita happiradikaaleja vastaan.

3.2. Humiinihappojen biologinen aktiivisuus

Humiinihappojen antioksidanttisia vaikutuksia on tutkittu useissa *in vitro* -malleissa. De Malo et al. (2016) ovat koonneet kirjallisuuskatsauksessaan tiedot humiinihappojen biologisesta aktiivisuudesta. Aeschbacher et al. (2012) ja Avvakumova et al. (2011) ovat osoittaneet humiinihappojen antioksidatiiviset ominaisuudet *in vitro*. Klöcking et al. (2013) havaitsivat HA:n potentiaalin huulipunana osana estämään herpes simplex -viruksen uudelleenaktivoitumisen UV-valon vaikutuksesta. Tutkimuksessa osoitettiin, että HA: t pitoisuuksina yli 100 µg ml⁻¹ pystyivät suojaamaan U937-soluja UV-säteilyn aiheuttamilta vaurioilta. Jooné ja Van Resburg (2004) tutkivat kaliumhumaatin tulehdusta rahoittavia ominaisuuksia *in vitro* ja totesivat, että kaliumhumaatilla voi potentiaalisesti olla tulehdusta ehkäiseviä vaikutuksia.

Lisäksi kiinnostusta on herättänyt humiinihappojen kyky toimia kantaja-aineina erilaisille lääkeaineille. Mirza et al. (2015) testasivat humiini- ja fulviinihappojen (H & F) vaikutusta karbamazepiini (CBZ) lääkeaineen imeytymiseen, kun sekä H tai F että CBZ sisältävää kompleksia annosteltiin sisäisesti. Tutkijat käyttivät useita eri malleja liukoisuuden, läpäisevyyden, imeytymisen, farmakodynaamisen aktiivisuuden sekä biokemiallisen profiilin selvittämiseen (mm. pyyhkäisykalorimetria (DSC), Fourier-muunnos-infrapunaspektroskopia (FT-IR), massaspektroskopia ja röntgendiffraktio (XRD)). Lisäksi CBZ+F ja CBZ+H komplekseilla suoritettiin rotilla prekliininen koe, jossa arvioitiin kompleksien antioksidatiivisia ja antikvulsanttisia ominaisuuksia. Tutkituista komplekseista CBZ+H (1:2) todettiin tehokkaimmaksi. Tutkijoiden mukaan humiinihappo voi auttaa CBZ:n imeytymisessä.

3.3. Fulviinihappojen biologinen aktiivisuus

Sherry et al. (2013) tutkivat fulviinihapon antimikrobisia vaikutuksia. Kiinnostuksen kohteena olivat fulviinihapon mahdollisuudet nykyisten suuvesien luonnollisena korvaajana, koska näiden käyttöön liittyy useita haittavaikutuksia. Tutkijat arvioivat fulviinihapon vaikuttavia pitoisuuksia suun patogeenisiä mikrobeja vastaan (mm. *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 and *Fusobacterium nucleatum* ATCC 10596, *Streptococcus mutans* 10449, *Streptococcus mitis* NCTC 12261, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* OSM 1123 ja *Enterococcus faecalis* NCTC). Vaikuttavuutta arvioitiin sekoitetulla biokalvomallilla. Chlorhexidine (CHX) toimi kontrolliaineena. Tutkimuksessa havaittiin, että fulviinihappo toimii tehokkaasti laajakirjoisesti suun patogeneja vastaan.

4. KLIINISET TUTKIMUKSET TURPEEN JA TURVEFRAKTIOIDEN TERAPEUTTISESTA KÄYTÖSTÄ

4.1. Turpeen kliiniset tutkimukset

Turpeen vaikutuksista on jonkin verran kliinisiä tutkimuksia ulkoisessa käytössä. Sitä on tutkittu muun muassa dermatiitin hoidossa (Wolina et al., 2009), psoriasis hoidossa (Codish et al., 2015), reumasairauksien hoidossa (Güngen et al., 2012; Codish et al., 2012; Kim et al., 2020) ja haavojen hoidossa (Vysokogorskii et al., 2009).

Rovaniemellä Detria Oy on valmistanut Relaxant lihastenrentouttaja tuotetta, jonka vaikutus perustuu turveuutteen ja kasviuutteiden yhteisvaikutukseen. Tuotteen vaikuttavuutta on tutkittu Finn-Medi Oy:n järjestämässä esikliinisessä kokeessa näyttöpäätteiden parissa työskentelevien henkilöiden niska-hartiakipujen lievittämiseen, sekä erilaisissa vapaaehtoisryhmien käyttäjätesteissä. Suoritetuissa kokeissa on saatu osoitettua positiivisia näyttöjä tuotteen toimivuudesta.

Codish et al. (2012) tutkimuksessa nivelreumasta kärsiviä potilaita otettiin mukaan kaksoissokkoutettuun, satunnaistettuun tutkimukseen. 22:ta käsiteltiin turvetta sisältällä mutakompressioilla (hoitoryhmä) ja 23 heikennetyillä placebo -mutakompressioilla (kontrolliryhmä) viisi kertaa viikossa kolmen viikon ajan. Potilaat arvioitiin neljä kertaa: lähtötilanteessa, 3 viikon hoitajakson päätyttyä, 1 kuukausi hoidon jälkeen ja 3 kuukautta hoitajakson päättymisen jälkeen. Positiivinen vaste määriteltiin 30 % tai enemmän arkojen ja turvonneiden nivelten määrän vähenemiseksi, 20 % tai enemmän lääkärin yleisarvioinnissa sairauden aktiivisuudesta ja 20 % tai enemmän potilaan nivelkivun vakavuuden kokonaisarvioinnissa. Tutkijaryhmä totesi mutakompression lievittävän nivelreuman oireita. Kim et al. (2020) tutkivat turpeen hyötyjä polven nivelrikon hoidossa. 41 polven nivelrikosta kärsivää osallistujaa jaettiin satunnaisesti turveinterventioryhmään (n = 22) tai vain kuumapakkauksen kontrolliryhmään (n = 19). Jokainen sessio kesti 20 minuuttia ja kahdeksan hoitosessiota suoritettiin viiden päivän aikana. VAS (Visual Analog Scale), seerumin ruston oligomeerimatriisiproteiini (COMP) sekä kävelyyn liittyvät parametrit arvioitiin ennen ja jälkeen koko toimenpiteen. VAS tulos oli parempi turveinterventioryhmässä kuin kontrolliryhmässä, ja kävelyyn liittyvät parametrit, mm. nopeus ja liikerata paranivat turveinterventioryhmässä enemmän kuin kontrolliryhmässä. Myös Güngen et al. (2012) havaitsivat peloiditerapian positiiviset vaikutukset. 44 nivelreumasta kärsivän koehenkilön ryhmässä havaittiin kahden viikon peloiditerapiajakson positiivisia vaikutuksia kivunlievityksessä ja liikkuvuuden parantamisessa. Myös potilaiden laboratoriotuloksissa havaittiin hoidon vaikutukset.

