

ÜBER DIE FRÜCHTE FOSSILER CHARA-ARTEN AUS DER
TIEFBOHRUNG N^o. II IM STADTWÄLDCHEN VON BUDA-
PEST UND AUS DEN BOHRUNGEN AUF TRINKWASSER IN
PÉCS.

Von Klara Rásky.

(Mit Tafel VII.)

Die Früchte der *Charophyten* waren den Geologen schon länger als ein Jahrhundert bekannt und trotzdem musste erst eine sehr grosse Zeitspanne verstreichen, bis ihre wahre Natur erkannt wurde. In den ersten Beschreibungen werden sie noch für Mollusken und Foraminiferen gehalten und erst Lema n (8) erkannte sie 1812 als fossile *Charophyten*-Oogonien. Seitdem wurden nun diese Oogonien an zahlreichen Stellen und aus verschiedensten geologischen Horizonten gefunden. Ihre ältesten Überreste gelangten aus den Schichten des Devon-Zeitalters zum Vorschein. Aus Ungarn werden in der Literatur nur einige wenige Angaben über *Charophyten*-Früchte erwähnt.

Den Hauptbestandteil der Früchte, oder Oogonien der *Chara*-Arten stellt ein meist eiförmiger Schlauch oder Sack dar, welcher von den spiralig gedrehten, zylinderförmigen Rindenzellen, den sogenannten Spiralzellen umgeben ist. Am oberen Teil des Schlauches befindet sich die Coronula, ein bei den *Chara*-Arten immer aus 5 Zellen zusammengesetztes Organ, das schon in einem sehr frühen Entwicklungsstadium durch ein quergestelltes Septum von der Spitze der Spiralzellen abgetrennt wird. Am unteren Teil des Schlauches liegt die Stengelzelle, mit deren Hilfe das Oogonium an seinem Ästchen befestigt war. Die mittelständige Höhlung des Oogoniums wird von der Oospore eingenommen. An der verdickten Aussenwand dieser Oospore sind spiralige Furchen zu sehen, die den Nähten der sie umhüllenden Rindenzellen entsprechen.

Die Spiralzellen der Oogonien nehmen bei den rezenten *Chara*-Arten fast immer Calciumkarbonat auf, die Zellen der Coronula und die Stengelzelle aber nie. Deshalb wurden bisher weder Coronulae, noch Stengelzellen fossil gefunden.

Bei der Bestimmung der Früchte der rezenten *Charophyten* bildet nun gerade die Coronula das wichtigste Merkmal. Da sie aber den fossilen Arten immer fehlt, kann sich die Bestimmung nur auf die Gestalt und Grösse der Frucht, sowie auf die Zahl der Spiralmgänge, Spiralwindungen beschränken, was bei oberflächlicher Betrachtung fast als ein Ding der Unmöglichkeit erscheint. Vertieft man sich aber etwas in das Studium dieser kleinen Früchte, so kann nach kürzerer, oder längerer Zeit eine derartige Übung erlangt werden, dass man die Unterschiede zwischen den einzelnen Früchten sofort wahrnimmt und sie ohne weiteres sicher voneinander zu trennen vermag.

Die Spiralzellen der Oogonien erscheinen bei den fossilen *Chara*-Arten nach links gedreht, also entgegengesetzt dem Uhrzeiger-gang. Der Grad der Drehung kann sehr verschieden sein, doch ist die Zahl der Windungen selbst innerhalb einer Art immer konstant und daher zur Bestimmung der fossilen Arten wichtig.

Die auf der Unterseite der Früchte befindliche Öffnung, d. h. die Stelle, an welcher sich die Stengelzelle abgelöst hat, zeigt ebenfalls eine sehr veränderliche Form und ist für die einzelnen Arten ziemlich charakteristisch.

Die Überreste der Charophyten kommen fast ausschliesslich in den Ablagerungen von Süss- und Brackwässern vor. Neuestens erwähnt aber Peck (12), dass die beiden Familien *Sycidiaceae* und *Trochilisceae* als aus dem Meere stammende Pflanzen zu betrachten sind.

