

Soo muutus  
Tartus. 1926. 1-75

Invent.  
I Nr. #

## Eesti soode ja järvelademete stratigraafia.

Die Stratigraphie der Torfmoore und lacustrinen Sedimente in Estland.

Paul Thomson.

Soode arenemine on Kesk- ja Põhja-Euroopas suuremas osas ühesugune: madalsoo muutub ajajooksul turba-sooks (kõrgesooks), kus valitsevad *Sphagnum*'i liigid.

Kui soo on endisest järvest tekkinud, siis on madalsoo turba all 1) savimuda, 2) lubjamuda, 3) harilik järvemuda — Gytija, 4) turbamuda — Dy. Tihti leiduvad madalsoo ja *Sphagnum*-turba vahel, kui ka tema sees, kännukihid, mis näitavad, et soo oli kaetud omal ajal metsaga: subboreaalse perioodi lõpul ehk ka varem — boreaalses perioodis.

Subboreaalse enam kõdunenud ja subatlantilise vähem kõdunenud turbakihtide vahe, mis nimetatud „subboreaal-subatlantiline kontakt“, on mitmetes autori poolt uuritud profiilides hästi näha.

Nii on soode stratigraafia üldjoontes järgmine.

I. Alguses järvelademed, tihti puuduvad, kui soo tekkinud soostumise teel.

II. Madalsoo- ehk metsaturvas.

III. Kõrgesooturvas.



Väga harva tuleb ette vastupidine ehitus, et larna ehk pruunsambla kihi all leiduvad *Sphagnum*-turba lademed<sup>1)</sup> See on ainult siis võimalik, kui toidusoolade poolest rikas põhjavesi niiskemas ajajärgus, kui subatlantiline ja atlantiline, kõrgemale tõusis kui juba arenenud soo.

Kliima muutumisega postglatsiaalses ajajärgus muutus ka metsa koosseis.

Puude tolmuterade leid soos lubab meile määrata, kuidas pärast näeme, teatud turbakihi tekkimise aega.

Arusaadav, et allpool ancylustransgressiooni piiri on sood juba nooremad: praeboreaalsed lademed puuduvad, näit. joon. II, nr. 2.

Veel rohkem allpool, litoriinatransgressiooni astmest madalamal, puuduvad soodes ka boreaalsed ja suurem osa atlantilistest lademetest, näit. joon. II, nr. 3.

Leidub suuri madalsoid, näiteks „Suursoo“ Risti kihelkonnas, Harjumaal, mis veel ei ole jõudnud turbasooks (kõrgesooks) muutuda.

Suurem osa kodumaa puuliikide tolmuteradest püsib tuhandeid aastaid soos ja järvemudas.

Erandit pakuvad haab (*Populus tremula*), kadakas (*Juniperus communis*), toomingas (*Prunus padus*), pihlakas (*Sorbus*), j. t., millede tolmuterad kõdunevad.

Ka teiste taimede tolmuteri, samuti ka sõnajalgade ja sammalde eoseid, leidub sääl.

Kuid suurema osa anemofiilsete puude tolmuterade suure produktsiooni tõttu edendavad nemad aga arvuliselt tähtsamat osa.

Ainult *Sphagnum*-turbas leidub *Sph.* eoseid ja *Ericacee*'ide tolmuteri, tihti ka hulgaliselt *Tilletia sphagni* eoseid.

---

1) Kudrjaschov, Obraschtschjonnyia bolota, Moskva 1922.

Siin ja sääl leidub madalsooturbas ka sõnajala *Aspidium thelypteris* eoseid ja metsaturbas suurel määral ka teiste sõnajalgade eoseid.

Iga puuliigi kohta leitud tolmuterade hulka on võimalik väljendada protsentides.

Need arvud näitavad metsade koosseisu turba kihtide tekkimise ajajärgul.

Üksikute puuliikide mitmesuguste tolmuterade produktsiooni tõttu ei vasta tolmuterade floora mitte otse metsade koosseisule.

