

LEPIDOCYCLINEN AUS ZAGORJE UND TUHINJSKA DOLINA ÖSTLICH VON KAMNIK (SLOWENIEN)

von A. Papp.

Paläontologisches Institut der Universität Wien

Vorwort

In vorliegender Studie sollen weitere Großforaminiferen beschrieben werden, welche von Herrn D. Kuščer aufgefunden wurden. Diesen Foraminiferen kommt dadurch eine gewisse Bedeutung zu, weil sie aus den gleichen Tonen stammen, etwa 50 m über dem »Hangendmergel« der Sotzka Schichten bei Zagorje (Sagor), aus welchen bereits die Mio-gypsinen (Papp, 1954) beschrieben wurden. Durch Bearbeitung weiteren stratigraphisch wertvollen Materials war zu erwarten, daß die Altersstellung der Fundschichten schärfer zu präzisieren sein würde. Außerdem stand weiteres schönes Material aus Tuhinjska dolina zur Verfügung.

Für die Erlaubnis das hier angeführte Material bearbeiten zu dürfen, möchte der Verfasser Herrn D. Kuščer auch an dieser Stelle herzlich danken.

Vorkommen und Erhaltung

Die Lepidocyclinen aus Zagorje stammen aus den Proben des Querschlages von Meter 495 und 455 (Probennummer 144 und 152 nach D. Kuščer) aus blaugrauen Tonen etwa 50 m über dem Hangendmergel der Sotzka Schichten. Von Probe 144 lagen insgesamt 14, von Probe 152 15 Exemplare vor. Das Material war stark verkiest. Durch die Fossilisation wurden die Pfeiler etwas stärker resorbiert wodurch die Zwischenwände erhaben hervortreten. Zahlreiche Exemplare zeigten eine starke seitliche Pressung wodurch die Embryonalkammern im Zentrum verzerrt sind. Derartige Exemplare waren für eine spezifische Bestimmung ungeeignet. In anderen Fällen waren die Kammern im Nepiont nur unvollständig auskristallisiert, weshalb nur relativ wenige Anschliffe die Form der Auxiliarkammern zeigten.

Das Material aus Tuhinjska dolina stammt aus einem Aufschluß an einem Weg im Norden der Ortschaft Buč. Die Großforaminiferen fanden sich in Kalkmergeln, die Lithothamnienkalken zwischen gelagert waren. Durch Schlämmen waren die Foraminiferen relativ leicht zu isolieren. Sie waren durch Calcit voll auskristallisiert. Die Embryonalkammern und der Nepiont wurden durch Dünnschliffe sichtbar gemacht.

Anschließend mögen noch einige Bemerkungen über den Bauplan von *Lepidocyclinen* und die Bezeichnungsweise einiger Merkmale folgen. *Lepidocyclinen* sind linsenförmige, zyklisch gebaute, Großforaminiferen. Im senkrechten Schnitt wird die Medianschichte mit den Mediankammern getroffen, oberhalb und unterhalb davon befinden sich Lateralpartien mit einem Gefüge von Pfeilern und Lateralkammern. Die Pfeiler sind im Zentrum der Lateralpartien massiver als am Rande.

Der waagrechte Schnitt, für die taxonomische Beurteilung von besonderem Interesse, wird durch die Mitte der Medianschichte geführt. In ihrem Zentrum befinden sich die Embryonalkammern mit einer kleineren 1. Initialkammer = Protoconch, darüber liegt die meist größere 2. Initialkammer = Deuteroconch. Der innerste Kranz von Mediankammern die dem Protoconch oder Deuteroconch anliegen wird als Nepiont bezeichnet. Im Nepiont werden Auxiliarkammern unterschieden, sie haben durch einen Stolo direkte Verbindung zu den Embryonalkammern. Hauptauxiliarkammern = HAK liegen sowohl dem Protoconch wie dem Deuteroconch, Nebenauxiliarkammern — NAK nur dem Deuteroconch, accessorische Auxiliarkammern = AAK nur dem Protoconch an. Auxiliarkammern sind durch ihre symmetrische Gestalt oder bedeutendere Größe von den Interauxiliarkammern zu unterscheiden.

Beschreibung der *Lepidocyclinen*

A. Material aus Zagorje

Das Material aus den Stationen 144 und 152 ist gleichartig, weshalb es im Folgenden nicht getrennt beschrieben wird. Der Durchmesser der Gehäuse beträgt 2,0 bis 3,5 mm, die Dicke 1,2 bis 1,4 mm (Durchmesser eines charakteristischen Exemplares Taf. 1, Fig. 1a, b: 3,0 mm, Dicke 1,35 mm). Die Außenseite zeigt in dem am stärksten erhobenen zentralen Teil (Umbo) grubchenartige Vertiefungen von einem Durchmesser von $\pm 0,2$ mm, getrennt durch schmale wenig erhobene Leisten. Gegen die Peripherie nimmt die Skulptur ab.