Sisäisessä käytössä on tutkittu lähinnä patentoituja turvevalmisteita, joita on markkinoilla USA:ssa ja Puolassa. Kliinisestä tutkimuksesta suurin osa on tehty USA:ssa patentoidulle turvevalmisteelle (markkinoilla nimellä ElevATP®). Joy et al. (2015) tutkivat turveuutetta sisältävän ravintolisävalmisteen vaikutusta kehon koostumukseen 12 viikon harjoitusjakson aikana. Tutkimukseen osallistui 25 aktiivisesti urheilevaa nuorta mieshenkilöä (koehenkilöiden ikä välillä 27-32). Tutkimus oli plasebo kontrolloitu. Koehenkilöt nauttivat kerran päivässä 150 mg joko turve-

ja omenauutetta sisältävää valmistetta tai lumevalmistetta. Koejakso koostui 8 viikon mittaisesta valvotusta päivittäisestä jaksotetusta harjoittelusta, jota seurasi 2 viikon kontrolloitu ylläpidon ja 2 viikon palauttava jakso. Kehon koostumusta arvioitiin RTG-absorptiometrialla ja ultraäänellä viikoilla 0,4,8,10, ja 12, ja elintoimintoja sekä veri-arvoja arvioitiin viikoilla 0,8, ja 12. Tutkimuksessa valmistetta nauttineella ryhmällä lihaskehitys oli lumevalmisteryhmää parempaa, ja samoin veren kreatiiniarvot olivat lumeryhmää korkeammat. Tutkijat arvioivat, että tulosten perusteella valmistteella voi olla hyödyllisiä vaikutuksia kehon koostumukseen ilman hematologisia vaikutuksia.

Joy et al. (2016) tutkivat myös toisessa kliinisessä tutkimuksessa turpeen ja omenauutteen vaikutusta urheilijoille. Kaksikymmentäviisi (25) noin 25-vuotiaasta mieshenkilöä osallistui kokeeseen, missä osa nautti turve- ja omenauutevalmistetta, ja osa plasebo-valmistetta 150 mg päiväannoksena 12 viikon ajan. Testistä saadut tulokset osoittivat, että uutevalmistteella olisi positiivinen vaikutus lihasten kehittymiseen, mutta ei vaikutusta rasvan tai verenkuvan suhteen. (Joy et al., 2016).

Gonzalez et al. (2020) testasivat turvetta sisältävää urheiluravitolisävalmistetta (mukana mm. omenauutteita, kreatiini-monohydraattia, tauriinia, riboosia ja magnesiumia) 17 urheilua harrastavalla koehenkilöllä satunnaistetussa, vastapainotetussa kaksoissokkotutkimuksessa kahden session verran. Henkilöt jaettiin kahteen ryhmään, josta toinen nautti placebovalmistetta ja toinen testattavaa valmistetta tunti ennen koedurheilusuoritusta. Koehenkilöt suorittivat sprinttipyöräilyprotokollan, joka koostui kymmenestä 5 sekunnin "all-out" -juoksusta 55 sekunnin kuormittamattoman polkemisen välissä. Tutkijat mittasivat keskimääräisen tehon, huipputehon, keskinopeuden ja ajetun matkan jokaiselta sprintiltä. Testiryhmä säilytti tehon sprintillä, kun taas placebo-ryhmässä teho laski. Kokeessa tehtyjen havaintojen mukaan tutkijat totesivat, että valmiste voi olla hyödyllinen urheilijoille suorituskyvyn ylläpitämisessä.

Tolpa® turvevalmistteella (TPP) oli niin ikään suoritettu pienimuotoisia kliinisiä kokeita. Baj et al. (1993) suorittivat preliminäärin kokeen TPP:llä, jossa valmistetta annostettiin 50, 100, 300 ja 600 mg päivässä 14 päivän ajan. TPP:llä 50 ja 100 mg annostuksilla havaittiin vähäisiä immunomodulaarisia, mutta viitearvot olivat normaalien viitearvojen rajoissa. Suuremmilla päiväannoksilla, joita tutkimuksessa tutkittiin neljän vapaaehtoisen ryhmällä, havaittiin merkittäviä eroja, mutta yksilölliset erot rajallisessa kokeellisessa ryhmässä ja lumeryhmän puute eivät mahdollistaneet lopullisia johtopäätöksiä vaan vain alustavia tietoja. Toisessa tutkimuksessa Tolpa-turvevalmiste (TPP), jota annettiin terveille vapaaehtoisille 100–300 mg/vrk 14 päivän ajan, stimuloi granulosityttien [veren valkosolujen, joilla on rooli kehon immuunijärjestelmässä] fagosyyttistä ja bakterisidistä aktiivisuutta. Annostuksella 600 mg/vrk vaikutukset jäivät hyvin vähäisiksi muihin kokeiltuihin annoksiin nähden (Kowalska & Bialek, 1993). Gobunosov et al. (2006) testasivat turvemutua kuudellakymmelläviidellä (65) ensisijaisesta kroonisesta duodenitiksestä kärsivällä potilaalla. Tiivistelmässä mainitaan, että positiivisia muutoksia havaittiin kokeessa, mutta tarkempaa tietoa ei ole saatavilla.

4.3 Humiinihappojen kliiniset tutkimukset

Muutamissa tutkimuksissa on tutkittu juomavedessä olevien humiinihappojen vaikutusta raskasmetallien imeytymiseen elimistössä. Samoin kaliumhumaattia on tutkittu jonkin verran sisäisessä käytössä. Ensimmäisessä tutkimuksessa kaliumhumaattia annettiin suun kautta potilaille, jotka kärsivät allergisesta nuhasta (Gandy et al., 2010), ja toisessa tutkimuksessa sitä annettiin potilaille, joilla oli polven nivelrikko (van Rensburg et al., 2010). Ensimmäisessä tutkimuksessa (Gandy et al., 2010) kaliumhumaatti vähensi potilaiden reaktiota, ja toisessa tutkimuksessa se paransi potilaiden fyysistä toimintaa ja alensi C-reaktiivisen proteiinin (CRP) tasoa potilaiden veressä. Rottakokeessa kaliumhumaatti vähensi korvien turvotusta kosketusyliherkkyysmallissa, ja tulos oli verrattavissa prednisoloniin (Van Rensburg et al. 2007). Lisäksi Naudé et al. (2010) tutkivat kaliumhumaatin vaikutuksia suun kautta annetulla annoksella 60 mg/kg ruumiinpainoa viivästyneen tyyppiseen yliherkkyysreaktioon, karrageenin aiheuttamaan tulehdusmalliin ja allergeeniseen graft versus-host -reaktioon (GVHR) rotilla. Tutkimuksessa kaliumhumaatti vähensi tulehdusreaktiota.

4.4. Fulviinihappojen kliiniset tutkimukset

Fulviinihappojen hyödyistä ulkoisessa käytössä oli saatavilla vain vähän tietoja. Zhao et al. (2015) arvioivat hiilihydraattipohjaisten fulviinihappojen hyötyjä laajalle kirjolle bakteereja ja sienitautien aiheuttajia vastaan. Tutkijat testasivat fulviinihappoisolaattia eri taudinaiheuttajia vastaan *in vitro*. Fraktion varhaisen käytön tehokkuutta testattiin rottakoemallissa, jossa arvioitiin metisilliiniresistentillä *Staphylococcus aureuksella* tai *Pseudomonas aeruginosalla* infektoituneiden haavojen paranemista. Fulviinihappo osoitti vahvaa aktiivisuutta erilaisia bakteeri- ja sieni -taudinaiheuttajia vastaan pitoisuuksilla 0.5% tai alle. Verrattuna infektoituneisiin hoitamattomiin haavoihin paraneminen oli kliinisessä kokeessa fulviinihapporyhmässä huomattavasti tehokkaampaa, mikä kokeessa osoitettiin haavan pinta-alan mittauksella, histopatologisella tutkimuksella ja haavan paranemisgeenien ilmentymisprofiloinnilla.

