

Taimejäänused ja Soome maaviljeluse ajalugu

Terttu Lempiäinen

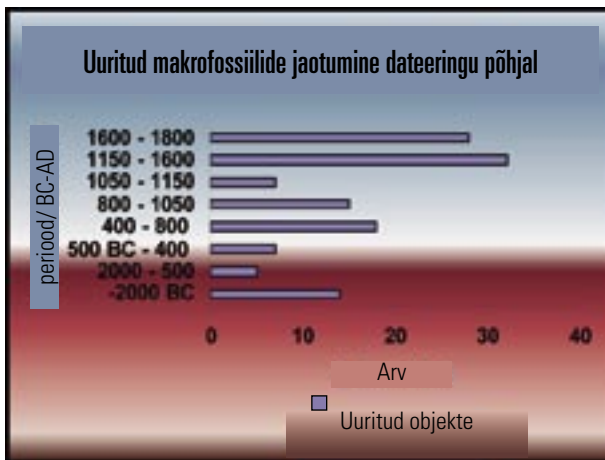
Makrofossiilide uurimine Soomes – ajalugu ja tänapäev

Makrofossiilide uurimist kasutati Soomes abiteadusena peamiselt geoloogiliste (sooturvas/järvesetted) uuringute puhul. Dateeringult vanimate taimejäänuste hulgas on olnud kiviaegsed, üle 5000 aasta vanused vesipähklikihid (*Trapa natans*), pronksi- ja rauaaegsed asulakohad ja Soome teadaolevalt vanimad põllukihid¹. Ka on viimase paarikümne aasta jooksul uuritud arvukaid eelkõige rauaaja lõppu dateeritavaid objekte. Viimastel aastakümnetel on keskaegsete ja uusaja alguse uurimisobjektide arv ületanud muinasaegsete uurimisobjektide arvu. Makrofossiilide uuringut on muutus mõjutanud nii, et kesk- ja uusaegsete taimeleidude hulk on muinasaegse makrofossiiliainesega võrreldes märkimisväärselt kasvanud.

Paari viimase aastakümne jooksul on koostöö erinevate Soome ülikoolide, uurimisasutuste, muuseumide ning Muinsuskaitseameti arheoloogide, öietolmu-uurijate, pinnasegeoloogide ja teiste teadlaste vahel olnud väga aktiivne ja viljakas. Uuritud kohtade hulka kuuluvad keskaegsete linnade turuplatsid, hoonepõhjad, kaevud, tänavasillutised, käimlate ja karjalautade jäätmekihid, äravoolu- ja kanalisatsioonikraavid, jäätmeaugud ja prügihunnikud, vaatide ja säilitusnõude sisu, viljalaod ja õuealade sopakihid, mh. Turu vanal turuplatsil (Vanha Suurtori), Qwenseli õueala 18. sajandi kihtides, Lappeenranna kindluses, Helsinki vanalinnas, Käkisalmi linnuses, Kuusisto linnusevaremetes, Helsinki Kaisaniemis, Turu Rettigi krundil ja Lieto Rähäläs. Uuringuid on tehtud ka vanades keskaegsetes mõisates ja pastoraatides, mh. Suitia kindlustatud mõisas, Perniö mõisates, Vesilahti Laukos, Inkoo Fagervikis, Pernaja, Pietarsaari ja Vanaja vanades pastoraatides. Hiliskeskaja ja uusaja alguse kultuurikihte on uuritud mh. Tammisaares, Lahti turul, Uusikaupunki turul, Poris, Suomenlinnas ja Oulu kesklinnas. Keskaegsete kirikute materjali on uuritud mh. Pälkäne kirikuvaremetes, Hollolas, Hämeenkoskil ja Naantalil. Oulu toomkiriku kaevamistel uuritud hauama-

¹ Lempiäinen 2002a; Vuorela & Lempiäinen 1988; Vikkula jt. 1994.

terjal kuulub päris uusaja algusesse. Joonisel 1 on esitatud makrofossiilsete uurimisobjektide dateeringute jaotus viimase 20 aasta jooksul avaldatud makrofossiilide uuringute põhjal. Enamasti on see arheoloogide algatusel tehtud arheoloogilise ainese koonddateering².



