

A-4-PAPP, A.
MULDINI, S.
1956

*fossi sa caklovačkim man
prodati u mojim radom
J. Kukuljica*

PAPP ADOLF — MULDINI SLAVICA

FOSSILIEN AUS BOHRUNGEN
IN DER UMGEBUNG VON BUNJANI
UND KRIŽ (KROATIEN)

„GEOLOŠKI VJESNIK“
SV. VIII-IX GOD. 1954.-1955.

ZAGREB 1956

ADOLF PAPP, WIEN UND SLAVICA MULDINI, ZAGREB:

**FOSSILIEN AUS BOHRUNGEN IN DER UMGEBUNG VON BUNJANI
UND KRIŽ (KROATIEN)**

INHALT

1. Foraminiferen
2. Mollusken
3. Ostracoden
4. Ergebnisse
5. Tabelle
6. Abbildungen
7. Literatur

I. FORAMINIFEREN*

von S. Muldini

Die aus der Bohrung Bunjani 6 (Teufe 675,5—681,5 m) stammenden Proben enthielten zahlreiche für eine artliche Bestimmung geeignete Foraminiferen. Es konnten vor allem Arten die aus den Ablagerungen des »Badener Tegels« seit langem bekannt sind (D'ORBIGNY 1846) nachgewiesen werden. Folgende Arten wurden bestimmt:

- Globigerina bulloides* D'ORB.
- Orbulina universa* D'ORB.
- Sphaeroidina austriaca* D'ORB.
- Sphaeroidina bulloides* D'ORB.
- Asterigerina planorbis* D'ORB.
- Elphidium crispum* L.
- Cibicides lobatulus* (D'ORB.)
- Cibicides dutemplei* (D'ORB.)
- Cibicides ungerianus* (D'ORB.)
- Cibicides cf. ungerianus* (D'ORB.)
- Cibicides* sp.
- Nonion soldanii* (D'ORB.)

* Die hier angeführte Mikrofauna wurde zum Teil schon im Jahre 1953 bearbeitet. (GREKOFF, TIŠLER, LYS — Institut Français du Pétrole, Paris). Auf Grund des Materials aus später erhaltenen Kernproben aus denselben Bohrungen, ergänzten die Autoren dieses Artikels nachträglich den mikropaleontologischen Befund.

Nonion commune (D'ORB.)
Nonion boueanum (D'ORB.)
Nonion sp.
Robulus intermedius NEUGEB.
Nodogenerina sp.
Dentalina scripta (D'ORB.)
Dentalina elegans (D'ORB.)
Dentalina inornata (D'ORB.)
Dentalina div. sp.
Nodosaria rugosa (D'ORB.)
Nodosaria hispida (D'ORB.)
Amphimorphina hauerina (D'ORB.)
Marginulina pedum (D'ORB.)
Marginulina simplex (D'ORB.)
Martinottiella sp.
Bolivina cf. *vienensis* MARKS
Bolivina antiqua (D'ORB.)
Uvigerina semiornata semiornata D'ORB.
Uvigerina aculeata D'ORB.
Uvigerina venusta venusta FRANZ.
Uvigerina venusta Übergang. zu *U. venusta liesingensis* TOULA
Uvigerina sp.
Cancris sp.
Bulimina pupoides D'ORB.
Spiroplectammina carinata D'ORB.
Textularia sp.
Virgulina schreibersiana CZJZK
Spiroloculina sp.
Guttulina austriaca D'ORB.
Glandulina laevigata D'ORB.
Glandulina sp.
Globulina sp.
Chilostomella sp.
Echinodermenreste

In der Teufe 726,7—730,7 m wurden folgende Arten bestimmt:

Globigerina bulloides D'ORB.
Cibicides boueanus (D'ORB.)
Cibicides ungerianus (D'ORB.)
Cibicides ex gr. boueanus (D'ORB.)
Robulus inornatus D'ORB.
Robulus cf. *intermedius* NEUGEB.
Robulus sp.
Nodosaria sp.
Lagenonodosaria sp.
Bolivina cf. *dilatata* REUSS
Bolivina cf. *incrassata* D'ORB.
Bulimina buchiana D'ORB.