Gandy et al. (2011) testasivat fulviinihapon hyötyjä kontrolloidussa, satunnaistetussa kaksoisokkotutkimuksessa rinnakkaisryhmillä ihon ekseeman hoidossa. Koe toteutettiin vapaaehtoisilla koehenkilöillä. 36 vapaaehtoista, joilla oli todettu ekseema, määrättiin satunnaisesti saamaan joko tutkimuslääkettä (3.5% fulviinihappoa sisältävä voidevalmiste) tai lumelääkettä (emulsio) kahdesti päivässä neljän viikon ajan. Tuloksia analysoitiin veriarvoilla ja visuaalisella asteikolla käyttämällä Wilcoxon Rank -testiä (95% luotettavuus), sekä Mann-Whitney U testiä. Kaikki koehenkilöt suorittivat kokeen loppuun, eikä haittavaikutuksia raportoitu. Tulokset olivat fulviinihappoa sisältävää valmistetta käyttävässä ryhmässä selvästi lumeryhmää paremmat.

5. TURPEEN JA TURPEEN FRAKTIOIDEN TURVALLISUUS

5.1. Akuutti toksisuus:

Turpeella ei ole suoritettu akuutin toksisuuden tutkimusta. Humiinihapon toksisuus on sen sijaan määritelty luotettavasti. Rotilla LD₅₀ on arvioitu yli olevan 11 500 mg/painokilo (Euroopan lääkevirasto, 1999). Euroopan Kemikaaliviraston (ECHA) REACH dokumenttien mukaan LD₅₀ (oraalinen) on yli 5000 mg/kg ruumiinpainokiloa kohti (EPA OPPTS 870.1100, Acute Oral Toxicity). ECHA raportoi humiinihappojen dermaalisen LD₅₀ -arvon olevan yli 2000 mg/kg. Toksisuustutkimukset ovat osoittaneet, että kaliumhumaatti on turvallinen ihmisille 1 g/kg:n päivittäiseen annokseen asti, samoin fulvohappo on turvallista ihmisille 1,8 g:n päivittäiseen annokseen aikuista kohti (Van Rensburg, 2015). Tulosten perusteella voidaan todeta, että turve ja fraktiot eivät ole akuutisti toksisia.

5.2. Sub-krooninen toksisuus

Czyzewska-Szafran et al. (1993) tutkivat Tolpa turvevalmisteen systeemistä toksisuutta rottakokeessa. Lähdetiedot on julkaistu puolaksi. Saatavilla on vain tiivistelmä, jonka mukaan laboratoriotulokset eivät paljastaneet hematologisia poikkeavuuksia samoin kuin maksan ja munuaisten toiminnan häiriöitä. EU: n menetelmän B.7 mukaisesti sodium humatella tehdyssä tutkimuksessa (Toistuva annos (28 päivää) toksisuus (suun kautta), NOAEL (No Observed Adverse Effect Level) oli 500 mg/kg/vrk (Euroopan Kemikaalivirasto: REACH Registration Dossier). Tulokset viittaisivat siihen, ettei tavallisimmilla parametreilla havaita poikkeavuuksia turpeen jatkuvassa käytössä, mutta saatavilla olevat tiedot ovat osin puutteellisia.

5.3. Mutageenisuus ja genotoksisuus

Humiinihappo- ja sen kaliumsuolat on testattu OECD: n ohjeen 473 (In Vitro Mammalian Chromosome Aberration Test) mukaisesti. Tulokset olivat negatiivisia metabolisen aktivaation kanssa ja negatiiviset ilman metabolista aktivoitumista In vivo Humiinihappoja ja sen kaliumsuoloja testattiin EU: n menetelmällä B.12 (Mutageenisuus: *In vivo* nisäkkäiden erytrosyyttimikrotesti). Materiaalin ei katsottu testitulosten perusteella olevan mutageeninen.

5.4. Lisääntymistoksisuus

Lisääntymisen toksisuuden osalta ei saatavilla olevia tietoja turpeelle. Van Rensburg et al. (2007) totesivat että 500 mg/kg annos kaliumhumaattia painokiloa kohden ei aiheuta teratogeenisiä vaikutuksia rotilla, kun kaliumhumaattia annosteltiin raskausviikoilla 5 ja 17.

5.5. Iho- ja silmä-ärsytys ja herkistävyys

Czyzewska-Szafran et al. (1993) tutkivat Tolpa turvevalmisteen dermaalista toksisuutta kaneilla. Tutkimuksessa ei havaittu valmisteen ärsyttävän ihoa. Humiinihappoja sisältäviä liuoksia (synteettinen humiinihappo ja natiivi sodium humate) tutkittiin HET-CAM -menetelmällä (Wiegleb et al., 1993). Kumpikaan testattava aine ei aiheuttanut ihoärsytystä 10 % pitoisuudella tutkimusolosuhteissa. 70 % humiinihappoa on testattu EPA OPPTS 870.2500 (Acute Dermal Irritation) ohjeistuksen mukaisesti. Primary Dermal Irritation Index (PDII) lukema humiinihapolle oli 1.1.

6. TURPEEN JA SEN FRAKTIOIDEN MAHDOLLISUUDET KOSMETIIKASSA

6.1. Turpeen ja sen fraktioiden käyttö kosmetiikassa

Hoitoturpeen käyttö kylpylöissä on jatkunut tähän päivään asti, ja turvehoitoja on edelleen Euroopassa laajasti saatavilla kosmetologien toteuttamina. Siinä missä perinteisessä tutkimuksessa on nojattu turpeen fyysisiin ominaisuuksiin, jotka tekevät siitä edullisen erilaisissa lämpöhoidoissa, nykytutkimuksessa kiinnostus on kohdistunut turpeen ja turvefraktioiden kemiallisiin ominaisuuksiin ja vaikuttaviin aineisiin (Beer et al. 2003). Turve ja sen fraktiot ovat kiinnostuksen kohteita erilaisissa dermatologisissa ja kosmeettisissa sovellutuksissa jo pitkään (Wollina, 2009). Turvetuotteiden tärkeimmät sovellukset löytyvät ihonhoidosta. Ihonhoito edustaa markkinasta noin 36 %, ja ihonhoidon kokonaismarkkinan arvellaan kasvavan noin 189 miljardiin vuoteen 2025 mennessä (Statista). Segmentin merkitys kosmetiikkamarkkinoilla on COVID-19 pandemian myötä kasvanut meikkituotteiden ja hajusteiden kysynnän laskieassa (Gerstell, 2020). Kosmetiikassa vahvoina markkinatrendeiksi viime vuosikymmenen aikana nousseet luonnonmukaisuus, yksinkertaisuus, aitous, paikallisuus, sekä eksotiikka tekevät turpeesta ja sen fraktioista mielenkiintoisen raaka-aineen kosmetiikkateollisuudelle.