Joonis 1. Soomes viimase 20 aasta jooksul avaldatud uuritud makrofossiile sisaldanud objektide /proovide dateering. Arheoloogilisest kontekstist analüüsitud objekte kokku 130.

Karjala maakitsusel on tehtud mitmeid makrofossiilide uuringuid niivõrd, kui see on olnud võimalik Soome – Vene koostöö raames (mh. Käkisalmi³, Valamo⁴). Muinsuskaitseameti ”laibakeldris” säilitatavad haualeiud, mis kaevati Theodor Schwindti⁵ initsiatiivil välja juba 19. sajandi lõpus, on osutunud makrofossiilide uurijale võrratuiks ”varakambreiks”. Metallehetega koos säilitatavad väikesed ”prügikastid” (kuhu kaevamistel koguti pisesemeid ja prügi) on täpselal vaatlusel sisaldanud viljateri, õlgi ja kohalike põlluumbrohtude jäänuseid, mis on pronksiühendite tõttu säilinud.⁶

Keskaegse Viiburi linna ehitistest on saadud uuringuteks mõningaid mullaproove, mille analüüs on näidanud, et juba väga väikesed mullaproovid

² Lempiäinen 2006.

³ Lempiäinen 1995b; Vuorela et al. 1992.

⁴ Vuorela et al 2001.

⁵ Schwindt 1892.

⁶ Lempiäinen 2002b.

sisaldasid hulgaliselt taimejäänuseid ja -liike. Loodetavasti on tulevikus võimalik linna ajalugu ka selles osas uurida süstemaatilisemalt kui praegu, mil see toimub juhuslike üksiknäidete alusel.

Senini on makrofossiilide uurimine Soomes – ikka veel – keskendunud peamiselt Lõuna-Soome piirkonnale. Märkimisväärset alal Kesk-Soomes puuduvad veel uurimistulemused, nagu puuduvad ka õietolmu-uuringud⁷. Lapi piirkonnas on tehtud u. 30 makrofossiilide uuringut⁸. Üksikuid taimejäänuste analüüse on tehtud hõredalt.

Kultuurtaimede ja taimekasvatuse ajalugu Soomes

Makrofossiilide uurimine on toonud kultuurtaimede ajalukku palju uut informatsiooni, ka Soomes. Vanimad terad, mis on määratud kultuurtaimede kuuluvaiks, on leitud Turu (end. Maaria) Niuskalast ja dateeritud pea nelja tuhande aasta tagusesse aega.⁹ Kestata oder (*Hordeum vulgare* var. nudum) on praegustel andmetel vanim Soomes tuntud teravili (joonis 2). Samast materjalist leiti ka odra õietolmu. Õietolmu põhjal saab kindlaks määrata üksnes teravilja liigi: oder, rukis, nisu või kaer. Ometi esineb neist kõigist mitmeid vorme ja teisendeid, mida on enamasti võimalik määrata teradest nende morfoloogiliste ja anatoomiliste omaduste põhjal. Kui terad on piisavalt hästi säilinud, on mh. odrapea tahulisus (2-, 4-, 6-tahuline) üsna kergesti kindlaks määratav.

Teraviljaliigid, -sordid ja -teisendid on muuhulgas:

- **oder** (*Hordeum vulgare*), nisu (*Triticum spp.*) ja kaer (*Avena sativa*); kestaga ja kestata teiseid
- **nisu**: üheteranisu (*Triticum monococcum*), spelta- e okasnisu (*Triticum spelta*), polbnisu (*Triticum dicoccum*), harilik nisu (*Triticum aestivum*)
- **rukis**: talirukis, suvirukis; jaanirukis, kohalikud e. maasordid
- **kaer**: mustkaer (vana vorm), (valge) kaer