Bulimina ovata D'ORB.
Bigenerina sp.
Virgulina schreibersiana CŽ.
Martinottiella sp.
Marginulina sp.
Valvulineria aff. *complanata* D'ORB.
Valvulineria sp.
Guttulina austriaca D'ORB.
Guttulina sp.
Globulina sp.
Spiroloculina sp.

Die Ausbildung der einzelnen Arten und die Vergesellschaftung der Foraminiferen der Bohrung Bunjani 6, Teufe 675,5—681,5 m, entspricht im Wiener Becken dem Schichtglied oberste Lagenidenzone — untere Sandschalerzone. Die Uvigerinen (*Uvigerina venusta venusta* und *Uvigerina semiornata semiornata*) sind im Wiener Becken von allem in der unteren Sandschalerzone zu beobachten.

Ähnlich sind die Foraminiferen in den Proben aus der Teufe 726,7—730,7 m. An dem tortonischen Alter der genannten Proben kann kein Zweifel sein. Ebenso ist sicher, dass es sich nicht um das älteste Torton (nach der Gliederung im Wiener Becken untere Lagenidenzone) handelt, sondern um ein etwas jüngeres Niveau.

In der Bohrung Križ 61 tritt in einer relativ artenarmen Foraminiferenfauna *Uvigerina semiornata semiornata* mit *Bolivina*, *Bulimina*, *Globigerina*, *Cibicides*, *Nodosaria*, *Dentalina*, *Virgulina* und *Robulus* auf. An dem tortonischen Alter der genannten Foraminiferenfaunen kann ebenfalls kein Zweifel sein.

II. MOLLUSKEN

von A. Papp

An einigen Kernen der Bohrungen Bunjani 6 und Križ 56 sind Abdrücke bzw. Steinkerne von relativ gut erhaltenen Mollusken geborgen worden. Eine Bestimmung ergab den Nachweis folgender Arten:

Brotia (Tinnyea) escheri escheri (BROGNIART)

Auf einem Bohrkern der Bohrung Bunjani 6 Teufe 764,9—770,0 m befinden sich zwei Fragmente einer *Brotia* aus der Verwandtschaft von *Brotia escheri*. An dem besser erhaltenen Exemplar (Abb. 1, Fig. 1) sind drei Umgänge zu sehen, sie sind stark gewölbt, stark eingeschnürt und durch tiefe Nahte von einander getrennt. An dem untersten nicht vollständig erhaltenen Umgang sind deutlich erhobene Höcker auf den Axialrippen zu beobachten.

Brotia (Tinnyea) escheri tenuicostata (STEUER)* wurde von SANDBERGER 1863 (Taf. 6, Fig. 15) aus dem Mainzer Becken unter dem

* Diese Art wird zum Vergleich angeführt.

Namen »*Melania escheri*« beschrieben und abgebildet. Sie hat relativ schwach gewölbte wenig eingeschnürte Umgänge und keine verstärkten Höcker (Abb. 1, Fig. 2). Ihr Vorkommen ist auf das Ober-Oligozän (Katt) beschränkt.

Brotia (Tinnyea) escheri escheri (BRONGIART) hat relativ stark gewölbte, stark gewinkelte Umgänge, die von einander durch vertiefte Nähte getrennt sind (Abb. 1, Fig. 3). Die erkennbaren Merkmale der Exemplare aus Bunjani 6 (Teufe 764,9—770,0) lassen daher auf eine Zugehörigkeit zu *Brotia (Tinnyea) escheri escheri* schliessen, die im ganzen Miozän und noch im Pannon vorkommt.