10% pärna tolmuteri tähendab rohkem kui 2—3 kordne männa tolmuterade arv.

Neid arvusid on võimalik diagrammides kokku võtta, nii et märgitakse sügavused ordinaatidena ja üksikute puuliikide tolmuterade hulk protsentides abstsissidena (v. joon.).

Minu poolt on seni uuritud põhjalikult 16 soo- ja järvelademe profiili.

Tolmuterade diagrammid langevad silmapaistvalt ühte.

Nendest uurimustest, mille metoodilise külje kirjeldamise ruumi puudusel ära jätan, selgub, et Eesti metsade koosseis oli, nagu Rootsisis ja mujal, postglatsiaalses ajajärgus väga mitmekesine.

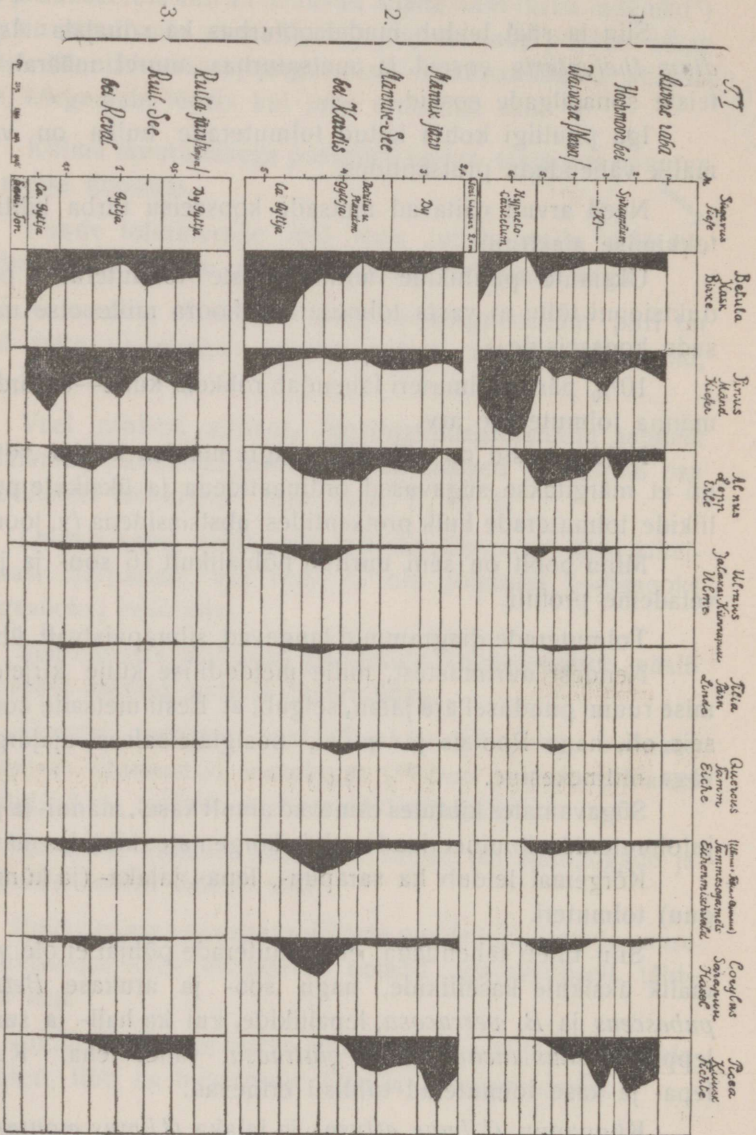
Sügavamates kihtides esinevad ainult kase-, männi- ja pajutolmuterad; domineerivad kask ja kõrgemates kihtides mänd.

Kõrgemal leidub ka sarapuu-, lepa-, jalaka- (ja künnapuu) tolmuteri.