Ülalmainitud teraviljavormidest ei ole Soome arheoloogilisest materjalist kindlalt tuvastatud kahetahulist otra, üheteranisu, jaanirukist ja kohalikke rukkivorme, mille eristamine ilma võrse ja/või juurestiku osadeta on (ilma DNA-analüüsita) peaaegu võimatu ning kaera vorme, must ja valge kaer, mis mõlemad on esialgu määratletud lihtsalt kaerana. Kui DNA-uuringud muutuvad tehniliselt lihtsamaks ja kiiremaks, pakub see uusi võimalusi mainitud vorme üksteisest eristada.

⁷ Vuorela & Hicks 1995; Häkkinen & Lempiäinen 1996.

⁸ Lempiäinen 1997.

⁹ Vuorela & Lempiäinen 1988.

Viljaliike on määratletud peamiselt söestunud teraleidudest. Mittesöestunud teramaterjali on uuritud ja määratletud mh. Käkisalme linnuse õuel¹⁰, mumifitseerunud rukkiteri Turust Julini krundilt¹¹ ja väikesi viljaterade söestumata kestatükke Vanalt Suurturult¹². Haruldane materjal on haualeiud, kus teravilja koos õlgede ja viljapeadega on kasutatud kas kaunistuseks või mõne hauas olnud eseme kaitsmiseks. Turu Katariina kirikumäelt leitud söestumata rukkioled koos viljapea tükkidega on ainulaadne makrofossiilmaterjal. Õlg dateeriti aastasse 950±30 BP¹³. Samalaadseid rukki jäänuseid on leitud ka mõnedest juba 19. sajandi lõpus Theodor Schwindti poolt välja kaevatud ja Muinsuskaitseameti hoidlasse paigutatud hauamaterjalidest¹⁴. Söestumata jäänused vastavad peaaegu täiesti retsentsele, nii et need sobiksid väga hästi ka DNA-uuringuteks. Söestumata rukkiole- ja viljapeaaines on võimaldanud teha ka suunda andvaid mõõtmisi viljapea ja võrse mõõtmete ning võimaliku saagi suuruse ning viljalõikusaja väljaselgitamiseks¹⁵.

Rukis on Soomes üsna noor kultuurtaim. Euroopa rukkikasvatuse ajalugu on huvitav. Kuni varase rauaajani kasvas see odra- ja nisupõldudel umbrohuna. Loode-Saksamaal dateeritakse kõige varasemad teraviljakasvatusele viitavad rukkiteraleiud rahvasterännuaega¹⁶. Soomes on viimase paarikümne aasta makrofossiiliuuringud sellelegi loole valgust heitnud¹⁷ (tabel). Kõige varasemad rukkiterad on leitud Paimio Spurilast ja need on dateeritud umbes 100 BC – 100 AD¹⁸. Küllap oli see veel nn. umbrohu tüüpi rukis. Tõenäoliselt hakati rukist Soome oludes kultuurina kasvatama hiljem kui Kesk-Euroopas, s.t alles viikingiajal või varasel rauaajal. Katariina kirikumäe, Mikkeli Tuukkala ja Karjala maakitsuse haudadest leitud rukkiterad viitavad väga haruldasele ja ilmselt uuele hinnatud viljasordile, mida oli nähtavasti kasvatama hakatud alles äsja ja mida taheti ka surnutele hauda kaasa panna.

Turu Katariina kirikumäe söestumata rukkimaterjal näitas, kui tähtis võib makrofossiilse taimematerjali dateering olla arheoloogilise konteksti dateeringule. Söestumata taimematerjal on dateeringu seisukohalt alati problemaatiline. Hattula Retulansaare kalmetest leitud söestumata kaeraterade jäänused ja

¹⁰ Lempiäinen 1995b.

¹¹ Lempiäinen 1991b.

¹² Lempiäinen 1995a.

¹³ Riikonen 2005.

¹⁴ Lempiäinen 2002b.

¹⁵ Lempiäinen 2005; Lempiäinen 2006.