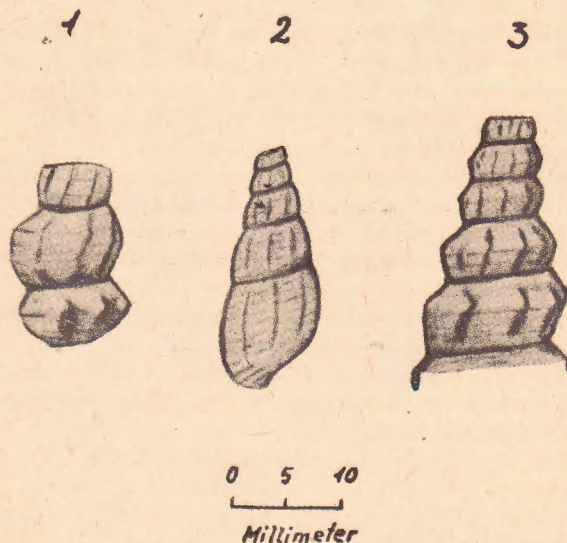


Abbildung 1

Fig. 1 *Brotia (Tinnyea) escheri escheri* (BRONG.), Bunjani 6, Teufe 764,9—770,0 m.

Fig. 2 *Brotia (Tinnyea) escheri tenuicostata* (STEUER) aus SANDBERGER 1863, Taf. 6, Fig. 15a.

Fig. 3 *Brotia (Tinnyea) escheri escheri* (BRONG.), Miozän.

Bei der grossen Variabilität und bei der Neigung zu Skulpturänderungen sind die Formen des Formenkreises um *Brotia (Tinnyea) escheri* an sich nicht geeignet für stratigraphische Schlüsse. Die Exemplare der Bohrung Bunjani sind ausserdem noch unvollständig erhalten und etwas verdrückt. Soweit eine Determination überhaupt möglich erscheint, fügen sie sich in den Formenkreis der miozänen *Brotia (Tinnyea) escheri* eher ein, als jenem aus dem Oligozän.

Unio cf. eseri KRAUSS

An dem Kern Teufe 764,9—770,0 m der Bohrung Bunjani 6 ist die Wirbelpartie einer *Unio* mit teilweiser Schalenerhaltung zu sehen. Soweit eine Bestimmung nach der nur fragmenär erhaltenen Schlosspartie möglich ist, kommt *Unio oslavensis* RZEHAČ am nächsten, von der allerdings nur die Wirbelpartie bekannt ist.

Ein Kern aus Teufe 602,30—603,40 m zeigt den Grossteil einer *Unio* die nur am Vorderende beschädigt ist. Ihre Länge beträgt etwa 100 mm, es handelt sich um eine relativ grosse Form. Die Schale selbst ist bis auf Spuren aufgelöst. In der Umrissform besonders durch den geraden Oberrand scheint uns die aus Oberkirchberg in Bayern beschriebene *Unio eseri* KRAUSS am nächsten zu kommen, nur sind unsere Exemplare etwas grösser (*Unio eseri* ist 65 mm lang), und das Hinterende ist etwas schmaler.

Die beiden genannten Arten sind aus dem Helvet Mitteleuropas beschrieben. Die Formtypus als solcher ist jedoch auch in jüngeren Schichten des Miozäns anzutreffen.

Congeria neumayri ANDRUSOV

Einige Exemplare aus Kernen der Bohrung Bunjani 6 (Teufe 760,6—764,6 m) und Križ 51 (Teufe 569,7—571,30 m) zeigen »mytiliforme« Congerien mit relativ scharfem Kiel, mehr oder weniger hoch gewölbt.

Von M. HÖRNES 1870 (Taf. 49, Fig. 5 und 6) wurden ähnliche Formen ursprünglich als *Congeria basteroti* beschrieben, von Andrusov 1897 wurde jedoch für die aus helvetischen Schichten von Laa a. d. T. stammenden Exemplare der Name *Congeria neumayri* eingeführt. Im Material von Mandillot (Frankreich, Burdigalien ? Helvetien) kommt ausser der typischen schlankovalen, schwachgekielten *Congeria basteroti* DESHAYES auch eine stärker gekielte mytiliforme *Congeria* vor, die sich jenen die M. HÖRNES abbildete nähert. Die Exemplare aus der Bohrung Bunjani und Križ lassen sich noch in die Variationsbreite der mittelmiozänen *Congeria neumayri* rechnen.