Die Charophyten-Früchte aus der Tiefbohrung Nr. II im Stadtwaldchen von Budapest.

In der Nähe der Ostecke des Széchenyi-Bades in Budapest wurde am 8. Mai 1936 die Tiefbohrung Nr. II in Angriff genommen, die am 16. März 1938 eine Sohlentiefe von 1256.10 m erreichte. In den zwischen 417.88—418.10 m und zwischen 428.40—428.70 m gefundenen Süsswasserschichten des unteren Miozän, sowie in den zwischen 455.90—456.10 m angebohrten Kattien-Schichten fand nun Majzon während seiner Schlammungsarbeiten die im Folgenden zu besprechenden *Charophyten*-Früchte. (Die Versteinerungen befinden sich im Besitze der Kgl. Ungar. Geolog. Anstalt.)

Chara sadleri Ung.

(Taf. VII, Abb. 1, 1a.)

Beschreibung: Die Früchte sind eiförmig, ihre Länge schwankt zwischen 0.52—0.60 mm, ihre Breite zwischen 0.45—0.50 mm. Die Windungszahl der Spiralzellen beträgt 7—8. Die Spiralwindungen selbst sind konkav und dort, wo sich die Windungen berühren, befindet sich eine stark vorragende Kante; die auf dieser Kante (Kamm) zu sehende Doppellinie bezeichnet die Verbindungsnaht der Spiralwindungen. Bei allen Exemplaren fehlt der Apex, bzw. ist abgebrochen. Die Ablösungstelle der Stengelzelle ist an der Basis als eine fünfeckige Öffnung gut zu sehen, um die herum der Kamm der Spiralzellen noch stärker vorspringt.

Fundstelle und Alter: Budapest; Tiefbohrung Nr. II im Stadtwaldchen. Süsswasserschichten des unteren Miozän, bzw. Kattien-Schichten aus den Tiefen von 417.88—418.10 m und 428.40—428.70 m, bzw. 455.90—456.10 m.

Anmerkung: Insgesamt standen 7 mehr- weniger zerbrochene Exemplare zur Verfügung, von welchen einige nicht einmal gemes-

sen werden konnten. Der für die Spiralzellen von *Chara sadleri* (19, Taf. II, fig. 7—9) äusserst charakteristische, scharf vorspringende Kamm spricht aber zweifelsohne für die Identität mit dieser Art. Unter den an mehreren Stellen vom Oogonium abgebrochenen Rindenteilen ist die verdickte Aussenwand der Oospore sehr gut zu sehen, deren spiralgig verlaufende Furchen den Nähten der Spiralzellen entsprechen. An einigen Exemplaren ist aber auch der Zwischenraum zwischen den Spiralrippen von Gesteinsmaterial erfüllt, so dass dadurch der scharfe Rippenkamm nicht so auffallend erscheint.

Das Oogonium ist bis zu einem gewissen Grade dem von *Ch. strobilocarpa* Reid und Groves ähnlich (13, Pl. V, fig. 7—8), doch sind auch die Ausmasse dieser Art grösser und die Zahl der Spiralwindungen erscheint vermehrt. Eine gewisse Ähnlichkeit kann aber auch mit der 1. Abbildung der in der Arbeit von Dollfus und Fritel dargestellten Art, *Ch. brongniarti* Braun (1, p. 257, fig. 19) festgestellt werden, obwohl auch hier die Ausmasse der Frucht und die Zahl der Spiralwindungen nicht übereinstimmen. Die von Dollfus und Fritel gegebene Beschreibung dieser Art stimmt übrigens in fast keinem einzigen Punkte mit der Originalbeschreibung von A. Braun (18, p. 35) überein.

Die ersten Exemplare von *Ch. sadleri* erhielt Unger (19) im Jahre 1850 aus Ungarn und zwar aus Brennbürg in der Umgebung von Sopron. Die jetzt hier beschriebenen Exemplare von *Chara sadleri* vertreten also das zweite ungarische Vorkommen der Art.

Chara filarszkyi n. sp.