¹⁶ Behre 1992.

¹⁷ Lempiäinen 2006.

¹⁸ Seppä-Heikka 1985; 1986; Luoto 1985; Lempiäinen 2005.



Joonis 2. Soome vanim dateeritud viljatera on kestata oder (*Hordeum vulgare* var. nudum). Selle radiosüsinikmeetodil määratud vanus on u. 3260–3620±170 BP¹⁹. Joonis T. Lempiäinen.

linakupar, mis olid arheoloogilise konteksti põhjal dateeritud hilisrauaaega²⁰, osutusid radiosüsiniku dateeringu põhjal mitte varasemaks uusaja algusest ning võisid pärineda isegi 1950. aastatest²¹. Söestunud viljaterade kasutamine eriti muinaspõllukihtide dateerimisel on samuti osutunud väga oluliseks²². Terade abil dateeritakse süsinikusaldusega põllukihtide kasutamise aeg umbes 100-aastase täpsusega.

Viljapõldude umbrohud

Maaviljeluse ajalooa on tihedalt seotud viljapõldude umbrohud, mille abil saab kindlaks määrata maaharimise püsivaks tegevusalaks muutumise aja. Rukkilill (*Centaurea cyanus*) on praegusel ajal tuntud peaaesjalikult lillepeenardele külvatud dekoratiivtaimena. Taim oli süiski tähtis ja silmatorkav umbrohi rukkipõldudel ja peaaegu ainult seal, sest rukkilille seeme oli rukkiseemnega ühesuurune ning säilis seetõttu koos rukkiteradega põldudel läbi sajandite. Vanim rukkilille õietolm on dateeritud umbes 1.–2. sajandisse²³. Keskaegsest materjalist on leitud rohkesti rukkilille seemneid, mis viitab juba üldlevinud viljakasvatusele. Rukkilill hakkas meie põldudelt kaduma alles 1950. aastatel, kui seemet hakati söeltel tõhusamalt puhastama. Harilik äiakas (*Agrostemma githago*) (joonis 3) kadus Soome viljapõldudelt täielikult kohe pärast Teist maailmasõda. Seda võis 1950.–60. aastatel juhuslikult kohata sadamate laadi-

¹⁹ Vuorela & Lempiäinen 1988.

²⁰ Sarkamo 1970.

²¹ Taivainen 2004.

²² Vikkula et al. 1994, Mikkola & Tenhunen 2003.

²³ Tolonen 1985.

miskohtades. Kõige varasemad äiaka seemnejäänused on leitud keskaegsest uurimismaterjalist muuhulgas Turust ja Käkisalmist²⁴. Üldmainitud põlluumbrohtudest tavalisemad, kuid tänapäeval väga haruldased on ka põldtuder ja linatuder (*Camelina sativa*, *C. alyssum*), rusuvars (*Lithospermum arvense*), rukkiluste (*Bromus secalinus*) ja mh. vesihaljas hanemalts ja punane hanemalts (*Chenopodium glaucum*, *C. rubrum*)

Tabel. Rauaaegsed rukkijäänuste leiud Soomes

Leiuukoht	Dateering	Muud viljaliigid rukki hulgas
Paimio Spurila ²⁵	100 BC–400 AD	<i>Hordeum vulgare</i> <i>Triticum dicoccum</i>
Nokia Viik ²⁶	0–600 AD	<i>Hordeum vulgare var. nudum</i>
Salo Vanutehtaanmäki ²⁷	100–500 AD	<i>Hordeum vulgare</i> <i>Triticum dicoccum</i> <i>Triticum aestivum</i>
Paimio Spurila ²⁸	200–400 AD	<i>Hordeum vulgare</i> <i>Triticum dicoccum</i> <i>Triticum compactum</i> <i>Triticum aestivum</i> <i>Avena sativa</i>
Vammala Ristimäki ^{*29}	300 AD	<i>Hordeum vulgare</i> * <i>Triticum aestivum</i> *
Karjaa Domargård ³⁰	400–600 AD	<i>Hordeum vulgare</i> <i>Triticum compactum</i> <i>Triticum aestivum</i> <i>Avena sativa</i>
Paimio Spurila ³¹	400–550 AD	<i>Hordeum vulgare</i> <i>Hordeum vulgare var. nudum</i> <i>Triticum dicoccum</i> <i>Triticum aestivum</i> <i>Avena sativa</i>

²⁴ Lempiäinen 1985; 1989.