Der Medianschnitt zeigt bei einem Exemplar den Protoconch und Deuteroconch mit 2 Haupt- und 3 Nebenauxiliarkammern (Taf. 1, Fig. 2). In einem anderen Schliff 2 Haupt- und 5 Nebenauxiliarkammern am Deuteroconch (Taf. 1, Fig. 3).

Bei 10 weiteren Schliffen war ein Exemplar mit 2 Haupt- und 2 Nebenauxiliarkammern zu beobachten, bei 3 Exemplaren war die Form der Embryonalkammern ähnlich jenen von Taf. 1, Fig. 2, bei 6 Exemplaren war die Embryonalkammer stark verzerrt bzw. die Zentralpartie des Gehäuses umkristallisiert.

Ein Schnitt war gegenüber den bereits beschriebenen abweichend. Der Protoconch wurde fast allseitig vom Deuteroconch umfaßt, der Nepiont war leider nicht mit der gewünschten Deutlichkeit zu erkennen (Taf. 1, Fig. 4).

B. Material aus Tuhinjska dolina

Das an sich geringe Material aus Zagorje ließ zwei Typen innerhalb der Lepidocyclinen (Taf. 1, Fig. 2 und 3) erkennen; es war nun von einigem Interesse, an einem reicheren Vorkommen die Variabilität der Kammern im Nepiont zu beobachten. Aus diesem Grunde stellt das hier geschilderte Material eine organische Ergänzung dar.

Der Durchmesser der Gehäuse beträgt 3,0 bis 5,0 mm, ihre Dicke 1,0 bis 1,4 mm. Sie sind im Umbo erhoben, wo sich die Pfeiler mit mehr oder weniger rundlichen Umrissen abzeichnen. Die Pfeiler können am gleichen Exemplar auf der Oberseite deutlicher, auf der Gegenseite weniger deutlich in Erscheinung treten. Nach dem Medianschliff handelt es sich bei der geschilderten Form um megalosphärische Exemplare (Taf. 1, Fig. 5 a, b).

Mikrosphärische Exemplare sind seltener. Sie haben einen Durchmesser von 6,0 bis 9,0 mm. Ihre Randpartie ist dünn und meist zackig ausgebrochen. Der Umbo ist weniger deutlich erhoben, die Pfeiler erscheinen von der Außenseite ebenfalls undeutlicher.

Die Variabilität der Schalenform und Skulptur ist relativ groß, doch läßt sie sich nach unseren Beobachtungen, da Ober- und Unterseite bereits beachtliche Abweichungen zeigen können, für taxonomische Belange nicht auswerten.

Der mediane Schnitt zeigt bei mikrosphärischen Exemplaren eine sehr kleine Initialkammer, darüber eine symmetrische Auxiliarkammer und eine Serie von spiral gereihten Mediankammern, die dann den Charakter typischer Mediankammern annehmen.

Megalosphärische Exemplare zeigen im wagrechten Schnitt Formen mit verschiedener Form des Deuteroconchs und einer größeren Variabilität der Auxiliarkammern. Zu beobachten waren:

- 2 HAK, 2 NAK -- 1 Exemplar
- 2 HAK, 2 große NAK — 1 Exemplar (Taf. 1, Fig. 6)
- 2 HAK, 3 NAK — 3 Exemplare (Taf. 1, Fig. 7)
- 2 HAK, 2 NAK (eine AAK am Protoconch) — 1 Exemplar (Taf. 1, Fig. 8)
- 2 HAK, 4 NAK -- 4 Exemplare (Taf. 1, Fig. 9)
- 2 HAK, 6 NAK — 3 Exemplare (Taf. 1, Fig. 10, 11)

Bei Exemplar Taf. 1, Fig. 11 ist der Deuteroconch bedeutend größer als der Protoconch obwohl beide, die relativ hohe Anzahl von 8 Auxiliarkammern zeigen. Wir können daraus schließen, daß die Größe des Deuteroconch nicht im gleichen Verhältnis wie die Zahl der Nebenauxiliarkammern zunehmen muß.