Der Formenkreis von *Congeria neumayri* reicht vom Helvet bis in die oberen Congerenschichten. Aus dem Oligozän sind vergleichbare Congerien dem Verfasser nicht bekannt geworden.

Congeria sp.

Ausser den erwähnten mytiliformen Congerien kommt noch eine weitere Art von, mit dreieckigem Umriss, gut entwickeltem Analfeld und sehr scharfem Kiel vor. Derartige Congerien wurden als *Congeria antecroatica* KATZER (mangelhaft beschrieben und nicht abgebildet) und *Congeria styriaca* ROLLE in die Literatur eingeführt. Von beiden Arten ist die stratigraphische Position nicht gesichert. Formen die dem aus der Bohrung Križ 56, Teufe 602 m vorliegenden Exem-

plar entsprechen würden, sind seit langem auch aus Österreich und zwar aus Fohnsdorf, bekannt, dessen Alterstellung als Helvet angegeben wird. Vergleiche der typischen *Congeria antecroatica* mit den ähnlichen Congerien aus der Bohrung Bunjani 6 und jenen aus Fohnsdorf könnten vielleicht einen weiteren Hinweis zur Frage der »oligo-miozänen Schichten in Bosnien« darstellen.

Die hier angeführten Mollusken:

Brotia (Tinnyea) escheri escheri (BROGNIART)

Unio cf. eseri KRAUSS

Congeria neumayri ANDRUSOV

sind aus miozänen (helvetischen) und jüngeren Ablagerungen bekannt. Hinweise auf ein höheres Alter können aus der Molluskenfauna unseres Erachtens nicht gefolgert werden.

III. OSTRACODEN

von A. Papp

Aus verschiedenen Kernen (vgl. Tabelle 1) lagen limnische Ostracoden vor. Das Material stammt aus grauen glimmer- und quarzreichen Sandsteinen, aus welchen die Ostracodenschalen nicht vollständig isoliert werden konnten. Doppelschalen waren bei der überwiegenden Anzahl von Exemplaren stark verdrückt, die Schalen selbst diagenetisch verändert, zum Teil umkristallisiert. Einzelklappen blieben immer von Sediment erfüllt. Obwohl sich dieses Material nur bedingt für eine Bearbeitung eignete wurde der Versuch gemacht einen Vergleich mit Material aus dem Wiener Becken und dem Jungtertiär Süddeutschlands (STRAUB, 1952) vorzunehmen.

Candona suevica STRAUB, 1952, S. 480, Taf. A, Fig. 24—27 ist die charakteristischste und häufigste Art. Sie tritt in allen Proben auf (vgl. Tabelle 1). Gegenüber typischen Exemplaren sind die uns vorliegenden grösser. *Candona suevica* wird bisher nur aus dem Helvet (Brackwassermolasse) Süddeutschlands angegeben (vgl. Abb. 2, Fig. 1).

Candona sp. 1 selten (vgl. Abb. 2, Fig. 4) soll eine relativ hohe gedrungene Form charakterisieren.

Candona sp. 2 selten (vgl. Abb. 2, Fig. 5) soll eine relativ schmale niedrige Form bezeichnen. Beide Arten werden aus dem Tertiär Süddeutschlands von STRAUB nicht angegeben.

Relativ häufig sind in einzelnen Proben Splitter oder verdrückte Exemplare sehr grosser Candonen.

Cyprinotus cf. francofurti LIENENKLAUS wird hier im Sinne von STRAUB 1952 aufgefasst und wird aus dem Torton (Obere Süsswassermolasse) angegeben (vgl. Abb. 2, Fig. 3).