(Taf. VII, Abb. 3, 3a)

Beschreibung: Die Frucht ist gedrunken, zylindrisch, fast kugelförmig. Länge: 0.55 mm, Breite: 0.50 mm. In der Seitenansicht zeigt das Oogonium 8 Spiralwindungen. Die Rippen dieser Windungen sind verhältnismässig breit, gewölbt und in der Mitte der Rippen der einzelnen Windungen zieht eine kleine, schwach sichtbare Rinne. Die Oberfläche der Rippen der Spiralzellen ist nicht vollkommen glatt. Apex abgebrochen. An der Basis finden wir an der Ablösungsstelle des Stengels eine grosse Öffnung, die von den verbreiterten Spiralwindungen umgeben wird; diese Öffnung erscheint fast kreisrund.

Fundstelle und Alter: Wie oben; Kattien-Schichte aus einer Tiefe von 455.90—456.10 m.

Anmerkung: Auch hier sind die Windungen der Spiralzellen stellenweise abgebrochen, so dass unter ihnen die Furchen an der Aussenseite der Oospore gut zu sehen sind. Die neue Art ist von allen bisher bekannt gewordenen fossilen *Chara*-Arten gut zu unterscheiden, da die den Spiralrippen entlang ziehende seichte Rinne

für sie sehr charakteristisch ist und da eine derartige Ausbildung der Rinde bisher noch bei keiner Art beobachtet wurde. Ein einziges zerbrochenes Exemplar dieser Art stand mir zur Verfügung.

Chara sp.
(Taf. VII, Abb. 4.)

Beschreibung: Längliche, zylinderförmige Früchte. Länge der Bruchstücke: 0.54—0.50 mm, Breite: 0.35 mm. Die feststellbare Zahl der Spiralwindungen beträgt 6—7. Es ist aber wahrscheinlich, dass gemeinsam mit dem Apex auch noch wenigstens 1—2 Windungen abgebrochen sind. Die Rippen der Spiralzellen sind ziemlich breit und auf ihnen ist an den Berührungstellen der Zellen eine Doppelinie zu sehen. Die Früchte sind stark zusammengedrückt.

Fundstelle und Alter: Wie oben. Süßwasserschichten des unteren Miozän, aus einer Tiefe von 428.40—428.70 m.

Anmerkung: Insgesamt standen mir zwei zerbrochene Stücke zur Verfügung, von welchen wegen ihres schlechten Erhaltungszustandes keine genauere Beschreibung gegeben werden kann und deren Bestimmung ebenfalls unmöglich ist.

Aclistochara staubi n. sp.
(Taf. VII, Abb. 2, 2a, 2b.)

Beschreibung: Zylindrische, eiförmige Frucht. Länge: 0.55 mm, Breite: 0.49 mm. Zahl der Spiralwindungen 7—8. Die Spiralwindungen sind breit und ihre Rippen erheben sich in einem schwachen, aber gleichförmigen Kamm. Der Apex ist flach. An der Basis ist die Ablösungstelle des Stengels als Spur einer kleinen Öffnung zu sehen, gegen welche die Längsrippen hinziehen und sie eng umgeben.

Fundstelle und Alter: Wie oben. Süßwasserschichten des unteren Miozän, aus einer Tiefe von 428.40—428.70 m.

Anmerkung: Das einzige vorliegende Exemplar ist *Aclistochara bransonii* Peck ähnlich (11, Pl. 14, fig. 8—11), doch sind die Spiralrippen nicht so stark ausgeprägt und auch die Zellreihen erscheinen nicht so tief, wie bei den von Peck abgebildeten Exemplaren. Der Apex des Oogoniums endet in einem flachen Dach, welches eine grosse Öffnung umschliesst, weshalb die Frucht zu *Aclistochara* gestellt werden muss. Die grösste Übereinstimmung mit den *Aclistochara*-Arten ergibt sich aber aus der Anordnung der um die obere Öffnung herum ausgebildeten Spiralrippen (11, Pl. 14, fig. 9.). Das ganze Oogonium scheint zwischen den Arten *Aclistochara bransonii* Peck und *Aclistochara jonesii* Peck (11, Pl. 14, fig. 12—15) zu stehen. Die neue Art könnte aber auch noch mit *Chara bernoullii* Unger verglichen werden (6, Taf. IV, fig 6), doch ist bei dieser

Auf die Zahl der Windungen grösser und auch die Ausmasse der Oogonien selbst sind bedeutender. Im Übrigen ist Peck der Ansicht, dass *Chara beruoullii* gemeinsam mit mehreren anderen Arten in die Gattung *Aelistochara* gehört.