²⁵ Seppä-Heikka 1985; 1986; Luoto 1985.

²⁶ Lempiäinen 1991a.

²⁷ Aalto 1994.

²⁸ Seppä-Heikka 1985.

²⁹ Luoto jt. 1981.

³⁰ Matiskainen 1984.

Janakkala Virala ³²	500–1000 AD	<i>Hordeum vulgare</i> <i>Triticum dicoccum</i> <i>Avena sativa</i>
Maalahti Kalascha ³³	600–700 AD	<i>Hordeum vulgare</i> <i>Avena sativa</i>
Savonlinna Tynkkylänjoki ³⁴	700–1000 AD	<i>Hordeum vulgare</i>
Hämeenlinna Varikkoniemi ³⁵	800–1000AD	<i>Hordeum vulgare</i> <i>Hordeum vulgare var. tetrastichum</i> <i>Avena sativa</i>
Finström Kulla ³⁶	800–1050 AD	<i>Triticum aestivum</i>
Laitila Kodjala ³⁷	800–1000 AD	<i>Hordeum vulgare</i>
Maaria Saramäki ³⁸	900–1000 AD	<i>Hordeum vulgare</i> <i>Triticum aestivum</i> <i>Avena sativa</i>
Lieto Pahka ³⁹	900–1000 AD	<i>Hordeum vulgare</i> <i>Triticum compactum</i> <i>Triticum aestivum</i> <i>Avena sativa</i>
Paimio Sievola ⁴⁰	1000 AD	<i>Hordeum vulgare</i> <i>Triticum aestivum</i> <i>Avena sativa</i>
Turu Katariina ⁴¹	1000–1100 AD	<i>Hordeum vulgare</i>
Käkisalmla Suotniemi ⁴²	900–1000 AD	<i>Hordeum vulgare</i>
Mikkeli Tuukkala ⁴³	Hilisrauaaeg	-

³¹ Seppä-Heikka 1986.

³² Lempiäinen, avaldamata.

³³ Aalto 1994.

³⁴ Lempiäinen 1993.

³⁵ Lempiäinen 1992.

³⁶ Kivikoski 1948.

³⁷ Kovero 1994.

³⁸ Kivikoski 1939.

³⁹ Seppä-Heikka 1981, Onnela jt. 1996.

⁴⁰ Seppä-Heikka 1989.

⁴¹ Lempiäinen 2002b.

⁴² Lempiäinen 2002b.

⁴³ Lempiäinen 2002b.



Joonis 3. Harilik äiakas (*Agrostemma githago*) on Soome viljapõldudele kadunud juba 20. sajandi alguses, kuid selle seemnejäätused on keskaegsete viljaterade seas tavalised. Joonis T. Lempiäinen.

Tungaltera ja põlluharimise ajalugu

Tungaltera on seenhaigus, mille põhjustab kõrreliste terades elutsev parasitseen (*Claviceps purpurea*). Tuntuim peremeestaim on rukis. Tungaltera on haruldase makrofossiilina leitud mõnedest viljateri sisaldanud leidudest, muuhulgas Häme linnusest, Kastelholmi linnusest ning Lietost Pahka ja Rähälä maa-asulatest Aura jõe orust⁴⁴. Tungaltera on väga mürgine ja selles sisalduvad alkaloidid põhjustavad tugevaid lihaskrampe, hallutsinatsioone ja ahendavad veresooni. Tagajärjeks on mürgistushaigus ergotism, mille sümptomiteks on käte ja jalalabade nekroosid ja tugevad hallutsinatsioonid. Tungaltera on kasutatud mh. verejooksude ärahoidmiseks. Tuntuim euroopa kunstiteos, kus on kujutatud selgekujulise ergotismi all kannatavat haiget, on Mathias Grünewaldi (1475–1528) maalitud Isenheimi altarimaal Colmaris Prantsusmaal, mida on nimetatud *Püha Antoniuse kiusatuseks*⁴⁵. Ergotismiepidemiaid on Kesk-Euroopast teada vaid üksikuid, kuid Soomes on see haigus peaaegu tundmatu. Tungalterajäätuste leiud viljaterade hulgas on tähtsaks tõendusmaterjaliks selle haiguse ajaloo uurimisel.

