

New localities with fossil *Trapa natans* in Latvia.

By Marie Galenieks-Liniņa.

While in Finland fossil fruits of *Trapa natans* have been discovered in about 40 localities, in the Baltic countries south of Finland remains of this plant have not been found until recently. The first fossil fruits of *Trapa natans* in Latvia were discovered in 1926 by Mr. E. Valters in the peat of the Štulve bog. Now, two years later, we can record two new localities with fossil remains of *Trapa natans*.

In 1927 the Peat Laboratory of the Latvian University received samples of sandy gyttja from the chief-forester of Dundaga. In determining the plant remains in the samples, I found many nut fragments of *Trapa natans*.

In order to get a profile from the layer of gyttja in question I, together with Docent P. Nomalis, chief of the Peat Laboratory, visited in the autumn of 1927 the neighbourhood of the village of Ģipka, where the samples of gyttja were taken.

The fishing village of Ģipka is located on the western coast of the Gulf of Riga, between the village of Mērsrags and Cape Kolkasrags. The village lies among the dunes of the coastal-zone, and the environs of the village are occupied mostly by pine forests. Only some 2 km from the sea shore, at the fringe of the so called "Ezermuiža meadows", are to be found small mixed forests with *Betula*, *Alnus* and *Salix*, as well as tillage fields. In these meadows, 2 km south of Ģipka, a ditch was made several years ago in order to drain the marshy meadows. At a distance of about 1 km from the sea shore, the running water of the ditch has eroded a stratum of gyttja, which is overlaid here by a thick layer of sand. Perpetual collapses of the walls of the ditch, due to the action of water, have enormously enlarged the dimensions of the ditch. The width of the latter has thus reached about 15 m, and at the bottom of the channel there are to be found blocks of the gyttja of 1-2 cubic metres. As the sand layer above the gyttja is 1.10 m thick, it was impossible to determine the horizontal extension of the gyttja layer.

The stratigraphy of the profile exposed is as follows.

At the bottom of the profile lies a stratum of white sand. The layer of gyttja begins at a depth of 3.50 m and at some levels is very sandy. The gyttja freshly excavated is dark greyish in colour, but changes to light grey and becomes very hard when dried, thus resembling a dried blue clay. In the samples of gyttja are to be found radicellas of *Carices*, spores and sporangia of ferns, remains of *Crustaceae* and scattered leaves of *Drepanocladus*, *Scorpidium* and *Sphagnum*. Remains of diatoms are very frequent in the whole layer and belong partly to the species of brackish waters, partly to those of fresh waters.

At the depth of 2.40-2.10 m the nuts of *Trapa natans* are to be found. Though the remains are abundant, it is impossible to get intact specimens of the nuts, as they are in a bad state of preservation and very fragile.

At a depth of 2.10-1.50 m sedge peat with great amount of seeds of *Menyanthes trifoliata* and tracheids of ferns are found, while at 1.50-1.10 m. we find gyttja with a strong admixture of sand.

At 1.10-0.70 m there is sand with clay and iron compounds.

At 0.70-0.30 m - clayey sand.

At 0.30-0.00 m - soil of the ploughland.

Mr. Skuja, to whom I here express my thanks for his valuable help, has found in the gyttja remains of the following species of diatoms:

<i>Campylodiscus clypeus</i>	<i>Cocconeis placentula</i>
„ <i>echineis</i>	<i>Denticula sinuata</i>
<i>Nitzschia scalaris</i>	<i>Fragillaria virescens</i>
<i>Surirella biseriata</i>	<i>Epithemia turgida</i>
<i>Melosira islandica</i>	<i>Tabellaria fenestra</i>
„ <i>Jürgensii</i>	„ <i>flocculosa</i>
<i>Cymbella Ehrenbergii</i>	<i>Cymatopleura elliptica</i>
„ <i>prostrata</i>	<i>Navicula major</i>
<i>Pinnularia viridis</i>	<i>Diatoma sp.</i>
„ <i>major</i>	<i>Eunotia sp.</i>
<i>Stauroneis sp.</i>	<i>Cyclotella sp.</i>

In the upper part of the layer remains of *Pediastrum duplex* are also very numerous.