Puolalaiset ovat olleet kosmetiikkamarkkinoilla turvetuotteilla jo pitkään. Tolpa® hoitoturpeesta on rekisteröity muutamia lääkkeellisiä geelivalmisteina (sis. TPP (50 mg), Hippocastani extractum (10 g), Calendulae extractum (5 g), Acidum salicylicum (50 mg)) (Drobnik & Stebel, 2020). Nykyään Tolpa® turveutetta on saatavilla kokonainen ihonhoitosarja (<https://tolpa.pl/>). Brändin omistaa bränditalo Torf corporation (liikevaihto vuonna 2020 noin 3,5 miljoonaa euroa), ja siihen kuuluu yli 100 erilaista turpeeseen perustuvaa hoitotuotetta. Brändillä on selkeä markkina-asema kotimaassaan, mutta kansainvälisten brändien ohella sen osuus kokonaismarkkinoista on pieni. Muiden kotimaisten brändien ohella se jakaa noin 30 % markkinaosuuden Puolan kosmetiikkamarkkinasta, jota kuitenkin dominoivat kansainväliset suuret brändit. Virossa AESTI-niminen kosmetiikkayritys (liikevaihto vuonna 2020 239 000 €, <https://aesti.ee/en/>) sekä Spaghnum Botanical™ (World Wide Wolf OÜ, liikevaihto vuonna 2020 598 000 €) ovat niin ikään perustaneet ihonhoitosarjan turpeeseen vaikuttavana aineena. Yhtiöt markkinoivat turvetta etenkin ongelmaholle sopivana. Spaghnum Botanical™ ilmoittaa omilla sivuillaan käyttävänsä vuosittain noin 20 tonnia turvetta.

Suomessa on useita pieniä toimijoita, jotka valmistavat turvetta kosmetiikkakäyttöön sellaisenaan (mm. Polar True Oy jonka liikevaihto vuonna 2020 11 000 €), tai käyttävät turvetta osana kosmetiikka- ja ihonhoitotuotteita (mm. Detria Oy ja Frantsilan Luomuyrttitila). Tyypillisesti nämä toimijat ovat nostaneet itse hyvin humiiniipitoisen turpeen koskemattomilta soilta. Lumene on aiemmin hyödyntänyt energiaturpeesta saatavaa sivujäämää, mutta luopunut 2020 turpeen käytöstä tuotteissaan perustellen tuotteiden markkinoilta vetämistä soiden suojelulla. Yhtiön mukaan vaikutus on ollut hyvin vähäinen käytön rajoituksessa muutamiin Lumenen tuotteisiin ja menekien ollessa parhaillaankin vain noin 1000 kiloa vuodessa.



Kuva: Turve kantavana ajatuksena kosmetiikkatuotteissa: Tolpa®:n, AESTI:n ja Spagnum Botanicalsin tuotteita

Kosmetiikkakäyttöön valmistajille turvetta (Nordic Beauty® Peat) jälleenmyyjä suomalaisranskalainen The Innovation Company Ranskassa. Yritys on listannut SpecialChem portaaliin kolme raaka-ainetta: Pelavie® Peat (PEAT, PHENOXYETHANOL), Nordic Beauty® Peat (PEAT 97-99%, PHENOXYETHANOL 0,1-1%), Nordic Beauty® Peat Extract (Betula Alba Juice (80-95%), Peat (1-10%), Phenoxyethanol (<1%), Chlorphenesin (<0.3%)) ja Nordic Beauty® Peat Fine (PEAT, XANTHAN GUM, PRESERVATIVES). Itävaltalaisyhtiön Premium Organic GmbH:n ALPIN HEILMOOR EXTRACT™ on toinen kosmetiikkaan tuotettu raaka-aine. Vastaavaa tuotetta nimellä ”Thermal Heirloom Clay” myy myös toinen Itävaltalaisyhtiö Kelisema. Raaka-ainemarkkinoilta mainittava on myös suomalaisen vuonna 2019 perustetun Uute Scientific Oy:n Reconnecting Nature™ immunomodulaarinen humuspohjainen uute, joka on hiljattain tuotu markkinoille.

Turpeen humiiniaineiden käyttö on kosmetiikassa ollut toistaiseksi vähäisempää. SpecialChem portaalissa ei ole listattuna yhtäkään kaupallista raaka-aineen toimittajaa humiini- tai fulviinihappoille. Aasialaisia toimittajia sen sijaan näille raaka-aineille löytyy. ”Medical grade” fulviinihappoa toimittaa mm. Shandon JingFeng Humic Acid Technology Co. Ltd. hintaan US\$70.00-US\$120.00/kg. Aasiassa tyypillinen humiiniipitoinen mineraaliperäinen ”Shijalit” kilpailee samoilla markkinoilla. Sen hinnoiksi ilmoitetaan US\$32.00-US\$100.00/kg.

6.2. Kosmetiikkaa ja kosmetiikan raaka-aineita sääntelevä lainsäädäntö

Turpeen, humiinihapon, tai fulviinihapon käyttöön kosmetiikassa ei liity erityisiä rajoituksia tai lainsäädännöllisiä esteitä Euroopan Komission Kosmetiikkalainsäädännön EC 1223/2009 mukaan. Lisäksi on huomioitava, että EU-säätelyn lisäksi jäsenvaltioilla voi olla omaa kansallista sääntelyään. Euroopan Komission kosmetiikan raaka-aineiden tietokannassa luetteloituina ovat mm. PEAT, PEAT EXTRACT, PEAT MOSS EXTRACT, SPHAGNUM SQUARROSUM EXTRACT, HUMUS EXTRACT, HUMIC ACIDS, SODIUM HUMATE, sekä FULVIC ACID. Näiden käyttöä ei ole kosmetiikkalainsäädännössä rajoitettu. Kuluttajatuotteen valmistaja on velvollinen osoittamaan, että markkinoille saatettava kosmetiikkatuote on kuluttajille turvallinen, sekä antamalla tiedon tuotteen saattamisesta markkinoille viranomaisten tietoon. EU:ssa jokaiselta markkinoille laskettavalta tuotteelta edellytetään turvallisuuden läpikäymistä. Tuotteista koostetaan turvallisuusarvio (CPSR) (EC1223/2009 III Artikla 10), jossa tärkeimpänä osana on jokaisen tuotteessa käytetyn raaka-aineen turvallisuuden arviointi. Arvioinnissa keskitytään toksikologiseen

dataa. Käytännössä siis edellytetään, että kaikista kosmetiikan raaka-aineista on saatavilla riittävät tiedot, joiden nojalla ne voidaan todeta kuluttajille turvallisiksi.