? *Cypridopsis sp.* eine hochgewölbte Art mit zahlreichen gut umgrenzten Grübchen auf der Oberfläche ist in unseren Proben relativ

häufig. Da nur doppelklappige Exemplare vorliegen, konnte eine Generische Bestimmung nicht mit Sicherheit erfolgen (vgl. Abb. 2, Fig. 6—8).

Ausser den genannten Arten waren noch verschiedene seltenere Formen zu beobachten deren Bestimmung wegen der ungünstigen Erhaltung nicht gelungen ist.

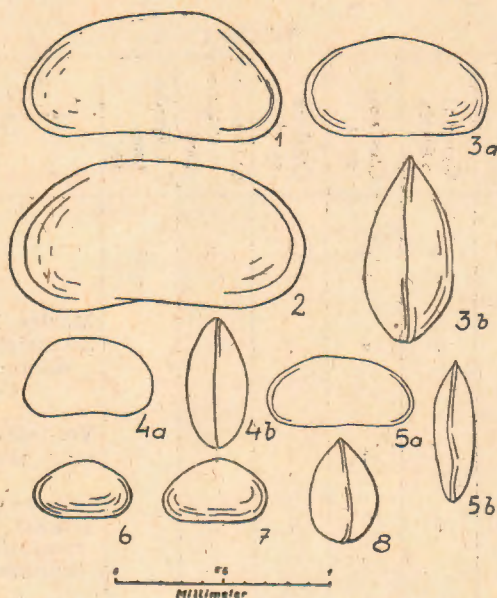


Abbildung 2

- Fig. 1 *Candona suevica* STRAUB, Bunjani 13, Teufe 646,2—652,2 m.
 Fig. 2 *Candona* sp. ? weibliches Exemplar von *C. suevica*, Bunjani 6, Teufe 746 m.
 Fig. 3 *Cyprinotis* cf. *francofurti* (LIENENKLAUS) STRAUB, Križ 51, Teufe 569—571,3 m.
 3a Seitenansicht, 3b Ansicht von unten.
 Fig. 4 *Candona* sp. 1, Križ 51, Teufe 567,7—571,3 m,
 4a Seitenansicht, 4b Ansicht von oben.
 Fig. 5 *Candona* sp. 2, Križ 51, 550,7—551,7 m
 5a Seitenansicht, 5b Ansicht von oben.
 Fig. 6-8 ? *Cypridopsis* sp., Križ 51, Teufe 550,7—551,7 m
 6, 7 Seitenansicht, 8 Ansicht von oben.

Das Vorkommen der unterschiedenen Ostracodentypen in den einzelnen Proben ist auf Tabelle 1 wiedergegeben. Diese Süsswasserostracoden stammen zum Teil aus dem gleichen Kern der Bohrung Križ 61, Teufe 545—550 m wie Foraminiferen, Ostracoden und Seeigelstachel. Es zeigt dies, dass die geschilderten Süsswasserostracoden die Limnischen Aequivalente der marinen Mikrofaunen sind.

Das Vorkommen von *Candona suevica* und *Cyprinotus cf. francofurti* würde nach den von STRAUB 1952 veröffentlichten Daten auf ein mittelmiozänes Alter (Helvet-Torton) schliessen lassen. Typische Arten älterer Schichten konnten nicht beobachtet werden. Aus dem österreichischen Jungtertiär ist relativ wenig Vergleichsmaterial verfügbar. Umso wertvoller erscheint ein Vergleich mit Süswwasserostracoden aus der Bohrung Adeklaa.*

Tabelle 1

Bohrung, Teufe	<i>Candona suevica</i>	<i>Candona</i> sp. 1	<i>Candona</i> sp. 2	<i>Cyprinotus</i> cf. francofurti	? <i>Cypridopsis</i> sp.	weitere charakteristische Fossilien
Križ 51, 550, 7—551, 7 569, 7—571, 3	+	+	+	+	+	
Križ 61, 545—550	+	+	+	+		Marine Formen, häufig Seeigelstachel, Foraminiferen und marine Ostracoden
Bunjani 6, 742, 5—746, 5	+	+	+	.	+	Verdrückte Exemplare sehr grosser Candonen
Bunjani 13, 646, 2—652, 5	+	?	+	+		Chara - Oogonien (verdrückt) Vereinzelt Foraminiferen, Orbulina, Bulimina Globigerina
Bunjani 15, 694	+		+	?		Deckel von <i>Bulimus</i> Splitter sehr grosser Candonen