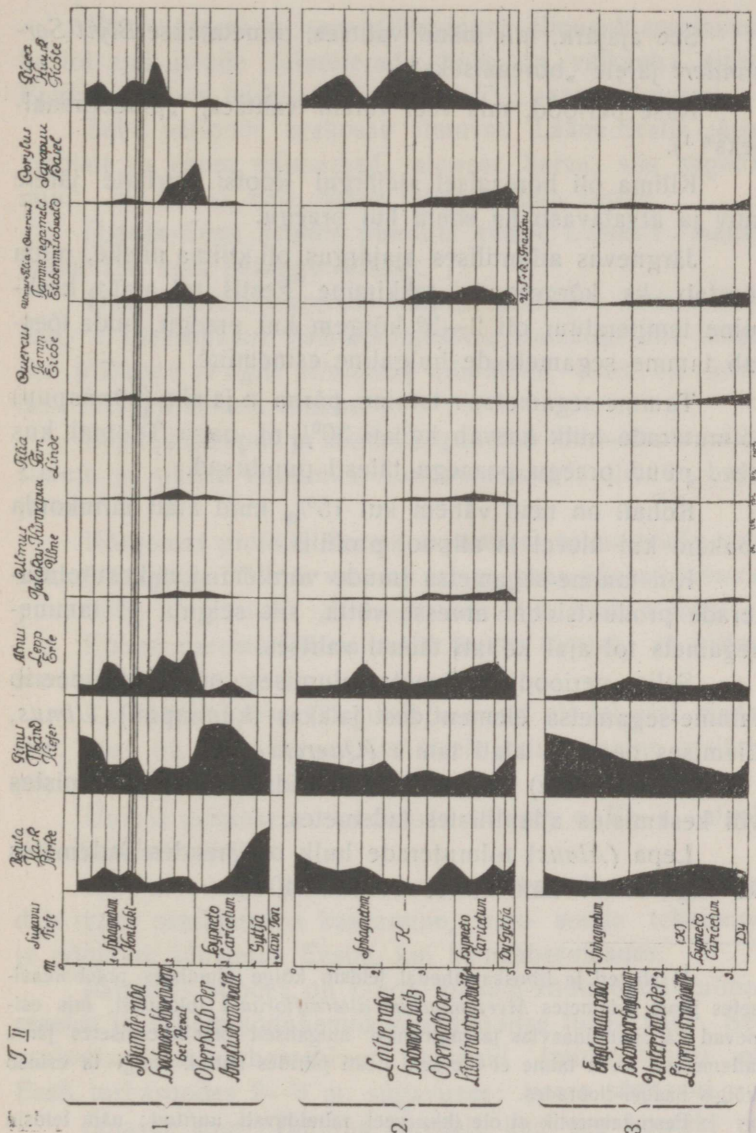
Siin tuleb tähendada, et tolmuterade põhjal ei ole võimalik üksikute kaseliikide, nagu soo- ja arukase *Betula pubescens* ja *B. verrucosa*, lepaliikide, kui ka hall- ja sangleppade *Alnus incana* ja *A. glutinosa*, vahet teha. Kuna lepa- ja kase tolmuterad tublisti erinevad.

Künnapuu (*Ulmus effusa*) ja jalaka (*Ulmus montana*) tolmuterad on ka ühesugused.

Seda tuleb ka tähendada sarapuu (*Corylus avellāna*) a porsu (*Myrica Gale*) kohta.



Joon. 1. Tolmutterade diagramm. (Pollendiagramme.)



Kuuse (*Picea*) tolmutterad puuduvad siin enamasti täielikult, harva tuleb ette üksikuid, mis kindlasti tuulega eemalt kantud, nagu seda arvavad Rootsi õpetlased,

See ajajärk, mil mänd valitses, nimetatakse *Blytt-Ser-  
nanderi* järele „boreaalseks“.

Käse periood, mis veel varem valitses, „praeboreaalseks“<sup>1)</sup>.

Kliima oli boreaalsel ajajärgul Rootsi uurijate järele kuiv ja arvatavasti ka soem kui praegu.