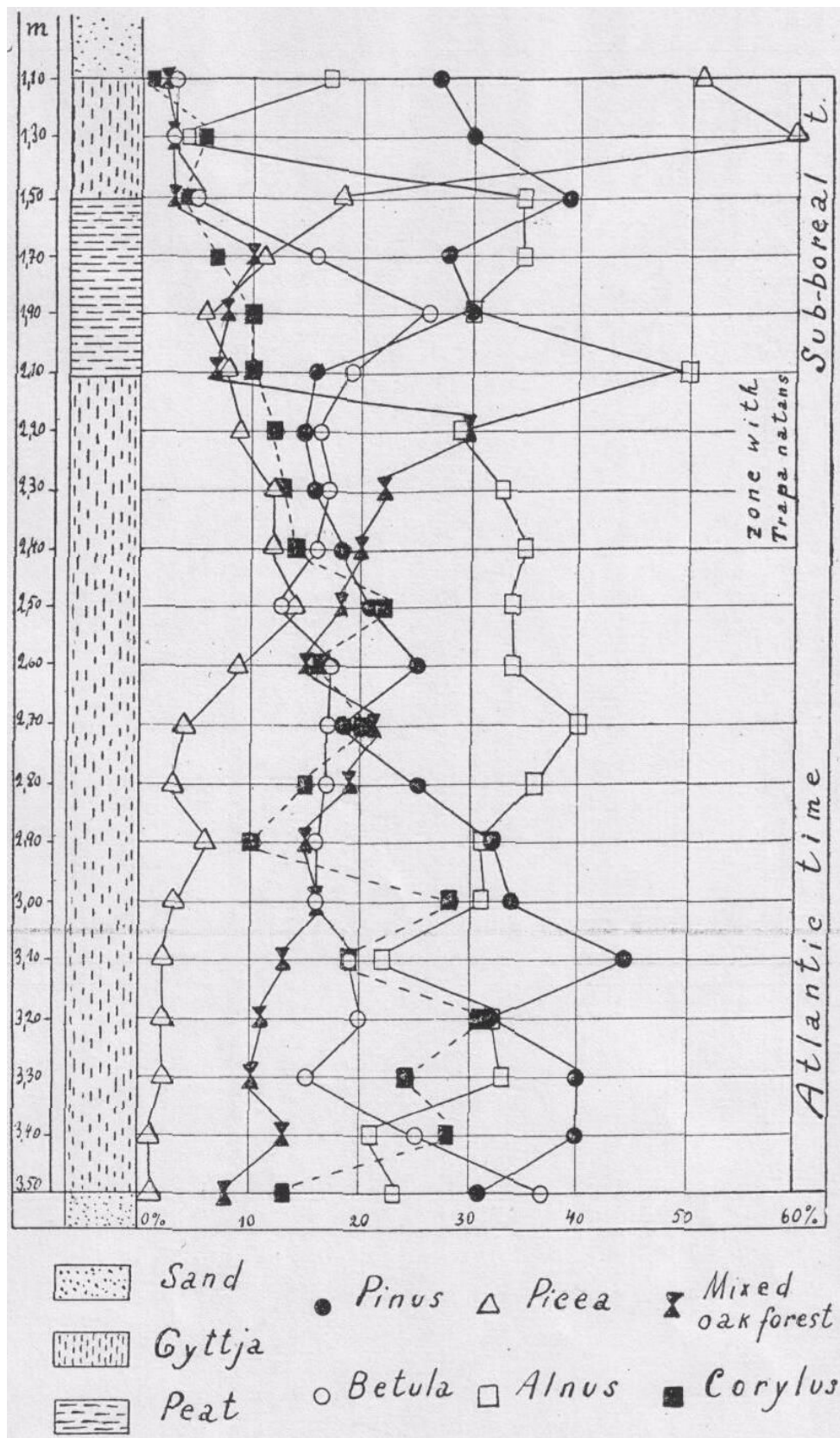
Samples for pollen analysis are taken from the layer of gyttja at every 10 cm, but from the sedge peat at every 20 cm. In some of the gyttja levels the admixture of sand was a considerable hindrance to the work.

The pollen diagram of the profile (see fig.) shows in its lower part the appearance of *Picea* and a high frequency of mixed oak forest. The mixed oak forest culminates in 31 percent and its maximum is followed by a maximum of *Alnus*, which in its turn is replaced by a *Picea* maximum. These curves are similar to the pollen curves in the diagram of Varve bog and the bogs in the vicinity of Riga, for in all these bogs there is the same sequence of the three maxima. Thus we come to the conclusion that the layer of gyttja was sedimented evidently in the atlantic period. In the diagrams of Varve bog and the bogs of Riga there are 2 maxima of *Picea*, one in the sub-boreal and the other in the sub-atlantic period. Since in the diagram of the gyttja layer there is only one maximum of *Picea*, it is very likely that the formation of the gyttja had already ceased in the sub-boreal period.