Maaharimise ajaloo ja taimemakrofossiilide uurimise tulevikust Soomes

Eespool on esitatud üksnes mõningaid näiteid viimaste aastakümnete makrofossiilide uurimise tulemustest, mis on seotud Soome viljakasvatuse ajaloo

⁴⁴ Onnela 2003, Onnela et al. 1996, Lempiäinen 1996.

⁴⁵ Ziermann 2001.

botaaniku vaatenurgast. Nagu eespool on selgunud, võib makrofossiilidel olla otsustav roll, kui dateeritakse nt muinaspõlde ja teisi muistiselikke, kus arheoloogilised leiud puuduvad või on väga napid. Üldmainitud näited räägivad just sellistest tulemustest, mida pole arheoloogiliste meetoditega võimalik välja selgitada nagu viljakasvatuse viisid, saagi suurus, viljeluskeskkonna kvaliteet, ka muud kultuurtaimede rühmad, ravimtaimed, maitsetaimed jne.

Enamik muinasaja ja ajaloolise aja makrofossiiliuringutest on endiselt koondunud Edela- ja Lõuna-Soome. Ainult Turu ja selle lähiümbruse makrofossiilseid teraleide on kogutud sedavõrd arvukatest kohtadest, et tulemust võiks lugeda piisavalt esinduslikuks. Ka selle piirkonna ajalisi ja lokaalseid erinevusi ei tunta veel küllaldaselt⁴⁶. Seega on uurimuste valdkonnas olukord Soomes regiooniti üsna vildak. Edaspidi tuleks makrofossiiliuringuid teha kõikidel Soome väljakaevamistel. Lapis kujunes maaharimine välja alles ajaloolisel ajal, kuid regiooni maaharimisviisidest teatakse üsna vähe.

Tulevikus täpsustuvad uurimismeetodid ning paranevad määramis- ja liigitusmeetodid. Jäänuseid saab määrata üha väiksematest osistest. Nii on juhtunud ka dateeringuproovidega, väike tükk viljaterast või umbrohu seemnest on dateerimiseks piisav kogus. Rakukoe- ja raku tasandil saab juba praegu jälgida tuhandete aastate vanuseid muinasaegsete või keskaja inimeste söödud ja osaliselt seeditud toidujäänuseid. DNA-uringute tehnika on viimase viie aasta jooksul arenenud kiiresti ja meetodina oluliselt lihtsustunud. Tuhandeid aastaid vanadest söestumata ja söestunud taimematerjalidest on saadud eraldada DNA-d ja uurida genotüüpe. Kuna iga arheoloogiline uurimisobjekt on ainukordne ka makrofossiiliuringute seisukohalt, ei koguta uurimismaterjali ainult tänase päeva tarbeks, vaid, niipalju kui hoidlad võimaldavad, ka tuleviku jaoks – ootama paremaid uurimismeetodeid.

Kasutatud käsikirjad

Kovero, M. 1994. Paleoetnobotaniska undersökningar från två arkeologiska utgrävningsområden, Pojo och Letala i sydvästra Finland. *Pro gradu*-töö (Helsingfors universitet, Botaniska Institutionen, Helsingfors.)