Järgnevas atlantilises ajajärgus oli kliima niiske, mida tõestab ka kõrgesoode tekkimine Eestis tol ajal; keskmine temperatuur oli 2—3° kõrgem kui praegu, mida tõestab tamme segametsade hulgaline esinemine.

Tamme-segametsa: tamme, pärna ja jalaka (künnapuu) tolmuterade hulk kasvab kohati 30%<sup>o</sup>-ni, nagu Toomal, kus need puud praegu peaaegu täiesti puuduvad.

Kohati on neid vähem kui 15%<sup>o</sup>, kuid alati mitukorda rohkem kui üleval ja allpool profiilis.

Kui tamme-segametsa puude võrdlemisi väikest tolmuterade produktsiooni arvesse võtta, siis selgub, et tamme-segamets tol ajal kohati täiesti valitses.

Selle perioodi lademete alumises osas domineerib tamme-segametsa elementidest jalakas (künnapuu) *Ulmus*, ülemises peaaegu alati tamm (*Quercus*).

Pärna (*Tilia*) maksimum on leida enamasti alumistes või keskmistes atlantilistes lademetes.

Lepa (*Alnus*) tolmuterade hulk on nendes lademetes ka väga suur: näit. Kuresoos kuni 40%<sup>o</sup>.

---

1) Hageri ja Irboska lähedal leidsin kõige alumistes praeboreaalsetes järve lademetes *Myriophyllum alterniflorum*'i tolmuteri, mis esinevad ka Skandinaavias ja Inglismaal hulgaliselt praeboreaalsetes järve ademetes. Seda taime ei ole seni Eesti piirides leitud, kuigi ta esineb kõigis naaber-floorades.

Eesti taimestik ei ole ikka veel rahuldavalt uuritud; näit. leidsin õpetajate ekskursionil ühes proua Kulli'ga (Õisust) läinud suvel Toila lähedal lMartsa metsas (*Sanicula europea* — salumets), niisuguse silmatorkava taime, kui *Ranunculus lanuginosus*, *Myricphyllum alterniflorum* peaks toitesoolade poolt vaestes järvedes reliktna ette tulema.

Väher (*Acer*) ja saar (*Fraxinus*) ilmusid arvatavasti ka tol ajal, nende tolmuterade hulk on väikene; ainult Englamaa soos leidsin rohkem kui 2% saare tolmuteri.

Selle perioodi keskosas ilmuvad Lääne-Eestis järjekindlalt ka kuuse tolmuterad, alguses harva, siis sagedamini. Ida-Eestis, näit. Narva lähedal, juba varem.

(Loode-Eesti soodes puudub kuusk *Ulmus*'e maksimumi ajal veel peaaegu täiesti).

Ühe tüüpilise *Carpinus betulus* tolmutera leidsin Toomal, 2 eksemplaari Väana kõrgesoo; Kuresoos ühe tüüpilise pöökpuu (*Fagus silvatica*) tolmutera. Nad on kindlasti tuulega eemalt toodud.

Lepa ja sarapuu ja tamme-segametsa tolmuterade maksimum ja mäna miinimum iseloomustavad atlantilist ajajärku.

Kõrgemas profiilis tamme-segametsa tolmuterade hulk hakkab langema. Temas valitseb tamm, kuna jalakas (kõnnapuu) tuleb harva ette. Kuuse tolmuterade hulk tõuseb.

Kohati paremini kõdunenud turvas tõestab, et kliima muutus kuivemaks.

Ka Männik-järve (Toomal) veepind oli tol ajal madalam. See on *Blytt-Sernanderi* järele subboreaalne ajajärk, mis osalt vastab pronks ajajärgule.

Umbes esimese aastatuhande alguses e. Kr. s. algab subatlantiline ajajärk.

Kliima muutus jahedamaks ja niiskemaks, mida tõendab tugev samblaturba kasvamine, uute soode tekkimine ja põhjavee tõusmine Eestis, kui ka naabermaades.