Sääntely kuluttajille annettavista tiedoista (EC 1223/2009 IV, Artikla 20) edellyttää, että markkinoille laskettavista tuotteista tehdyt väittämät ovat läpinäkyviä ja pohjautuvat tieteelliseen tietoon. Jos raaka-ainetta käytetään kosmetiikkatuotteessa vaikuttavana ainesosana, edellytetään markkinointiväittämien pohjaksi tutkimustietoa. Käytännössä vastuu tietojen koostamisesta on useimmiten raaka-aineen markkinoijalla. Kosmetiikkasegmentissä on huomioitava myös tiukat hygieniavaatimukset lopputuotteille. Kosmetiikkateollisuudessa ISO 17516:2014 standardi määrittelee sallitut mikrobirajat (aikuisille tavallisimmissa sovellutuksissa 10^3 /pmy/g tai ml, lapsille ja herkille alueille (mm. silmät ja limakalvot) tarkoitetuissa tuotteissa 10^2 /pmy/g tai ml. Turpeen käyttö sellaisenaan edellyttää Preservative Efficacy Testing (PET) eli niin sanotun Challenge -testin läpäisyn A-kriteeristöissä (Ph.Eur.5.1.3.) vesipitoisuuden vuoksi. Ilman säilöntäaineita A-kriteeriin ylittäminen on käytännössä hyvin vaikeaa, siksi markkinoilla oleviin tuotteisiin on tavallisesti lisätty säilöntäaine. B-kriteerit täyttävä tuote hyväksytään pakkaustavan ollessa steriili. Turveperäisten raaka-aineiden kohdalla myös epäpuhtaudet (raskasmetallit) ovat mahdollinen riski.

Taulukko 1. Yhteenveto Euroopan Komission CosIng -tietokannassa luetelluista nimikkeistä ja niihin kohdistuvista rajoituksista

CosIng-tietokannasta löytyvät raaka-ainemikkeet	Status
PEAT (Turve)	Ei rajoituksia kosmetiikkakäytössä
PEAT EXTRACT (Turveuute)	Ei rajoituksia kosmetiikkakäytössä
HUMUS EXTRACT (Humusuute)	Ei rajoituksia kosmetiikkakäytössä
HUMIC ACIDS (Humiiinihapot)	Ei rajoituksia kosmetiikkakäytössä
SODIUM HUMATE	Ei rajoituksia kosmetiikkakäytössä
FULVIC ACID (Fulviinihapot)	Ei rajoituksia kosmetiikkakäytössä
SPHAGNUM SQUARROSUM EXTRACT (Sammaluute)	Ei rajoituksia kosmetiikkakäytössä
MOSS EXTRACT (Sammaluute)	Ei rajoituksia kosmetiikkakäytössä

Taulukko 2. Yleiset laatuvaatimukset raaka-aineille ja valmiille tuotteelle

Laatukriteeri	Vaatimukset kosmetiikassa
Raaka-aineen mikrobit	alle 10^3 pmy/g, Lasten tuotteet ja herkän ihon tuotteet alle 10^2 pmy/g. Hiivat ja homeet alle 10^2 , E.Coli ja salmonella oltava 0. (ISO 17516:2014)
Raskasmetallit	Yleinen suositus alle 10 ppm (mg/kg)
Toksikologia	Raaka-aineen oltava turvallinen ohjeenmukaisesti annosteltuna ja käytettynä.
CRM aineet	Kosmetiikkavalmiste ei saa sisältää karsinogeenisiä, mutageenisia tai lisääntymiseen vaikuttavia ainesosia. (EY N: o 1272/2008 (2008/1272/EY) liitteessä VI oleva 3 osa (2008/1272/EY))
Kielletyt aineet	Kosmetiikassa kokonaan kielletyt raaka-aineet on listattuna EU:n ohjeessa EC 1223/2009 Annex II.

7. TURPEEN JA SEN FRAKTIOIDEN KÄYTTÖ LISÄRAVINTEENA

7.1. Turpeen ja sen fraktioiden käyttö lisäravinteena

Lisäravinnemarkkina on ollut koko viime vuosikymmenen vilkkaassa kasvussa.

Tolpa® Turvevalmiste on Puolassa rekisteröity valmiste, ja sitä on markkinoitu mm. kapseleina (5 mg TPP:tä per annos), tabletteina (5 mg TPP:tä per annos). Nykyään Tolpa® Turvevalmistetta markkinoidaan nimellä Tolpa® Expert Immuno Complex. Sitä markkinoidaan immuunijärjestelmää tukevana ravintolisänä.

USA:ssa ElevATP® (Ancient Peat and Apple Extract) on toinen markkinoilla oleva tuotemerkki, joka on kytköksissä Joy et al. (2016) suorittamaan pieneen kliiniseen tutkimukseen urheilijoilla. ElevATP on USA:ssa patentoitu tuote, jota markkinoidaan luonnollisten energiatuotantomekanismien edistäjänä.



Kuva: Turvetta sisältäviä markkinoilla olevia ravintolisävalmisteita

7.2 Lisäravinteita sääntelevä lainsäädäntö

EU:ssa ravintolisien kohdellaan markkinoilla elintarvikkeina, ja niillä on pääasiassa yhteinen sääntely muiden elintarvikkeiden kanssa (EY 178/2002, asetus elintarvikelainsäädäntöä koskevista yleisistä periaatteista ja vaatimuksista, Euroopan elintarviketurvallisuusviranomaisen perustamisesta sekä elintarvikkeiden turvallisuuteen liittyvistä menettelyistä). Erikseen lainsäädäntöä löytyy ravintolisiä käytettävistä vitamiineista ja mineraaleista, sekä erityisryhmille suunnitelluista valmisteista. Euroopan Komissio on teettänyt selvityksen siitä, pitäisikö urheilijoille suunnattuja ravintolisiä säännellä. Selvitys perustuu elintarviketurvallisuusasioiden pääosaston Food Chain Evaluation Consortiumin (FCEC) tilaaman ulkoisen tutkimuksen tuloksiin "Tutkimus urheilijoille tarkoitetuista elintarvikkeista". Selvityksen tulos oli, että erityistä sääntelyä ei tarvita.

Elintarvikelainsäädännön lisäksi turvetuotteita koskee myös muu elintarvikelainsäädäntö. Uusielintarvikelaki sääntelee markkinoille tuotavia uusia materiaaleja, joista ei ole aiempaa käyttökokemusta EU:ssa (EY No 258/97). Näitä ovat elintarviketuotteet, joilla ei ole laajamittaista käyttöhistoriaa EU:ssa ennen vuotta 1997. Humiinihapot eivät kuulu uusielintarvikelainsäädännön piiriin (Status tarkastettu Euroopan Komission uusielintarvikekatalogista 10/2021), eli uusielintarvikelaji ei estä niiden käyttöä elintarvikkeissa. Novel Food Catalogue -tietokannassa ei ole saatavilla tietoja turpeelle tai fulviinihapolle. Lisäksi säännellään ravintolisiin liittyviä terveys- ja ravitsemusväittämiä (EY No 432/2012). Koska ravintoaineiden merkitys on turpeen ja turvefraktioiden kohdalla pieni, huomio keskittyy lähinnä terveysväittämiin. Näitä ovat mitkä tahansa väitteet elintarvikkeen ja terveyden välisestä yhteydestä. Karkeasti väittämät jaotellaan funktionaalsiin (tuote parantaa tai edistää terveyttä) ja riskejä koskeviin (tuote ehkäisee sairauden kehittymistä) väittämiin. Lähtökohtaisesti mitään terveysväittämiä ei saa esittää, elleivät ne ole EFSA:n hyväksymiä. Terveysväittämille on oma hyväksymismenettelynsä. Turpeelle, humiinihapoille, tai fulviinihapoille ei ole rekisteröity yhtään hyväksyttyä terveys- tai ravitsemusväittämää (Tilanne tarkastettu Komission terveysväittämiä koskevasta tietokannasta 10/2021). Tämä on selkeä haaste turpeen ja sen fraktioiden markkinoinnissa ravintolisänä, joskin on huomioitava, että markkinoilla on huomattava määrä tuotteita, joille ei ole hyväksyttyjä terveysväittämiä. Lisäksi tulee huomioida, että EU-säätelyn lisäksi jäsenvaltioilla voi olla omaa kansallista sääntelyään.