Bei einigen Exemplaren sind Nebenauxiliarkammern relativ groß und ausgedehnt. Derartige Auxiliarkammern besitzen, ähnlich wie bei Orbitoides und Lepidorbitoides, 2 Stolonen, es sind also 2 benachbarte Nebenauxiliarkammern, bei welchen keine Trennungswand gebildet wurde. Eine Entscheidung, welche von derartigen Nebenauxiliarkammern tatsäch-

lich 2 Stolonen besitzt, ist nur in Fällen günstiger Fossilisation möglich. Stolonen der Auxiliarkammern ebenso wie jene der Mediamkammern waren an dem Material von Tuhinjska dolina nicht erhalten.

Die große Variabilität der Auxiliarkammern im Material von Tuhinjska dolina zeigt, daß die Exemplare von Zagorje (mit Ausnahme von Taf. 1, Fig. 4) zwanglos in die Variationsbreite einzuordnen sind.

Systematische und stratigraphische Stellung

Die systematische Gruppierung der *Lepidocyclinen* wurde, je nach dem Merkmal dem für eine Artdefinition der Vorzug gegeben wurde, verschieden vorgenommen. Wir beobachten Unterschiede in der Skulptur bei dem Material aus Zagorje und jenem aus Tuhinjska dolina. Diese Unterschiede dürften jedoch zum Teil durch die Fossilisation bedingt sein, sie können aber auch schon im Vorkommen ihre Ursache haben. In Tonen sind die Skulpturen an Kalkschalen oft zarter, die Gehäuse selbst kleiner und dünnschaliger, als in küstennaher Fazies mit Grobsanden und Lithothamnienkalk.

Für die systematische Beurteilung sind die Formen der Embryonalkammern und die Verhältnisse im Nepiont von größerer Bedeutung. Die Taf. 1, Fig. 4 dargestellten Embryonalkammern sind für Angehörige der Gattung *Eulepidina* typisch. Eine Zuordnung zu einer bestimmten Art kann im vorliegenden Fall nicht mit Sicherheit erfolgen. *Eulepidina* wird aus dem Oligozän angegeben.

Die aus Zagorje und Tuhinjska dolina geschilderten Embryonalkammern decken sich in der Form weitgehend mit der Variabilität die Brönnimann 1940, S. 48 von *Lepidocyclina (Nephrolepidina) tournoueri* (Lemoine u. Douvillé) schilderte. Diese Art zeigt auch die größte Variabilität der Auxiliarkammern, die mit der von uns beobachteten übereinstimmt.

Die stratigraphische Verbreitung von *Lepidocyclina tournoueri* wird bei Renz u. Küpper 1946 im »Stampien« (= Rupel und Chatt) angegeben. Nach C. W. Drooger (freundliche Mitteilung) fehlt *Lepidocyclina (N.) tournoueri* in dem Typusprofil des Aquitaniums, sie ist in der Liegendserie dagegen häufig, die man als Ober-Oligozän bzw. Katt oder oberes Stampien bezeichnen kann.

Aus Zagorje wurden bereits die Miogypsinen beschrieben (Papp, 1954). Nach dem derzeitigen Stand der Kenntnisse der Evolution der Miogypsinen würde ein Vorkommen von Typen der Spezialisationshöhe von *Miogypsina (Miogypsinoidea) formosensis* Yabe u. Hanzawa ebenfalls im Schichtglied zwischen Aquitan und Mitteloligozän (Rupel) zu erwarten sein. Dies würde eine genauere Altersdefinition der Vorkommen von Zagorje und Tuhinjska dolina ermöglichen. Bei Bearbeitung der Miogypsinen (Papp, 1954) wählte der Verfasser die Bezeichnung »prä-aquitantisches Alter«. Sie wäre demnach durch die untere Begrenzung »post — Mitteloligozän« zu ergänzen. Für diese Zeitspanne steht allgemein die Bezeichnung »Katt« im Gebrauch.

Lepidocyclinen wurden erstmalig aus Slowenien durch Schubert 1908 von Briše bei Kamnik (Stein) erwähnt. Diese Vorkommen konnten

jedoch, nach Mitteilung von D. Kuščer und L. Rijavec noch nicht wiedergefunden werden. Von Schubert wurden kleine Nummuliten, Lepidocyclinen und Miogypsinen erwähnt, wobei auf ein aquitanisches Alter der Fauna geschlossen wird. Da eine Überprüfung der von Schubert gegebenen Hinweise zur Zeit nicht möglich ist (auffällig wäre z. B. das Vorkommen kleiner Nummuliten im Aquitanium Europas) so möge vorerst nur die Altersbestimmung in Frage gestellt werden.

Zusammenfassung

In vorliegender Studie werden Lepidocyclinen aus Zagorje und Tuhinjska dolina beschrieben. Sie wurden als *Lepidocyclina (Nephrolepidina) tournoueri* (Lemoine et Douvillé) und als *Eulepidina sp.* bestimmt.