Unterhalb des »Aderklaaer Konglomerates« (vgl. JANOSCHEK R. 1951) befinden sich im Gebiet von Aderklaa limnische Schichten, die nach den Profilen im Wiener Becken in das obere Helvet (bzw. in den Grenzbereich Helvet-Torton) einzustufen sind. In dem Material der Bohrung Aderklaa 5 (Teufe 2670—2673) sind Süswwasserostracoden häufig.

Candona suevica, *Candona* sp. 2 und grosse Candonen sind formgleich wie in dem Material der Bohrungen Križ und Bunjani. Dies spricht ebenfalls für ein mittelmiozänes Alter aus dem Grenzbereich Oberhelvet—Untertorton für die Proben der Bohrungen Križ und Bunjani.

* Herrn Dr. R. Grill (Geologische Bundesanstalt Wien, Erdölabteilung) möge auch an dieser Stelle für die Überlassung von Vergleichsmaterial herzlichst gedankt werden.

IV. ERGEBNISSE

Die paläontologische Bearbeitung von Proben aus den Bohrungen Križ 51, Križ 61, Bunjani 6, Bunjani 13 und 15 wurden besonders im Hinblick auf eine Alterseinstufung der limnischen Schichten durchge-

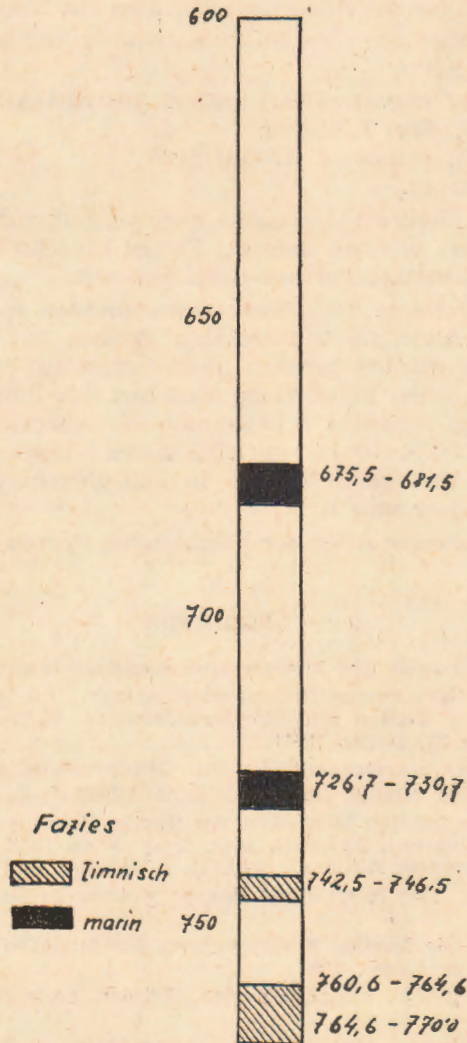


Abbildung 3
Lage fossilführender Schichten in der Bohrung Bunjani 6.

führt. Kerne aus unmittelbarer Nähe limnischer Ablagerungen ergaben, wie der Kern der Bohrung Križ 61, Teufe 545—550 dass nur miozäne (tortonische) Foraminiferen auftreten.

1. Die reichen Foraminiferenfaunen der Bohrung Bunjani 6 zeigen, dass im Liegenden ab 742,5 m Süßwasserschichten auftreten können. Eine genauere Bearbeitung der Foraminiferenfauna zeigte ihr tortonisches Alter im Sinne der Gliederung im Wiener Becken (vgl. R. GRILL 1941 und 1943). Somit ist durch die Altersbestimmung der Foraminiferenfauna auch für die Süßwasserschichten ein Hinweis gegeben.