Taulukko 3. Yhteenveto uusielintarvikestatuksesta ja hyväksytyistä terveysväittämistä

Lainsäädäntö	Turpe	Humiinihappo	Fulviinihappo	Sterolit
EU:ssa hyväksytyt terveysväittämät	Ei hyväksyttyjä väittämiä	Ei hyväksyttyjä väittämiä	Ei hyväksyttyjä väittämiä	<i>”Kasvisterolit/stanolit edistävät veren kolesterolitason pysymistä normaalina”</i> (min 0.8 g steroleja/stanoleja päivässä)
Uusielintarvikestat us EU:ssa	Ei tietoja saatavilla	Ei luokiteltu uusielintarvikkeeksi, ei uusielintarvikkeita koskevan lainsäädännön asettamia rajoituksia	Ei tietoja saatavilla	Ei luokiteltu uusielintarvikkeeksi, ei uusielintarvikkeita koskevan lainsäädännön asettamia rajoituksia

8. TURVEFRAKTIOIDEN KÄYTTÖ ELÄINTUOTTEISSA

Turvetta käytetään määrällisesti eniten kuivikkeena yhdessä kutteripurun kanssa (esim. Priimus kuivike, Europeat Oy). Lisäksi esimerkiksi liskoille on kehitetty erilaisia turvepohjaisia valmisteita terraarioihin. Näissä turvetta käytetään suhteellisen vähän prosessoituna, lähinnä vain kuivattuna ja seulottuna. Näissä sovellutuksissa käyttö perustuu turpeen kykyyn imeä kosteutta.

Turvetta on kuitenkin hyödynnetty jo pitkään myös sisäisesti eläintuotteissa. Esimerkkinä voidaan mainita lääkinällisesti ja lisäravinteena annostelu turvefraktio sian kasvatuksessa. Turpeen eduiksi eläintuotteissa on esitetty sen humiiniaineksen positiivinen vaikutus ruoansulatuksen edistämässä, kasvussa, immuunijärjestelmän tasapainottajana ja haitta-aineita vähentävänä detox absorbenttina. Sisäisen käytön rajoitteena on ollut pelko mykobakteerien kontaminaatiosta (Trckova, M, et al 2005). Turpeen käyttö on jäänyt toistaiseksi marginaaliseksi, mutta sisäiseen käyttöön tarkoitetuilla tuotteilla saattaisi olla potentiaalia tulevaisuudessa, kun tieto turpeen positiivisista vaikutuksista myös sisäisessä käytössä saataisiin nostettua esiin.

9. TURVEFRAKTIOIDEN PROSESSOINTI ERI SOVELLUTUKSIIN

Mikäli halutaan tuottaa kosmetiikkaan tai lisäravinteisiin kelpavaa turvefraktiota, on otettava huomioon muutamia perusvaatimuksia.

1. Raaka-aineketjun jäljitettävyyys ja laadunhallinta

Turpeen osalta materiaalin alkuperä tulisi olla jäljitettävissä tarkkaan nostopaikkaan, ja nostoajankohtaan. Kaikki toimenpiteet turpeen nostosta eteenpäin tulisi pystyä jäljittämään aikajanalla. Mikäli laadun osalta syntyy poikkeamia, esimerkiksi puutteellisen välivarastoinnin johdosta, virheellinen erä tulisi pystyä jäljittämään, samoin kuin elintarvikevalmistuksessa. Elintarvike tai kosmetiikkasovellutuksiin tuotettava raaka-aine tulisi käsitellä niin, että korjuukoneista ei pääse polttoainetta, tai öljyä raaka-aineeseen, eikä siihen pääse myöskään sekoittumaan muuta maainesta, tai maanpinnalla olevia käpyjä, oksia, lehtiä yms.

2. Tuotantotilojen vaatimukset, hygienia ja omavalvonta

Tuotantotilojen pintojen oltava toimintaan sopivia ja helposti puhdistettavia. Ilmanvaihto ja yleinen hygienia ovat tärkeitä. Samoin varastointitilojen on oltava asianmukaisia. Kaikkien astioiden, ja tuotantovälineiden tulee olla elintarvikekäyttöön soveltuvia. Mikäli valmistetaan lisäravinteiksi käytettäviä materiaaleja, tuotannolle on luotava vähintään elintarviketuotannon edellyttämä omavalvonta, ja tila rekisteröitävä elintarviketuotantotilaksi. Toiminnan käynnistyessä tila tarkastetaan, ja saadaan ns. Oiva-luokitustodistus.

3. Käytettyjen liuottimien ja apuaineiden laatu

Sekä elintarviketuotteissa, että kosmetiikassa käytetyillä raaka-aineilla on oltava riittävä puhtaus. Tekniseen käyttöön tarkoitetut kemikaalit eivät ole riittävän hyviä, vaan niiden on oltava elintarvike/lääkelaatua (Ph. Eur.)

4. Dokumentaatio

Yritys joutuu tekemään yhteistyötä eri valvontaviranomaisten kanssa, ja myös henkilöstön koulutustasolle asetetaan erilaisia vaatimuksia riippuen siitä millaista tuotantoa ollaan tekemässä.

Elintarviketuotannon (myös lisäravinteet) osalta tuotannon ja vastuuhenkilöiden osalta edellytetään:

- Hygieniapassi
- Toimitilan ilmoittaminen elintarvikehuoneeksi
- Omavalvontasuunnitelma

Kosmetiikkavalmisteille edellytetään

- Tilojen ja tuotannon rekisteröinti TUKES
- Toiminnalla on oltava vastuullinen toimija, ja henkilökunnalla riittävä koulutus ja ammattitaito
- Kaikista käytetyistä tuotteista oltava turvallisuusselvitys, ja kuluttajatuotteet on rekisteröitävä EU:n yhteiseen tietokantaan.

9.1. Humiiniaineiden mahdollinen tuottaminen

Humus- ja fulvohapon tuottaminen edellyttäisi tasalaatuista pitkälle maatunutta turvealuetta raaka-aineeksi. Erotusprosessi tapahtuu vahvan lipeän ja vahvan happoliuoksen avulla.

Tuotantovälineiden tulee olla haponkestäviä, tavallinen rst ei kestä käytössä. Tuotantotilan tulee myös olla hyvin ilmastoitu, niin että prosessissa vapautuvat happohöyryt eivät jää tuotantotilaan.

Luonnollisesti myös työntekijöiden suojavaikineet ja koulutus on oltava asianmukaisella tasolla.

9.2. Turvevahan ja hartsin mahdollinen tuottaminen

Turvevahan ja turvehartsin tuottaminen tehdään liotinuuton avulla (asetoni). Asetoni on herkästi syttyvä neste, joten tuotantotilan ja kaikkien sähkölaitteiden on oltava ATEX-luokiteltuja (räjähdysuojattuja). Ilmastoinnin osalta ATEX toiminta tuo samoin erityisvaatimuksia (tehostettu ilmastointi, ilman vaihduttava 10 minuutin välein).