Lempiäinen, T. 1993. Savonlinna, Tynkkylänjoki, Kylmäniemi; arkeologiset kaivaukset 1992. Makrofossiilitutkimukset. Tutkimusraportti. (*Museovirasto.*)

Seppä-Heikka M. 1981. Paleoetnobotanisia makrofossiileita Aurajoen laaksosta. *Pro gradu*-töö. (*Oulun yliopisto, kasvitieteen laitos.*)

⁴⁶ Lempiäinen 1999.

Seppä-Heikka, M. 1986. Lounais-Suomen metallikautinen asutuskehitys. Suomen Akatemian Loppuraportti.

Kasutatud kirjandus

Aalto, M. 1994. Jernälde jordbruk I Finland belyst med ny arkeobotaniska fynder. – NAG Symposium Abstract, Lejre 1994.

Behre, K.-E. 1992. The history of rye cultivation in Europe. – Vegetation History and Archaeobotany, 1, 141–156.

Häkkinen, K. & Lempiäinen, T. 1996. Die älteste finnische Getreide und ihre Namen. – Finno-Ugrische Forschung 53/Heft 1-3, 115–182.

Kivikoski, E. 1939. Die Eisenzeit in Auragebiet. – SMYA 43, Helsinki.

Kivikoski, E. 1948. Husgrunderna I Storhagen, Kulla, Finström. – Suomen Muinaismuistoyhdistyksen Aikakauskirja 48/3.

Lempiäinen, T. 1985. Plant remains from the ancient Lake Mätäjärvi in Turku, SW Finland. – ISKOS 5, 258–271.

Lempiäinen, T. 1989. Turun muinaisen Mätäjärven kasvijäänteet. – TMM Raportteja, 10, 193–208.

Lempiäinen, T. 1991a. Nokian Viikin rautakautisen kumpukalmiston makrofossiilit. (Summary: Macrofossil finds from the burial cairn of Viik (Nokia), SW Finland, dated to ca. 300–500 AD and partly to Viking Age). – Karhunhammas 13, 38–45.

Lempiäinen, T. 1991b. Past occurrence of *Hyoscyamus niger* L. (Solanaceae) in Finland according to the macrofossil finds. – Ann. Bot. Fennici 28, 261–272.

Lempiäinen, T. 1992. Pflanzliche Makroreste von der Wikingerzeitlichen - Frühmittelalterlichen Siedlung Varikkoniemi in Hämeenlinna, S Finnland. – Suomen Museo/Finsk Museum 1992/93, 109–128.

Lempiäinen, T. 1995a. Macrofossil plant remains from the Medieval Turku. – Res Archaeobotanicae 1995, 149–164.

Lempiäinen, T. 1995b. Medieval plant remains from the Fortress of Käkisalmi, Karelia (Russia). – *Fennoscandia Archaeologica*, XII, 83–94.

Lempiäinen, T. 1996. Liedon Rähälän keskiaikaisen asuinpaikan viljavarastolisää tietoa Aurajokilaakson viljanviljelystä. – Kentältä Poimittua. Museovirasto, Esihistorian toimiston julkaisu No. 3.