Mitmetes soodes on tunda rohkem-kõdunenud subboreaalse ja vähem-kõdunenud subatlantilise turba vahe. See „subatlantiline-subboreaalne“ kontakt (piirhoritsont) on Eesti turbasoodes 2—3 m. sügavuses; harva sügavam.

Sõjaväe soos (Tallinna lähedal), kus see kontakt on võrdlemisi hästi väljakujunenud (kännukiht), on tema sügavus kuivatamise tagajärjel ainult 1,23 m. (Siiski see kontakt ei ole Eestis ja põhjamaades nii silmapaistev, kui Loode-

Saksamaal ja mujal Kesk-Euroopas, nii et ma enne arvasin, et ta meil täiesti puudub).

Tamme-segamets väheneb tunduvalt subboreaalses ajajärgus.

Ülemistes kihtides puuduvad nende puude tolmuterad täiesti, ehk esinevad ainult üksikutena. Valitseb jälle mänd ja kask, ning kuusk, mis boreaalsel ajajärgul veel puudus. (Ainult Irboska lähedal leidsin boreaalsetes lademetes rohkem kui 2% kuuse tolmuteri.)

Kuuse tolmuterade hulk esiteks kasvab, lõpuks langeb peaaegu igal pool.

Üksikutele ajajärkutele iseloomustav mitmesugune tolmuterade hulk võimaldab kindlaks määrata turbakihtide ja järvelademete tekkimise aega, kui ka nende sees leiduvaid artefaktisi. See on tähtis arheoloogiale.

Märkus: *Corylus* (sarapuu) kui põõsa tolmuterad ei ole metsapuude hulka võetud, diagrammides aga on *Corylus* väljendatud metsapuude protsentides.

Kõik diagrammid on mineraalpõhjani uuritud.

### Zusammenfassung.

In stratigraphischer Hinsicht stimmen die Torfmoore Estlands mit denen Schwedens und Russlands überein. Der edaphische Facieswechsel ist hier wie überall in den Nachbarländern der gewöhnliche: eutrophe, telmatische Bildungen gehen allmählich in mesotrophe und schliesslich in oligotrophe Hochmoore über.

Häufig findet man ganz zu unterst lacustrine Sedimente. Der „subatlantisch subboreale Kontakt“ ist in manchen Mooren in der Sphagnumtorfschicht erkennbar entwickelt, in der Regel in der Tiefe von  $\pm 3$  M.

In entwässerten Mooren T. II nr. 1 in der Tiefe von 1,25 M. sehr typisch vorhanden.

Ein Starkes Steigen des Grundwasserspiegels während der subatlantischen Periode ist im Endlamoorgebiet zu konstatieren.

(Limnotelmatischer Kontakt unter dem Wasserspiegel).

Im allgemeinen gibt nur die subfossile Pollenflora die Möglichkeit einer genauen stratigraphischen Gliederung der Torf- und Muddenlager. In der Regel dominieren die Pollen der Baumarten. Nur im Sphagnum-

torf kommen Ericaceentetraeder und Sphagnumsporen in grösseren Mengen vor. Auch Sporen von *Tilletia sphagni* können hier in Massen auftreten.

Hier und da in Niedermoor und Bruchwaldtorfschichten übertreffen Sporen vom *Aspidium thelyptis* u. a. die Baumpollenmenge um mehrfache. Auch Gramineepollen sind stellenweise sehr häufig.

Sonst treten die Pollen u. Sporen von anderen Arten, von denen viele gut bestimmt werden können, wie Mikrosporen von *Selaginella selaginoides* u. a. nur vereinzelt auf.

*Carpinus betulus*-Pollen sind auf 2 Stellen, Pollen von *Fagus sylvatica* nur ein Mal in einem Exemplar beobachtet worden (sicher Ferntransport).

Auch hier ist eine grosse Aenlichkeit mit S. O. Schweden vorhanden. Oberhalb der Ancylostergressionsgrenze sowohl oberhalb wie unterhalb der maximalen marinen Grenze findet man ganz zuunterst eine typisch präeboreale Pollenflora mit dominieren von *Betula*; *Pinus* und *Salix* sind auch vorhanden.