Asetonin myrkyllisyyttä mittaava LD50 arvo on 5.8mg/kg, kun se esimerkiksi etanolilla on 7060 mg/kg. Asetoni on siis yli 1000-kertaa myrkyllisempää kuin etanoli. Työntekijöiden suojaruustus ja koulutus ovatkin ensiarvoisen tärkeitä. Tuotantoprosessin riskit, ja niiltä suojautuminen on oltava kaikkien tiloissa työskentelevien tiedossa.

Tuotantoprosessissa asetonin kierrätys uudelleen käyttöön olisi myös ensiarvoisen tärkeää tuotannon ekologisen hiilijalanjäljen ja ympäristön kannalta.

10. YHTEENVETO JA SUOSITUKSET JATKOTOIMENPITEIKSI

Turpeella on pitkä etnofarmakologinen historia, joka ulottuu 1800-luvulle. Kirjattua historiaa löytyy Itävallasta, Saksasta, Puolasta, Baltiasta ja Skandinaviasta. Pääasiallisesti eri lähteissä viitataan ulkoiseen käyttöön. Suomessa turpeen käyttö koki uuden tulemisen 1990-luvulla saunaturpeen myötä. Näyttöä löytyy myös turpeen sisäisestä käytöstä ennen vuotta 1997 (uuselintarvikkeille asetettu raja). Käyttö ei ole ollut välttämättä Euroopan mittakaavassa laajamittaista, mutta kuitenkin paikallisesti merkittävää ainakin Puolassa. Kiinnostusta lääkkeelliseen käyttöön on ollut, ja myös lääkevalmisteita on ollut lyhytaikaisesti markkinoilla Puolassa, mutta lääkkeellistä käyttöä ei jatkettu kliinisen näytön puutteessa.

Saatavilla oleva tutkimustieto turpeesta ja sen fraktioista terapeuttisessa käytössä on laadultaan vaihtelevaa ja paikoitellen niukkaa, ja voidaan todeta, että jatkotutkimuksille olisikin tarvetta. Muutamissa turpeella ja humiini- sekä fulviinihappofraktioilla tehdyissä tutkimuksissa on havaittu antioksidatiivisia ja antimikrobisia sekä tulehdusta rauhoittavia ominaisuuksia. Turpeelle on myös toteutettu muutamia kliinisiä tutkimuksia. Turvetta sisältävän patentoidun valmisteiden on todettu pienimuotoisissa kliinisissä kokeissa olevan hyödyllinen urheilijoille suorituksen ja palautumisen optimoinnissa, ja TTP turvevalmisteella on pienimuotoisissa kliinisissä testeissä todettu olevan immunomodulaarisia vaikutuksia. Samoin pienimuotoisissa kliinisissä kokeissa turpeella ja sen fraktioilla on havaittu hyödyllisiä vaikutuksia reumasairauksien ja iho-ongelmien hoidossa.

Toksisuustiedoissa on paikoitellen puutteita, mutta saatavilla olevien tietojen mukaan turve tai sen fraktiot eivät ole osoittaneet toksisuutta akuuttia- ja sub-kroonista toksisuutta mittaavissa kokeissa. Humiinihapon natriumsuola ei ole mutageenistä eikä ihoa tai silmiä ärsyttävää. TTP valmisteelle on tehty toksisuuskokeita, mutta näistä on saatavilla vain tiivistelmät. Näiden tietojen mukaan valmiste ei ärsytä ihoa, mutta tiivistelmässä ei kuvata testimenetelmää eikä pitoisuuksia, jolla valmistetta testattiin. Nykystandardien mukaista dataa ei ole saatavilla.

Kosmetiikassa valmisteita ei enää testata eläimillä, joten todentaminen nykymetodeilla, esimerkiksi EpiSkin™ tai EpiOcular™ -menetelmillä solulinjassa tapahtuva testaus olisi suhteellisen helppoa vanhojen tulosten varmentamiseksi ja puutteellisen tiedon paikkaamiseksi.

Turpeen terapeuttinen käyttö joko ihon kautta levitettävänä valmisteina, tai sisäisesti nautittavina lisäravinteina olisi kiinnostava mahdollisuus lisätä turpeen käyttöä. Turpeen fraktioita enemmän jalostetuiksi humiiniaineiksi (humushappo, fulvohappo) olisi teknisesti mahdollista happo-emäskäsittelyjen avulla. Turpeen vaha ja hartsiyhdisteitä puolestaan voitaisiin tuottaa liotinuuttojen avulla. Tuotetut jalosteet sopisivat mahdollisesti uusien kosmetiikka- tai lisäravinteiden raaka-aineiksi.

LÄHDEVIITTEET:

- Aeschbacher, M., Graf, C., Schwarzenbach, R. P., & Sander, M. (2012). Antioxidant properties of humic substances. *Environmental science & technology*, 46(9), 4916-4925.
- Awakumova, N. P., Gerchikov, A. Y., Khairullina, V. R., & Zhdanova, A. V. (2011). Antioxidant properties of humic substances isolated from peloids. *Pharmaceutical Chemistry Journal*, 45(3), 192.
- Baj, Z., Zeman, K., Sułowska, Z., Majewska, E., Pokoca, L., Kocur, E., Kantorski, J., Fornalczyk E, Banasik M, & Tchorzewski, H. (1993). Effect of Tołpa Peat Preparation on some immune parameters in healthy volunteers. Preliminary data. *Acta poloniae pharmaceutica*, 50(6), 481-489.
- Beer, A. M., Junginger, H. E., Lukanov, J., & Sagorchev, P. (2003). Evaluation of the permeation of peat substances through human skin in vitro. *International Journal of Pharmaceutics*, 253(1-2), 169-175.
- Drobnik, J., & Stebel, A. (2017). Tangled history of the European uses of Sphagnum moss and sphagnol. *Journal of ethnopharmacology*, 209, 41-49.
- Codish, S., Abu-Shakra, M., Flusser, D., Friger, M., & Sukenik, S. (2005). Mud compress therapy for the hands of patients with rheumatoid arthritis. *Rheumatology International*, 25(1), 49-54.
- Czyzewska-Szafran, H., Jastrzebski, Z., Sołtysiak-Pawluczuk, D., Wutkiewicz, M., Jedrych, A., & Remiszewska, M. (1993). Systemic toxicity and dermal irritation of Tołpa Peat Preparation. *Acta poloniae pharmaceutica*, 50(4-5), 373-377.
- de Melo, B. A. G., Motta, F. L., & Santana, M. H. A. (2016). Humic acids: Structural properties and multiple functionalities for novel technological developments. *Materials Science and Engineering: C*, 62, 967-974.
- Drobnik, J., & Stebel, A. (2020). Central European ethnomedical and officinal uses of peat, with special emphasis on the Tołpa peat preparation (TPP): An historical review. *Journal of ethnopharmacology*, 246, 112248.
- Euroopan Kemikaalivirasto (ECHA). (2021). REACH Registration Dossier: Humic acids, potassium salts (Saatavilla osoitteesta <https://echa.europa.eu/fi/registration-dossier/-/registered-dossier/15269>, noudettu 15.10.2021)
- Gandy, J. J., Snyman, J. R., & Van Rensburg, C. E. (2011). Randomized, parallel-group, double-blind, controlled study to evaluate the efficacy and safety of carbohydrate-derived fulvic acid in topical treatment of eczema. *Clinical, cosmetic and investigational dermatology*, 4, 145.
- Gandy, J. J., Meeding, J. P., Snyman, J. R., & van Rensburg, C. E. J. (2010). Clinical efficacy of potassium humate in the treatment of allergic rhinitis: double-blind placebo-controlled trial. *Drug Development Research*, 71(6), 358-363.
- Gerstell, E., Marchessou, S., Schmidt, J., & Spagnuolo, E. (2020). How COVID-19 is changing the world of beauty. McKinsey & Company. Online-julkaisu, saatavilla: <http://dln.jaipuria.ac.in:8080/jspui/bitstream/123456789/1334/1/How-COVID-19-is-changing-the-world-of-beauty-vF.pdf>
- Giacomino, M. I., & De Michele, D. F. (2007, July). Is mud an anti-inflammatory?. In *Anales de medicina interna (Madrid, Spain: 1984)* (Vol. 24, No. 7, pp. 352-353).