The nuts of *Trapa natans* are met with at a depth of 2.40-2.10 m just before the maximum of *Alnus*. Thus the period of *Trapa natans* coincided with the end of the atlantic and the early sub-boreal time.

The presence of diatoms, fruits of *Trapa natans* and the remains of other aquatic plants show evidence, that the locality with the gyttja layer was once the site of a lake. The stratification of sand in the layer confirms in its turn that the layer was formed under water. The lower surface of the gyttja layer in our days rises above the level of the sea, as is shown by the fact, that the water in the ditch runs seaward; thus it is evident, that the shore has risen considerably since the atlantic period. The connection between the extinct lake and the sea at the time when the lowermost layers of the gyttja were sedimented is also shown by the presence of brackish diatoms such as *Campylodiscus clypeus* and *Nitzschia scalaris* in the lower layers of the gyttja. At a later time, during the gradual rise of the beach, the direct connection with the sea was broken, as the brackish diatoms gradually disappear in the upper levels and are replaced by freshwater diatoms. The

fruits of *Trapa natans* also confirm the presence of fresh water in the lake.



Pollen diagram of the gyttja and peat layers at Gipka.

When the lake became very shallow, its surface was occupied by a reed swamp association, as shown by the layer of sedgepeat. Still later, however, there was formed a second connection between the lake and the

sea, as above the sedgepeat there is a second layer of gyttja with remains of brackish diatoms. Finally, the lake filled with sand and silted up. The rising of the beach since the atlantic period can be estimated at about 3.50 m at least.

The second discovery of fossil fruits of *Trapa natans* was made in the summer of 1928 in the bog "Stirnas purvs" at Vecpiebalga in the province of Vidzeme. The average depth of the bog is 5 m and the fossil nuts are found at a depth of 4.50 m. A pollen analysis of the profile has not yet been made.

Peat Investigation Laboratory of the Latvian University,
December, 1928.

Literature.

Auer V. Die postglaciale Geschichte des Vanajavesisees - Communicationes ex inst. quaest. forestalium Finlandiae editae, 8, Helsinki, 1924.

Backman, A. L., und Cleve-Euler, Astrid. Die fossile Diatomaceenflora in Österbotten. - Acta Forestalia Fennica, 22, Helsinki 1922.

Dokturowsky W. S. Über die Stratigraphie der russischen Torfmoore. - Geol. Fören. Förhandl., Bd. 47, Stockholm 1925.

Erdtman, G., Pollenanalytische Untersuchungen von Torfmooren und marinen Sedimenten in Südwest-Schweden. - Arkiv för Botanik, Bd 7, № 10 1921.

- Literature on Pollenstatistics published before 1927. - Geologiska Fören. i Stockholm Förhandlingar. Mars - April 1927.

Galenieks, P., Buried Peat Deposits in the Plain of the Lower Course of the Venta. - Acta Horti Bot. Univ. Latviensis III, Riga, 1928.

Gams, H. Die Geschichte der Lunzer Seen, Moore und Wälder. - Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie, Bd XVIII, Leipzig 1927.

Linņ, Marie. Investigations of Pollen from Some Mosses in Latvia. - Acta Horti Bot. Univ. Latviensis, I, Riga, 1926.

Von Post, L. Ur de sydsvenska skogarnas regionala historia under postarktisk tid. - Geol. Fören. Förh. Bd 46. 1924.

Paul. H., und Ruoff, S. Pollenstatistische und stratigraphische Mooruntersuchungen im südlichen Bayern. Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft. Band XIX, 1927.

Thomson, P. Die Stratigraphie der Torflager und der lacustrinen Sedimente in Estland. - Sookultuura, III 1926.

- Pollenanalytische Untersuchungen von Mooren und lacustrinen Ablagerungen in Estland. - Geol. Fören. Förhandl., Bd. 48, Stockholm 1926.

Divas jaunas fosilas *Trapa natans* atrodnes Latvijā.

Marija Galenieks.

Somijā ir zināmas vairāk desmitas *Trapa natans* fosilās atrodnes, kamēr Somijas kaimiņvalstīs, pa kuŗām šis augs varēja ieceļot Somijā, vēl nesen atpakaļ nebija pazīstama neviena šī auga fosilā atrodne. Latvijā pirmo reizi fosilu *Trapa natans* atrada skolotājs E. Valters 1926. g. Tagad nākušas klāt divas jaunas *Trapa natans* fosilo riekstu atrodnes.