2. Die Bestimmung von Süßwasserconchylien erlaubte den Nachweis folgender Arten:

Brotia (Tinnyea) escheri escheri (BROGNIART)

Unio cf. eseri KRAUSS

Congeria neumayri ANDRUSOV

Congeria sp.

Alle Arten können als miozäne Formen gelten deren Auftreten am ehesten im Helvet bzw. im unterem Torton zu erwarten wäre. Aus dem Oligozän sind derartige Formen nicht bekannt.

3. Eine Durchsicht von Süßwasserostracoden spricht ebenfalls für mittelmiozänes Alter der untersuchten Proben. Arten die ein höheres Alter verlangen würden konnten nicht festgestellt werden. Besonderes Interesse verlangt die Feststellung dass aus den limnischen Ablagerungen der Bohrung Aderklaa 5 (unterhalb des Aderklaaer Konglomerates vgl. R. JANOSCHEK 1951) in mittelmiozänen Ablagerungen (Oberhelvet) ähnliche Ostracoden auftreten wie in den Proben der Bohrungen im Gebiet von Bunjani und Križ.

Das mittelmiozäne Alter der bearbeiteten Proben erscheint demnach gesichert.

LITERATUR

- ANDRUSOV, N.: Fossile und lebende Dreissenssidae Eurasiens, 1897.
- GRILL, R.: Stratigraphische Untersuchungen mit Hilfe von Mikrofaunen im Wiener Becken und den benachbarten Molasse-Anteilen, Öl und Kohle 37, Berlin, 1941.
- GRILL, R.: Über mikropaläontologische Gliederungsmöglichkeiten im Miozän des Wiener Beckes, Mitt. Reichsanst. f. Bodenf. Wien, 1943.
- HÖRNES, M.: Die fossilen Mollusken des Tertär-Beckens von Wien
1. Univalven, Abhandl. geol. R. A. Wien 1856.
2. Bivalven, Abhandl. geol. R. A. Wien 1870.
- JANOSCHEK, R.: Das Inneralpine Wiener Becken in Geologie der Ostmark, 1951.
- ORBIGNY, A. D.: Die fossilen Foraminiferen des tertiären Beckens von Wien, Gide & Comp, 1946.
- SANDBERGER, F.: Die Conchylien des Mainzer Tertiärbeckens, Wiesbaden, 1863.
- STRAUB, W.: Mikropaläontologische Untersuchungen im Tertiär zwischen Ehingen und Ulm a. d. Donau, Geol. Jahrb. 66, Hannover, 1952.

A. PAPP, WIEN i S. MULDINI, ZAGREB

FOSILI IZ OKOLICE BUNJANA I KRIŽA
(HRVATSKA)

Sadržaj

Paleontološka obrada uzoraka iz bušotina Kr. 51, 61, i Bn. 6, 13 i 15 provedena je s osobitim obzirom na utvrđivanje stratigrafske pripadnosti limničkih slojeva. Jezgre iz neposredne blizine limničkih taložina uputile su (kao na pr. jezgra iz bušotine Kr. 61 dubina 545—550 m) samo na postojanje miocenskih (tortonskih) foraminifera. Na temelju paleontološke obrade makro- i mikrofaune došlo se do slijedećih zaključaka:

1. Detaljnom obradom faune foraminifera utvrđena je njena tortonska starost.

2. Od slatkovodnih konhilija utvrđene su slijedeće vrste:

Brotia (*Tinnyea*) *escheri escheri* (BROGNIART).

Unio cf. *eseri* KRAUS

Congeria neumayeri ANDRUSOV

Congeria sp.

Sve ove vrste mogu se smatrati miocenskim oblicima, koji nastupaju najranije u helvetu, odnosno u donjem tortonu.

3. Utvrđeni slatkovodni ostrakodi govore također u prilog srednje miocenske starosti istraživanih uzoraka. Vrste koje bi upućivale na postojanje starijih slojeva, nisu utvrđene.