Aus der Tiefbohrung Nr. II im Stadtwaldchen von Budapest kamen also folgende *Charophyten*-Arten zum Vorschein:

Chara sadleri U n g e r.

Chara filarszkyi n. sp.

Chara sp.

Aelistochara staudi n. sp.

Die Charophyten-Früchte aus der Tiefbohrung in Pécs.

Bei der auf Suche nach Trinkwasser im Jahre 1938 von István Ferenczi angelegten Bohrung kamen aus einer Tiefe von 394.23—395.70 m und 443.40—443.60 m *Charophyten*-Oogonien zum Vorschein, die mir von der Kgl. Ungar. Geolog. Anstalt zur Bearbeitung überlassen wurden.

Das verhältnismässig geringe Untersuchungsmaterial zeigt einen viel schlechteren Erhaltungszustand, als es im Allgemeinen bei *Charophyten*-Oogonien der Fall zu sein pflegt, weshalb auch die Bestimmung grössere Schwierigkeiten verursachte. Es wurden die Früchte von insgesamt 2 Arten gefunden, nzw. ohne Stengelresten.

Chara inconspicua A. l. B r.

(Taf. VII, Abb. 5.)

Beschreibung: Kugelförmige kleine Frucht. Länge: 0.45 mm, Breite: 0.40 mm. In der Seitenansicht sind 12 Spiralwindungen zu sehen, welche sich regelmässig vorwölbend eng aneinander schmiegen. Die Vorwölbungen sind glatt. Die eine Hälfte des Apex ist abgebrochen, doch lässt der erhalten gebliebene Teil noch sehr gut erkennen, dass die Spiralzellen ihren Ursprung ganz an der Spitze nehmen. Die Basis ist ebenfalls beschädigt; die Windungen lassen sich aber bis unmittelbar zur Ablösungsstelle der Stengelzelle verfolgen, die selbst nicht mehr nachzuweisen ist.

Fundstelle und Alter: Pécs; sarmatische Schichte, aus einer Tiefe von 394.20—395.70 m.

Anmerkung: Zur Verfügung standen eine zerbrochene Frucht und eine Oospore.

An dem einen Teil der Oospore sind noch die Reste von 1—2 Windungen zu sehen. Diese Frucht scheint etwas kleiner gewesen zu sein.

Seiner Grösse nach könnte das vorliegende Exemplar zu *Chara granulifera* Heer, bzw. nach Peck zu *Aelistochara* (11, p. 87) gehören, doch beträgt bei diesen die Zahl der Windungen 7—8 und

ausserdem nähert sich die Gestalt ihrer Oogonien mehr einer vollkommenen Kugel. Nach seinen Grössenausmassen und seiner Windungszahl scheint das Exemplar auch noch mit *Tolypella headonensis* Reid und Groves (13, Pl. 6, fig. 2—3) übereinzustimmen, nur weicht es von dieser Art durch die regelmässige Vorwölbung seiner Spiralwindungen ab. Bei *Tolypella* sind die Windungen konkav.

Kosmogrya cf. superba Stache

(Taf. VII, Abb. 6.)

Beschreibung: Ein seitlich stark zusammengedrücktes und beschädigtes Exemplar, doch kann man sich seine ursprüngliche kugelige Gestalt gut vorstellen. Länge: 0.50 mm (soweit erhalten), Breite: 0.60 mm. In der Seitenansicht lassen sich 10—11 Spiralwindungen feststellen, die durch feine, sich aber scharf abhebende Nahtlinien voneinander getrennt sind. Die Spiralwindungen sind mit dicht nebeneinander stehenden, perlenartigen Tuberkeln verziert. Die Nahtlinien erscheinen zwischen diesen verzierten Spiralwindungen etwas eingesenkt. Am Apex ist die Stelle der Coronula nicht zu sehen. Basis ebenfalls abgebrochen.