1927. gada pavasarī Dundagas virsmežzinis iesūtīja L. U. kūdras un tehnoloģijas laboratorijai smilšainas gitijas paraugus. Šos paraugus tuvāk apskatot tur atradu vairākus *Trapa natans* augļus.

1927. gada rudenī kopā ar L. U. kūdras un tehnoloģijas laboratorijas vadītāju docentu P. Nomaļa kungu aizbraucām uz Ģipkas ciemu, no kuŗienes minētais gitijas paraugs bij iesūtīts.

Ģipkas ciems atrodas Rīgas jūras līča Kurzemes krastā starp Mērsragu un Kolkas ragu. Ciems atrodas jūras kāpu rajonā un visā ciema apkārtnē ir sastopami galvenā kārtā sausi priežu meži. Tikai gar tā saucamām Ezermuižas pļavām, kuŗas atrodas ap 2 km atstatumā no jūrmalas, ir izkaisītas atsevišķas lapu koku birzītes, kur aug alkšņi, bērzi, kārkli un atrodas apstrādāti lauki.

Apmēram 2 km uz dienvidiem no Ģipkas ciema pirms dažiem gadiem ir rakts novadgrāvis, kuŗš novada ūdeni no Ezermuižas pļavām uz jūru. Šinī grāvī apmēram kādu kilometri no jūras straujais ūdens ir atsedzis gitijas slāni, kuŗš no virsus pārklāts biezu smilšu kārtu. Apgabala virsmu te apklāj apstrādāti lauki. Ūdens aizvien vairāk izskalo gitiju un virsējais smilšu slānis kopā ar tīruma irdnes kārtu un gitiju sabrūk ūdens izrautājā grāvā. Šinī grāvā, kuŗa jau ir kādus 15 metrus plata, sabrūk gitija lieliem gabaliem; tur ir redzami vairāki gitijas gabali no 1-2 kub. metru lieli. Tā kā virs gitijas ir 1,10 m bieza smilšu kārtā, tad nebij iespējams noteikt gitijas slāņa horizontālo izplatību.

Sīkāk apskatīta, profila stratigrafiskā uzbūve te ir sekoša:

Pašā profila apakšā atrodas balta smiltis.

No 3,50-2,40 m dziļumam stiepjas gitija gan ar lielāku gan mazāku smilšu piejaukumu. Šī gitija mitrā stāvoklī ir melni pelēkā krāsā, bet sažūstot sacietē un top līdzīga zilajam mālam, pieņemot gaiši pelēku krāsu. Šinī gitijā ir atrodamas paparžu sporas un sporangiji, grīšļu radicelles un *Crustaceae* atliekas, kā arī atsevišķas brūno sūnu un sfagnu lapas. Visvairāk un vislabāk ir uzglabājušās pussāļu un saldūdeņu diatomejas.

No 2,40-2,10 m dziļumā gitijā atrodas ļoti daudz *Trapa natans* augļu. Lai gan šo augļu ir ļoti daudz, tomēr tos veselus neizdevās izpreparēt, jo augļi uzglabājušies slikti un ir ļoti drūpstoši.

No 2,10-1,50 m atrodas grīšļu kūdra, kuŗā ļoti daudz paparžu tracheidu un *Menyanthes trifoliata* sēklu.

No 1,50-1,10 m kūdra pakāpeniski pāriet gitijā, kuŗai piejaukts ļoti daudz smilšu.

No 1,10-0,70 m. dziļumā atrodas smiltis ar dzelžaina māla izskalojumiem, bet no 0,70-0,30 m - mālaina smiltis.

Viršējos 30 cm ieņem tīruma irdne.

Uz manu lūgumu H. Skujas kungs noteica gitijas slāņa diatomejas un atrada te sekošas sugas:

Campylodiscus clypeus

„ *echineis*

Cocconeis placentula

Denticula sinuata

<i>Campylodiscus clypeus</i>	<i>Cocconeis placentula</i>
<i>Nitzschia scalaris</i>	<i>Fragillaria virescens</i>
<i>Surirella biseriata</i>	<i>Epithemia turgida</i>
<i>Melosira islandica</i>	<i>Tabellaria fenestra</i>
„ <i>Jürgensii</i>	„ <i>flocculosa</i>
<i>Cymbella Ehrenbergii</i>	<i>Cymatopleura elliptica</i>
„ <i>prostrata</i>	<i>Navicula major</i>
<i>Pinnularia viridis</i>	<i>Diatoma sp.</i>
„ <i>major</i>	<i>Eunotia sp.</i>
<i>Stauroneis sp.</i>	<i>Cyclotella sp.</i>

Slāņa virsējā daļā bij arī ļoti daudz *Pediastrum duplex*.