Gemeinsam mit dem Vorkommen von *Miogypsina (Miogypsinoidea)* cf. *formosensis* Yabe u. Hanzawa wird die Altersbestimmung der Fundschichten als Katt präzisiert.

LEPIDOCIKLINE IZ ZAGORJA IN TUHINJSKE DOLINE

Uvod

Razprava je nadaljevanje študije o velikih foraminiferah, objavljene v 2. knjigi naše revije (Papp, 1954). Lepidocikline je našel docent Kuščer v glini v istem prečniku zagorskega premogovnika — okrog 50 m nad soteškimi lapornatimi plastmi — kakor miogypsine. Iz vzorca št. 144 je dobil avtor 14, iz vzorca št. 152 pa 15 primerkov. Material je močno silificiran. Nekateri primerki za določitev niso bili uporabni, ker so od strani močno sploščeni, zaradi česar so embrionalne kamrice stisnjene. V drugih primerih kamrice v nepiontu niso popolnoma zapolnjene, tako da je le na nekaterih obrusih vidna oblika auksiliarnih kamric.

Avtor je obdelal tudi material, ki ga je nabral v apnenem laporju med plastmi litotamnjskega apnenca v Tuhinjski dolini, in sicer v goliči ob poti severno od kraja Buč. Iz apnenega laporja je bilo sorazmerno lahko izprati velike foraminifere, ki so popolnoma kalcitizirane. Embriionalno kamrico in nepiont je bilo možno lepo opazovati na zbruskah.

Lepidocikline so lečaste, ciklično grajene velike foraminifere. Navpični preseki poteka skozi mediane plasti z medianimi kamricami. V lateralnih delih zgoraj in spodaj pa se nahajajo stebrički in lateralne kamrice. Stebrički so v sredini lateralnih delov masivnejši kakor na robu.

Vodoravni preseki, ki je za taksonomično določitev posebno važni, poteka skozi sredino medianih plasti. V njegovem središču sta embrionalni kamrici — manjša, prva inicialna kamrica (protokonh) in nad njo večja, druga inicialna kamrica (deuterokeh). Notranji venec medianih kamric, ki se naslanja na protokonh ali deuterokeh, imenujemo nepiont. V nepiontu razlikujemo auksiliarne kamrice, ki so s stolonom neposredno zvezane z embrionalnimi kamricami. Glavne auksiliarne kamrice leže ob protokonhu kakor tudi ob deuterokeh, stranske auksiliarne kamrice

le ob deuterokonhu, akcesorne auksiliarne kamrice pa le ob protokonhu. Auksiliarne kamrice so simetrične in večje ter se tako ločijo od vmesnih auksiliarnih kamric.

Opis lepidociklin

A. Material iz Zagorja

Material obeh vzorcev št. 144 in 152 je enak, zato ga avtor skupno opisuje. Premer hišic znaša 2,0 do 3,5 mm, debelina 1,2 do 1,4 mm (premer značilnega primerka 1. a, b slika je 3,00 mm, debelina 1,35 mm). Na zunanji strani vidimo na centralnem, najbolj vzbočenem delu (umbo) jamičaste vdolbinice premera $\pm 0,2$ mm, ki jih ločijo ozke, nekoliko vzbočene letvice. Mediani presek primerka na 2. sliki kaže protokonh in deuterokonh z 2 glavnima in s 3 stranskimi auksiliarnimi kamricami. Na drugem preseku (3. slika) pa vidimo 2 glavni in 5 stranskih auksiliarnih kamric ob deuterokonhu.

Od nadaljnjih 10 primerkov je avtor opazoval pri enem 2 glavni in 2 stranski auksiliarni kamrici, pri treh je bila oblika embrionalnih kamric podobna kot na 2. sliki, pri šestih je embrionalna kamrica zelo spačena, oziroma je centralni del hišice prekristaliziran.

Presek na 4. sliki se razlikuje od doslej opisanih: protokonh je krog in krog obdan z deuterokonhom, nepionta pa žal ni bilo možno zadosti razločno opazovati.

B. Material iz Tuhinjske doline

Material iz Zagorja vsebuje le dve značilni obliki lepidociklin (2. in 3. slika). Pri foraminiferah iz Tuhinjske doline pa je avtor opazoval večjo variabilnost kamric v nepiontu.

Premer hišic znaša 3,0 do 5,0 mm, debelina 1,0 do 1,4 mm. Na vzbočenem umbu hišic opazujemo okroglaste obrise stebričkov, ki so pri istem primerku na zgornji strani navadno bolj izraziti kakor na spodnji. Na podlagi značilnosti medianega preseka avtor sodi, da gre pri opisanih primerkih za megalosferične oblike (5. a, b slika).