In T. I. nr. 1 7 M. — 35% *Salix*pollen (die, wie auch die *Corylus*pollen nach von Post nicht als Waldbaumpollen bei der Berechnung der Prozente mitgezählt werden). Auf 3 Stellen sind hier auch die typischen Pollen von *Myriophyllum alterniflorum* gefunden worden. (Diese Pflanze ist bis jetzt noch nicht lebend in Estland beobachtet worden, was wohl nur auf die mangelhafte Erforschung des Landes zurückzuführen ist. So habe ich in diesem Sommer bei Toila eine so auffallende Pflanze wie *Ranunculus lanuginosus* entdeckt).

Dann folgt meist typisch ausgeprägt das boreale *Pinus maximum* Nur in T. I. nr. 2 dominiert auch hier *Betula*.

Das atlantische Eichenmischwaldmaximum mit gleichzeitig einsetzender Hochmoorbildung ist überall typisch ausgebildet. In T. I nr. 2 33% — minimum in T. I nr. 3 — 13,5%.

Zuerst kulminiert in 16 untersuchten Profilen *Ulmus* meist über 10% in T. I nr. 2 — 20%.

Dann *Tilia* u. *Quercus* 10% u. 12% in T. I nr. 2.

Mit dem Eichenmischwaldmaximum fällt auch das Maximum von *Alnus* und *Corylus* mehr oder weniger zusammen. Ebenso das *Pinus*-minimum. *Fraxinus* über 2% ist nur im Moor T. II nr. 3 beobachtet worden.

Während der atlantischen Periode beginnt auch die Fichte mit ständig wachsender Frequenz aufzutreten.

Im N. W. u. Innern fehlen *Picea*pollen während der präeborealen und borealen Periode bis zum frühatlantischen *Ulmus*-Maximum, oder treten ganz vereinzelt unter einem Prozent auf.

Im O. u. N. schon am Anfang der atlantischen Periode. Im äussersten S. O. des Landes bei Irboska-Isborsk sind in allen Tiefen über 20/0 Piceapollen vorhanden.

Der untere Gipfel des Piceamaximums liegt in oder unter dem subboreal subatlantischen Kontakt.

Der obere Gipfel schon in der Mitte der subatlantischen Schicht, so dass die dadurch in 3 Teile zerfällt.

Mit anderen Worten, während sonst die subfossile Pollenflora in Estland mit dem ausgesprochenen Eichenmischwaldmaximum ganz mit dem schwedischen „Inlandtypus“ übereinstimmt, tritt *Picea* wesentlich früher auf und ihr zweigipfliges Maximum entspricht dem schwedischen „Nordlingartypus“ (v. Post 1924).

Unterhalb der Litorinatransgressionsgrenze in 3 untersuchten Profilen im N. W. wo die Brandung alle früheren limnischen u. telmatischen Bildungen zerstört hat, alles bis zum oberen Teil des Eichenmischwaldmaximums. T. II nr. 3. Oberhalb der Litorinatransgressionsgrenze (aber unterhalb der *Ancylus*strandwelle), untersucht 5 Profile, fehlen die praeborealen und frühborealen Bildungen. T. II nr. 2.

Im allgemeinen lassen sich durch ganz Estland (nicht untersucht ist der S. O. Teil) 10 synchrone Horizonte auf Grund der subfossilen Pollenflora feststellen:

I. *Praeboreales Betula maximum.*

II. a) *Boreales Pinusmaximum.*

b) *Boreales Pinusmaximum* mit *Ulmus*, *Corylus* und *Alnus* in grösseren Mengen.

III. Atlantisches Eichenmischwaldmaximum und *Pinusminimum.*

a) *Ulmusmaximum*, in N. W. ohne *Picea*.

b) *Tilia*- und *Quercusmaximum* mit *Picea*.

IV. *Subboreal.*

a) Eichenmischwaldpollen noch reichlich, Piceapollen in grösserer Menge.

b) Erster Gipfel des Piceamaximums.