Fundstelle und Alter: Pécs, Sarmatische Schichte, ans einer Tiefe von 443.40—443.60 m.

Anmerkung: Zur Untersuchung lagen insgesamt ein zusammengedrücktes und zerbrochenes Exemplar, sowie zwei Bruchstücke vor.

Diese Art steht zweifellos der von Stache beschriebenen *Kosmogrya superba* (15, Taf. IV. fig. 2 a, b) sehr nahe. Das vorliegende Exemplar besitzt nur um eine Spiralwindung mehr und seine Ausmasse sind etwas kleiner, als sie von Stache angegeben werden. Grössenunterschieden darf aber innerhalb einer Art keine allzu grosse Rolle zugemessen werden, da die hier beschriebene Art ruhig mit einem kleineren, oder grösseren Exemplar einer *Charophyten*-Art identifiziert werden kann, wenn alle anderen Merkmale übereinstimmen, was auf Grund meiner eigenen Erfahrungen speziell für die fossilen *Charophyten* festzustellen ist. Nur die Zahl der Spiralwindungen und der schlechte Erhaltungszustand des vorliegenden Exemplares aus Pécs hielten mich davon ab, es entschieden als sichere *K. superba* zu bestimmen.

Seitdem Stache (15) die Familie *Kosmogryaceae* für jene *Charophyten*-Früchte aufgestellt hat, deren Spiralzellen auch noch Verzierungen zeigen, wurde viel über die Natur dieser Verzierungen gestritten. Da es nun keine rezente Art mit derartigen Verzierungen gibt, wurde bezweifelt, dass diese Verzierungs-elemente überhaupt Bestandteile der Frucht seien. Die meisten Forscher hielten sie nur für eine unterbrochene Rindenbildung. Erst die Untersuchungen von D. J. Scourfield (14, p. 170) an *Chara vasiformis* Reid und

Groves braechten Aufschluss darüber, dass die Tuberkeln und anderen Erhebungen der Spiralzellen aus organischen Substanzen bestehen und deshalb nicht ausschliesslich Verkalkungsprodukte darstellen können. Diese Ergebnisse wurden dann auch durch die Untersuchungen von Reid und Groves (13, p. 185) bestätigt, die ebenfalls den organischen Ursprung dieser Erhebungen nachwiesen.

Auch ich selbst hatte Gelegenheit, ein grösseres *Kosmoggyra*-Material zu bearbeiten, wobei ich zahlreiche verzierte Oogonien untersuchen konnte. Die Verzierungen und Erhebungen der Spiralzellen waren derart gleichmässig verteilt und so regelmässig ausgebildet, dass ich es für ausgeschlossen halte, dass es sich dabei nur um Vorgänge der äusseren Rindenbildung handeln solle. An einigen gut erhaltenen Exemplaren sind die verzierenden Tuberkeln sogar so schön zu sehen, dass wir den ausgezeichneten Darstellungen Stachès (15, Taf. IV, fig. 2) ruhig Glauben schenken können.

Übrigens ist die hier beschriebene *Kosmoggyra*-Art nicht die erste dieser Gattung aus Ungarn, da Tuzson (17, p. 210, Taf. 13, fig. 1) im Jahre 1913 eine *Charophyten*-Frucht beschrieb und auch abgebildet hat, die Verzierungen aufweist. Tuzson benannte seine Art *Characites verrucosa*. Die Type stammte vom Strázsa-Berg bei Esztergom, wo sie in Eozän-Schichten gefunden wurde. Bei seiner systematischen Umgruppierung verwies dann Pia (7) auch diese verzierte Art, usw. mit voller Berechtigung, in die Gattung *Kosmoggyra*.

Schlussfolgerungen.