Mikrosferične oblike so redkejšje. Premer njihovih hišic znaša 6,0 do 9,0 mm. Obrobni del hišic je tanek in zobčast. Umbo je manj vzbočen in obrisi stebričkov na zunanji površini so tudi manj izraziti.

Variabilnost v obliki in skulpturi hišic je sorazmerno velika. Toda po avtorjevih opazovanjih je ni možno uporabiti pri taksonomičnih določitvah.

Mediani presek kaže pri mikrosferičnih oblikah zelo majhno inicialno kamrico, nad njo pa simetrično auksiliarno kamrico in serijo spiralno razvrščenih medianih kamric, ki dobe potem značaj tipičnih medianih kamric.

Megalosferični primerki kažejo na vodoravnem preseku različne oblike deuterokonha in večjo variabilnost auksiliarnih kamric. Avtor je opazoval:

- 2 glavni in 2 stranski auksiliarni kamrici pri 1 primerku;
- 2 glavni in 2 veliki stranski auks. kamrici pri 1 primerku (6. slika);

2 glavni in 3 stranske auks. kamrice pri 3 primerkih (7. slika);
2 glavni in 2 stranski auks. kamrici (1 akcesorno ob protokonhu) pri 1 primerku (8. slika);

2 glavni in 4 stranske auks. kamrice pri 4 primerkih (9. slika);
2 glavni in 6 stranskih auks. kamric pri 3 primerkih (10., 11. slika).

Pri primerku na 11. sliki je deuterokonh pomembno večji kot protokonh, čeprav kažeta oba sorazmerno precej auksiliarnih kamric, in sicer 8. Iz tega sklepamo, da velikost deuterokona ne raste v sorazmerju s številom stranskih auksiliarnih kamric.

Pri nekaterih primerkih so stranske auksiliarne kamrice sorazmerno velike in razpotegnjene. Takšne auksiliarne kamrice imajo 2 stolona; gre torej za dve sosednji stranski auksiliarni kamrici, pri katerih se vmesna stena ni izoblikovala. Le v primerih ugodne fosilizacije je možno ugotoviti, katera od teh stranskih auksiliarnih kamric ima v resnici 2 stolona. Pri materialu iz Tuhinjske doline stoloni auksiliarnih in medianih kamric niso ohranjeni.

Velika variabilnost auksiliarnih kamric pri materialu iz Tuhinjske doline kaže, da moramo zagorske oblike z izjemo primerka na 4. sliki uvrstiti v variacijsko širino.

Sistematska in stratigrafska opredelitev

Za sistematsko opredelitev so največjega pomena oblike embrionalnih kamric in razmere v nepiontu. Embrionalne kamrice, ki jih kaže 4. slika, so značilne za pripadnike rodu *Eulepidina*. Vrste avtor ni mogel z gotovostjo določiti. *Eulepidino* navajajo v oligocenu.

Embrionalne kamrice primerkov iz Zagorja in Tuhinjske doline po obliki dobro ustrezajo variabilnosti, ki jo je opisal Brönnimann (1940, str. 48) pri vrsti *Lepidocyclina (Nephrolepidina) tournoueri* Lemoine in Douvillé.

Stratigrafsko uvrščata Renz in Küpper (1946) vrsto *Lepidocyclina tournoueri* v »stampien« (= rupel in kat). Po Droogerju manjka ta vrsta v akvitanu; v talmini akvitana, ki jo označujemo kot zgornji oligocen oziroma kat ali zgornji »stampien«, pa je, nasprotno, pogostna.

V razpravi o miogipsinah (Papp, 1954) je avtor stratigrafsko opredelitev označil kot »preakvitan«. Na podlagi preiskanih lepidociklin in miogipsin sedaj točneje precizira starost ustreznih plasti in jih uvršča v kat.

SCHRIFTTUM

Brönnimann, P., 1940: Über die tertiären Orbitoididen und die Miogypsiniden von NW Marokko. Schweiz. Pal. Abh. 63, Basel.

Papp, A., 1954: Miogypsinidae aus dem Oligozän von Zagorje. Geologija — Razprave in poročila, 2, Ljubljana.

Renz, O. u. Küpper, H., 1946: Über morphogenetische Untersuchungen an Großforaminiferen. Eclog. Geol. Helvetiae, 39, Basel.

Schubert, R. J., 1908: Beiträge zu einer natürlicheren Systematik der Foraminiferen. N. Jb., Beilage — Bd. 25, Stuttgart.