No atsegtā slāņa paņēmu paraugus putekšņu analīzei: paraugus ņēmu ik pa 10 cm no gitijas un pa 20 cm no kūdras. Daudzos gitijas paraugos putekšņus saskaitīt bij ļoti grūti, jo gitijai piejaukts ļoti daudz smilšu.

Apskatot apraktā gitijas slāņa putekšņu diagrammu (skat. zīm.), redzam, ka te apakšējā slāņa daļā ir ozolmeža komponentu (*Ulmus* + *Quercus* + *Tilia*) maksimums; vietām šo koku putekšņu daudzums pat sasniedz 31%. Kad ozolmeža komponentu frekvence sāk mazināties, iestājas *Alnus* maksimums, bet pēc tā spilgti izteikts pirmais *Picea* maksimums. Ja nu salīdzina šo koku līknes ar to pašu koku līknēm Varves purvā un Rīgas jūrmalas purvos, tad redzam, ka līknes ir ļoti vienādas: arī šinīs purvos vispirms ir ozolmeža komponentu maksimums, tad *Alnus* un beidzot divi *Picea* maksimumi. Tā kā *Quercus*, *Ulmus*, *Tilia* maksimums, kā tas redzams no Varves purva un Rīgas jūrmalas purvu diagrammām, iekrīt atlantiskā laikā, tad jānāk pie slēdziena ka apskatāmais gitijas slānis ir sācis veidoties atlantiskā laikā. Minētos purvos ir divi *Picea* maksimumi: viens subborealā un otrs subatlantiskā laikmetā. Gitijas slāņa augšā redzam tikai vienu egles maksimumu, citiem vārdiem, slānis ir beidzis veidoties un pārklājies ar smilti jau subborealā laikā.

Trapa natans augļi sastopami no 2,40-2,10 m dziļumā, īsi pirms *Alnus* maksimuma. Tā kā *Alnus* maksimums pie mums, acīmredzot, iekrīt subborealā laikmetā, tad *Trapa natans* te ir audzis atlantiskā laika beigās un subborealā laika sākumā.

Daudzās ūdensaugu atliekas gitijas slānī liecina, ka te agrāk atradies ezers. Arī smilšu slāņojums norāda uz veidošanos zem ūdens līmeņa. Reizē ar to mēs te atrodam neapšaubamus pierādījumus vairākkārtējām jūras krasta svārstībām. Tā kā gitijas slāņa apakša tagad atrodas augstāk par jūras līmeni, jo ūdens no tās pa izrakto grāvi tek uz jūru, tad, acīmredzot, krasts te no atlantiskā laikmeta ievērojami pacēlies. Ezera sakaru ar jūras ūdeni gitijas apakšējā slāņa veidošanās laikā apstiprina tas, ka nogulumu apakšā dominē pussāļu ūdeņu diatomejas, kā *Campylodiscus clypeus* un *Nitzschia scalaris*. Vēlākā laikā, jūras krastam ceļoties, tiešais sakars ar jūru ir izbeidzies, jo pussāļu ūdeņu diatomejas pakāpeniski izzūd un to vietu ieņem saldūdeņu diatomejas; arī *Trapa natans* norāda uz salda ūdens klātbūtni. Kad ezers tapis pavisam sekls, viņā attīstījusies zāļu purva veģetācija, kuŗas atliekas izveidojušas grīšļu kūdras slāni. Pēc tam ezers, acīmredzot, ir vēlreiz atradies sakarā ar jūru, jo gitijā virs grīšļu kūdras atkal ierodas un

dominē pussāļu ūdeņu diatomejas.

Šovasar purvu pētīšanas darbos, vācot paraugus kūdras un tehnoloģijas laboratorijas ķīmiskām analizēm, fosili *Trapa natans* augļi atrasti arī Stirnas purvā Cirstu pagastā netālu no Vecpiebalgas. Stirnas purvs ir ap 100 ha liels un 5 m dziļš. *Trapa natans* augļi atrasti 4,50 m dziļumā. Šī purva putekšņu analīze vēl nav izdarīta.

L. U. kūdras pētīšanas laboratorijā,
decembrī, 1928. gadā.

**Marija Galenieks, Acta Horti Botanici Univ. Latviensis,
III, 1928.**