- Lempiäinen, T.** 1997 (1998). Kasvillisuuden historiaa Suomen Lapista - Kannattaako makrofossiilitutkimus 65-leveysasteen pohjoispuolella? – Varhain Pohjoisessa (Early in the North). Helsinki Papers in Archaeology, 10, 35–48.
- Lempiäinen, T.** 1999. Hiiltyneet viljanjyvät ja maanviljelyn alku Suomessa. – Pohjan Poluilla 1999, 152–154. Suomen Tiedeseura.
- Lempiäinen, T.** 2002a. Vesipähkinä (*Trapa natans*) neoliittikautisen ihmisen hyötykasvina Riihimäen Sinivuokkoniemessä. (teoksessa: H. Matiskainen : Riihimäen esihistoria). Hämeenlinna, 143–145.
- Lempiäinen, T.** 2002b. Plant macrofossils from graves and churches. In: Nordic Archaeobotany – NAG 2000 in Umeå (Ed. Karin Wiklund) – Archaeology and Environment, 15. Umeå, 144–161.
- Lempiäinen, T.** 2005. Ruis rautakauden Suomessa ja Katariinan Kirkkomäen ruisolkipunos. – Mustaa valkoisella (toim. Immonen, V., Haimila, M.). Vantaa, 110–118.
- Lempiäinen, T.** 2006. Kasvimakrofossiilitutkimuksen viimeiset vuosikymmenet. – SKAS 1/2006, 32–44.
- Luoto, J., Pärssinen, M., Seppä-Heikka, M.** 1981. Grain impressions in Ceramics from Ristimäki, Vammala, Finland. – Suomen Museo 1981, 5–35.
- Luoto, J.** 1985. Archaeological excavations at Spurila, 1982–1983. – ISKOS 5, 451–459.
- Matiskainen, H.** 1984. Getreidekörner aus der späteisenzeitlichen Siedlungskammer Domargård I in Karjaa, Südfinnland. – *Fennoscandia Archaeologica*, I, 43–50.
- Mikkola, E. & Tenhunen, T.** 2003. Uusimpia tutkimustuloksia Mikkelin Orijärven hopea-aarten löytöpaikalta. – Sihti 5, 55–73.
- Onnela, J.** 2003. Crop plants in Häme Castle in 16th and 17th century. – Archaeologia Medii Aevi Finlandiae, VIII. Turu, 151–164.
- Onnela, J., Lempiäinen, T., Luoto, J.** 1996. Viking Age cultivation in SW Finland – A case study of charred grain from Pahamäki in Pahka, Lieto. – *Annales Botanici Fennici*, 33, 237–255.
- Riikonen, J.** 2005. Kirkkomäen gotlantilainen miniä. Mustaa valkoisella. Vantaa, 223–246.
- Sarkamo, J.** 1970. Retulansaaren uhriröykkiö. Suomen Museolehti 1970.

- Schwindt, Th.** 1892. Tietoja Karjalan rautakaudesta Käkisalmen kihlakunnan alalta saatujen löytöjen mukaan. SKS, Helsinki.
- Seppä-Heikka, M.** 1985. Grains and seeds from younger Roman Iron Age excavation in Spurila. – ISKOS 5, 460–461.
- Seppä-Heikka, M.** 1989. Esihistoriallisia siemeniä ja kasvipainanteita Paimion Sievolan myöhäisrautakautiselta asuinpaikalta. – Karhunhammas 7.
- Taivainen, J.** 2004. Rautakaudelta keskiajalle – Retulansaaren metsistä, pelloilta ja kylämäeltä. – Muinaistutkija 3.
- Tolonen, M.** 1985. Palaeoecological reconstruction of vegetation in a prehistoric settlement area, Salo, SW Finland. *Ann. Bot. Fennici* 22, 101–116.
- Vikkula, A. & Seppälä, S.-L. & Lempiäinen, T.** 1994. The ancient field of Rapola. – *Fennoscandia Archaeologica*, XI, 41–59.
- Vuorela, I. & Lempiäinen, T.** 1988. Archaeobotany of the site of the oldest cereal grain find in Finland. – *Ann. Bot. Fenn.* 25, 33–45.
- Vuorela, I., Lempiäinen, T., Saarnisto, M.** 2001. Land use pollen record from the Island of Valamo, Russian Karelia. – *Annales Botanici Fennici* 38/2, 139–165.
- Vuorela, I., Saksala, A.I., Lempiäinen, T. & Saarnisto, M.** 1992. The pollen data of the cultural layer of the wooden fortress of Käkisalmen, dated to approx. AD 1200–1700. – *Ann. Bot. Fenn.* 29/3, 187–196.
- Vuorela, I. & Hicks, S.** 1995. Human Impact on the Natural Landscape in Finland. A Review of the Pollen Evidence. *Pact* 50, 246–257.
- Ziermann, H.** 2001. Matthias Grünewald. Prestel; München; London; New York.