Die geographische Verbreitung der rezenten *Charophyten*-Gattungen und Arten ist sehr ausgedehnt (2, 3) und dort, wo *Charophyten* auftreten, verdrängen sie alle anderen Pflanzen. Die Nachrichten über fossile Funde werden ebenfalls immer häufiger, usw. aus den entlegensten Erdteilen, was ein schlagender Beweis dafür ist, dass die *Charophyten* auch schon in den geologischen Zeitaltern eine grosse und ausgedehnte Verbreitung besaßen. Die seit dem Devon bekannten und sehr stark spezialisierten *Charophyten*-Oogonien behielten im Verlaufe der Zeit ihre Form fast unverändert bei und vertreten scheinbar eine Vegetation von sehr gut begrenztem Typus. Ausser den obigen Ausführungen spricht auch die grosse entwicklungsgeschichtliche Vergangenheit der *Charophyten* dafür, dass sie eine scharf umrissene und selbständige Pflanzengruppe darstellen.

Die Geologen und Stratigraphen suchten bisher fast immer den Wert aufzudecken, den die *Chara*-Arten als Schichten- und Zeitalter-Indikatoren darstellen. Eine solche Eigenschaft lässt sich aber bei den *Charophyten* nicht mit absoluter Sicherheit nachweisen. So wurde z. B. *Chara sadleri* Ung. (19, p. 9) am Brennbeg im mittleren Miozän gefunden, während Majzon (9, p. 47) die bei der

Tiefbohrung Nr. II in Tiefen von 417.88—418.10 m und 428.40—428.70 m erschlossenen Schichten, aus welchen *Chara sadleri* zum zweitenmale zum Vorschein kam, schon dem unteren Miozän zuschreibt. Dieselbe sich bis in eine Tiefe von 428.70 m erstreckende Schichte hält aber Aladár Vendl (20, p. 277) noch für den unteren Anteil des mittleren Miozän, welcher Ansicht sich auch J. Noszky sen. anschliesst (21, p. 72.). Diese Unterschiede in den Auffassungen können also durch das Vorkommen von *Chara sadleri* in diesen Schichten nicht beseitigt werden.

Das Vorkommen von *Chara sadleri* im Kattien muss aber als ein Festlandsvorkommen betrachtet werden, da die marinen *Charophyten*-Vorkommen ein ganz anderes Bild ergeben (12). Hier bleibt nur die eine Erklärung übrig, dass nämlich die Früchte entweder aus einer mit Wasserpflanzen bestandenen Bucht ins Meer geschwemmt worden waren, oder durch Flusstransport dorthin gelangten.

Grössere Unterschiede ergeben sich aber bei den Vorkommen von *Chara inconspicua* Ung. und noch mehr bei denen von *Kosmoggyra superba* Stache. *Ch. inconspicua* war bisher aus dem oberen Miozän bekannt und kam nun anlässlich der Bohrung in Pécs aus dem Sarmat zum Vorschein. *Kosmoggyra superba* wurde dagegen aus dem Paleozän beschrieben und nun ebenfalls im Sarmat (nach Majzon) von Pécs gefunden.

Aus allen diesen Tatsachen geht also ganz klar hervor, dass der Wert der fossilen Charophyten als stratigraphischer Indikatoren noch durch weitere, eingehende Untersuchungen bewiesen werden muss.

(National-Museum, Geol.-Paläont. Abt., Budapest.)

SCHRIFTTUM.

1. Dollfus et Fritel: Catalogue raisonné des Characées fossiles du Bassin de Paris. — Bull. de la Soc. Géol. de France. 4 Série. Tome 19. pag. 243. fig. 1—23. Paris 1919. — 2. Filarszky N.: A Chara-félék monografiája a hazánkban eddig megfigyelt fajainak és formáinak elősorolásával. — Magy. Tud. Akad. Math. Term. Értesítő. LII. p. 459. Budapest, 1934. — (Monographie der Characeen mit Aufzählung der bisher in Ungarn beobachteten Arten und Formen. — Mathem. u. Naturw. Anzeiger d. Ung. Akademie der Wissenschaften. Bd. LII. p. 470. Budapest, 1934.) — 3. Filarszky N.: A Chara-félék különös tekintettel a magyarországi fajokra. — Magy. Természettud. Társulat Kiadványa. Budapest, 1893. (Die Characeen mit besonderer Rücksicht auf die in Ungarn beobachteten Arten. Taf. I—V. Budapest,