Kontakt.

V. *Subatlanticum.*

a) Meist reichlich Alnuspollen; häufig auch Quercuspollen.

b) Zweiter Gipfel des Piceamaximums.

c) In den obersten Schichten merkliches Sinken der Piceafrequenz.

Der zweite Gipfel des Piceamaximums V b entspricht wohl der grössten Ausbreitung dieses Baumes, da am Ende der subborealen Periode IV b die meisten Moore mit Wald bedeckt waren, so dass das Pollenspektrum hier wohl nur lokale Bedeutung hat.

Alle angeführten Profile sind bis zum Untergrund untersucht worden, welcher mit Ausnahme von Nr. 1. I. aus Ton besteht.

## Tähtsam kirjandus.

- 1) V. Auer. Die Postglaciale Geschichte des Vanajavesisees. Bulletin de la commission géologique de Finlande 69. 1924.
- 2) W. S. Dokturowsky. Ueber die Stratigraphie der russischen Torfmoore. Geol. Fören. Förh. 1925. Bd. 47. H. 1.
- 3) O. G. E. Erdtman. Pollenanalytische Untersuchungen von Torfmooren und marinen Sedimenten in Südwestschwedne. Arkiv för Botanik Bd. 7 No. 10. 1921.
- 4) O. G. E. Erdtman. Studien in the Micropalaeontology of Postglacial Deposits in Northern Scotland and the Scotch Isles with especial reference to the history of the woodlands. Linnean Society's Journal Vol. XIV, November 1924.
- 5) L. von Post. Ur de sydsvenska skogarnas regionala historia under postarktisk tid. Geol. Fören. Förh. Stockholm Bd. 46. H. 1—2. 1924.
- 6) Peter Stark. Der gegenwärtige Stand der pollenanalytischen Untersuchung. Zeitschrift für Botanik 17. Jahrg. H. 2. 1925.
- 7) Д. А. Герасимов. Растительность, строение и история развития торфяного болота „Галицкий Мох“. Москва 1923.

### Kirjandus Eesti soode kohta.

- 1) Paul Thomson. Notizen zur Kenntnis der Flora und Vegetation Eestis. Tartu Loodusuurijate seltsi aruanded. — Sitzungsber. d. Nat. Ges. zu Dorpat. 28. 1921.
- 2) „ Taimegeograafilised vaatlused hilisjäaaegse meretransgressiooni ajal Lõuna-Harjumaal. Loodus 1922, lhk. 134—144.
- 3) „ Zur Frage der regionalen Verbreitung der Gehölzwiesen und Alvartriften in Nord-Estland. Tartu Loodusuurijate seltsi aruanded. Sitzungsbr. d. Nat. Ges. zu Dorpat. 30. 1923. S. 45—53.
- 4) „ Geobotanische Beobachtungen in N.W. Estlands. Beitr. z. Kunde Estlands. X Bd., 2 Hft.
- 5) „ Vorläufige Mitteilung über neue Fundorte und Verbreitungsgebiete einiger Moorpflanzen in Estland. Tartu Loodusuurijate seltsi aruanded. Sitzungsbr. d. Nat. Ges. zu Dorpat. 31. 1924. S. 75—79.
- 6) „ Der Einfluss der Gaseruptionen auf die Oberflächenformen der Hochmoore. Bot. Archiv. Königsberg. Bd. 8, H. 1—2. 1. X. 1924.
- 7) „ Pollen im Torf. Dorp. Nachr. Nr. 11. 1925.
- 8) „ Типы верховых болотъ Эстоній. Торфяное дѣло № 10. Москва 1925.
- 9) „ En pollenanalytik undersökning av Estlands mossar. Svensk. Bot. Tidskrift. Bd. 19. 1925. Häfte 1. S. 116.
- 10) „ Die Pollenflora der Torflager in Estland. Bot. Archiv. Königsberg. XII. 1—2. 1925.