- Gonzalez, A. M., Pinzone, A. G., Bram, J., Salisbury, J. L., Lee, S., & Mangine, G. T. (2020). Effect of Multi-Ingredient Preworkout Supplementation on Repeated Sprint Performance in Recreationally Active Men and Women. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *34*(4), 918-923.
- Gorbunov, V., Subbotin, S. P., & Shklyayev, A. E. (2006). Efficacy of SMC-electrophoresis of peat mud in primary chronic duodenitis. *Voprosy kurortologii, fizioterapii, i lechebnoi fizicheskoi kultury*, (4), 25-27.
- Güngen, G., Ardic, F., Fındıkoğlu, G., & Rota, S. (2012). The effect of mud pack therapy on serum YKL-40 and hsCRP levels in patients with knee osteoarthritis. *Rheumatology international*, *32*(5), 1235-1244.
- Heiderscheidt, E., Leiviskä, T., Campos Lopez, F., Tesfamariam, A., & Postila, H. (2020). Suitability of natural and chemically modified peat as a sorbent material for mining water purification in small-scale pilot systems. *Environmental Technology*, 1-12.
- Jacob, K. K., KJ, P. P., & Chandramohanakumar, N. (2019). Humic substances as a potent biomaterials for therapeutic and drug delivery system—a review. *Int. J. App. Pharm*, *11*(3), 1-4.
- Jooné, G. K., & van Rensburg, C. E. J. (2004). An in vitro investigation of the anti-inflammatory properties of potassium humate. *Inflammation*, *28*(3), 169-174.
- Joy, J. M., Falcone, P. H., Vogel, R. M., Mosman, M. M., Kim, M. P., & Moon, J. R. (2015). Supplementation with a proprietary blend of ancient peat and apple extract may improve body composition without affecting hematology in resistance-trained men. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, *40*(11), 1171-1177.
- Joy, J. M., Vogel, R. M., Moon, J. R., Falcone, P. H., Mosman, M. M., Pietrkowski, Z., Reyes, T., & Kim, M. P. (2016). Ancient peat and apple extracts supplementation may improve strength and power adaptations in resistance trained men. *BMC complementary and alternative medicine*, *16*(1), 1-9.
- Kim, M., Lee, K. H., Han, S. H., Lee, S. J., Kim, C. G., Choi, J. H., & Park, S. B. (2020). Effect of peat intervention on pain and gait in patients with knee osteoarthritis: a prospective, double-blind, randomized, controlled study. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2020.
- Klöcking, R., Felber, Y., Guhr, M., Meyer, G., Schubert, R., & Schoenherr, J. I. (2013). Development of an innovative peat lipstick based on the UV-B protective effect of humic substances. *Mires & Peat*, *11*.
- Kowalska, M., Denys, A., & Białek, J. (1993). Influence of Tołpa Peat Preparation on the phagocytic activity and bactericidal properties of granulocytes in healthy volunteers. *Acta poloniae pharmaceutica*, *50*(4-5), 393-395.
- Mirza, M. A., Ahmad, N., Agarwal, S. P., Mahmood, D., Anwer, M. K., & Iqbal, Z. (2011). Comparative evaluation of humic substances in oral drug delivery. *Results in pharma sciences*, *1*(1), 16-26.
- Naudé, P. J. W., Cromarty, A. D., & van Rensburg, C. E. J. (2010). Potassium humate inhibits carrageenan-induced paw oedema and a graft-versus-host reaction in rats. *Inflammopharmacology*, *18*(1), 33-39.
- Paulauskienė, T., & Jucikė, I. (2015). Aquatic oil spill cleanup using natural sorbents. *Environmental Science and Pollution Research*, *22*(19), 14874–14881.

Sherry, L., Millhouse, E., Lappin, D. F., Murray, C., Culshaw, S., Nile, C. J., & Ramage, G. (2013). Investigating the biological properties of carbohydrate derived fulvic acid (CHD-FA) as a potential novel therapy for the management of oral biofilm infections. *BMC Oral Health*, *13*(1), 1-10.

Trckova, M, et al *Veterinárni Medicína* 50(No. 8):361-377

Van Rensburg, C. E. J., Snyman, J. R., Mokoelé, T., & Cromarty, A. D. (2007). Brown coal derived humate inhibits contact hypersensitivity; an efficacy, toxicity and teratogenicity study in rats. *Inflammation*, *30*(5), 148-152.

Van Rensburg, C. E. J., & Naude, P. J. (2009). Potassium humate inhibits complement activation and the production of inflammatory cytokines in vitro. *Inflammation*, *32*(4), 270-276.

Van Rensburg, C. E., Badenhorst, B. E., Gandy, J. J., & Snyman, J. R. (2010, August). Potassium humate reduces inflammation and clinically improves the outcomes of patients with osteoarthritis of the knee. In *The Open Conference Proceedings Journal* (Vol. 1, No. 1).

Van Rensburg, C. E. (2015). The antiinflammatory properties of humic substances: a mini review. *Phytotherapy Research*, *29*(6), 791-795.

Vysokogorskii, V. E., Nozdrunova, A. A., Plaksin, G. V., Krivonos, O. I., Mkrtchan, O. Z., & Petrosyan, L. Y. (2009). Antioxidant activity of liquid products of heat-treated sapropels. *Pharmaceutical chemistry journal*, *43*(4), 191-194.

Wiegleb, K., Lange, N., & Kühnert, M. (1993). The use of the HET-CAM test for the determination of the irritating effects of humic acids. *DTW. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift*, *100*(10), 412-416.

Wollina, U. (2009). Peat: a natural source for dermatocosmetics and dermatotherapeutics. *Journal of Cutaneous and Aesthetic Surgery*, *2*(1), 17.

Zhao, Y., Paderu, P., Delmas, G., Dolgov, E., Lee, M. H., Senter, M., ... & Perlin, D. S. (2015). Carbohydrate-derived fulvic acid is a highly promising topical agent to enhance healing of wounds infected with drug-resistant pathogens. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, *79*(4), S121-S129.

Zykova, M. V., Schepetkin, I. A., Belousov, M. V., Krivoshchekov, S. V., Logvinova, L. A., Bratishko, K. A., ... & Quinn, M. T. (2018). Physicochemical characterization and antioxidant activity of humic acids isolated from peat of various origins. *Molecules*, *23*(4), 753.