- 1893.) — 4. Groves, J.: Charopyta. — Foss. Cat. II. Plantae. XXX. Berlin, 1933. — 5. Groves, J. a. Bullock-Webster: The British Charophyta. Vol. I—II. London, 1924 — Heer, O.: Die tertiäre Flora der Schweiz, Bd. I. p. 23. Taf. IV. Wintherthur, 1855. — 7. Hirmer, M.: Handbuch der Paläobotanik. Bd. I. München und Berlin, 1927. — 8. Leman, S.: Note sur la Gyrogonite. — Nouv. Bull. Sci. Soc. Philom., III. pp. 208—210. Paris, 1812. — 9. Majzon, L. és Teleki, G.: A városligeti II. számú mélyfúrás. — Hidrológiai Közlöny, Budapesti kötet. 1940. XX. p. 47. Budapest, 1941. — (Die Tiefbohrung Nr. II. im Stad'wäldchen. Zeitschr. f. Hydrologie. Band Budapest, 1940. XX. p. 62. Budapest, 1941.) — 10. Peck, E. R.: A new family of Charophyta from the lower cretaceous of Texas. — Journ. of Paleontology, Vol. 12. No. 2. pp. 173—176. Pl. 28 fig. 1. March 1938, w. loc. — 11. Peck, E. R. Morrison Charophyta from Wyoming. — Journ. of Paleontology, Vol. 11. No. 2. pp. 83—90. Pl. 14. March, 1937, w. loc. — 12. Peck, E. R.: The North American Trochiliscids, Paleozoic Charophyta. — Journ. of Paleontology, Vol. 8. No. 2. pp. 83—119. Pl. 9—13. June 1934. — 13. Reid, C. a. Groves, J.: The Charophyta of the Lower Headon Beds of Hordle Cliffs. — Quarterly Journal of the Geol. Society of London. Vol. 77. p. 175. Pl. IV—VI. London, 1921 — 14. fide Reid, E. M. a. Chandler, M. E. J.: The Bembridge Flora. — British Museum. p. 165. Pl. XII. London, 1926. — 15. Stache, G.: Die liburnische Stufe und deren Grenz-Horizonte. — Abh. d. k. k. Geol. Reichsanst. Bd. XIII. Hef. 1. Taf. I. a), III—IV. Wien, 1889. — 16. Stache, G.: Die Liburnische Stufe. — Verh. d. k. k. Geol. Reichsanst. Nr. 12 p. 195. Wien, 1880. — 17. Tuzson, J.: Adatok Magyarország fossilis florájához. (Additamenta ad floram fossilem Hungariae III.) — Földt. Int. Évk. XXI. 8. Taf. XIII. fig. 1—3. Budapest, 1913. — (Beiträge zur fossilen Flora Ungarns. — Mitteil. aus d. Jahrb. d. Kgl. Ung. Geol. Anst. Bd. XXI. Heft 8. Taf. XIII. fig. 1—3. Budapest, 1913.) — 18. Unger, F.: Genera et species plantarum fossilium. p. 31. Vindobonae, 1850. — 19. Unger, F.: Iconogr. Plantarum Fossilium. p. 9. Taf. II. fig. 7—9. Wien, 1852. — 20. Vendl, A.: A városligeti új artézi kút. Term. Tud. Közlöny, 70. kötv. p. 275. Budapest, 1938. — 21. Zsigmondy, V.: A városligeti artézi kút Budapestén. p. 66, 72—73. Budapest, 1878. — 22. Noszky, J.: A Cserhát-hegység földtani viszonyai. Magy. kir. Földtani Int. kiadása. Budapest, 1940. — (Das Cserhát-Gebirge. Königl. Ung. Geol. Anstalt. Budapest, 1940.)