

ÜBER DIE ENTWICKLUNGSREIHE DER UNTERGATTUNG
POTOMIDA (POTOMIDA) (LAMELLIBRANCHIATA, UNIONIDAE)
AUS DEN PLIOZÄNEN PALUDINENSCHICHTEN
MITTELSLAVONIENS (KROATIEN)

ANDREJKA ŽAGAR-SAKAČ

Kroatisches naturhistorisches Museum,
Demetrova 1, 41000 Zagreb, Kroatien

Die Entwicklungsfolge der Untergattung *Potomida* erfolgt nicht in einigen nebeneinander verlaufenden Zweigen sonder linear mit einer veränderten Folge der Taxonen und einem abgesonderten Abzweig der aus Arten: *Potomida (P.) livadici* ŽAGAR-SAKAČ, *P.(P.) altecarinatus* (PENECKE) und *P.(P.) ottiliae* (PENECKE) besteht.

Schlüsselwörter: Lamellibranchiata, Unionidae, Potomida, Pliozän, Paludinenschichten, Slavonien

On the basis of detailed analysis of the shell morphology, hinge structure, the shape of the cardinal teeth and relations of their angles, as well as the basis of the most important criterion of distinction in umbonal ornamentation, a new interpretation of the species of the subgenus *Potomida* phylogenetic lineage from the Pliocene sediments from Central Slavonia (Croatia) has been established. Evolution of this lineage was linear from initial form of *Potomida (P.) njemcici* (BRUSINA) to the terminal species of *Potomida (P.) bielzi* (CZEKELIUS). A lateral branch of the lineage with the species of *P. (P.) livadici* ŽAGAR-SAKAČ - *P. (P.) altecarinatus* (PENECKE) and *P. (P.) ottiliae* (PENECKE) has been identified as well.

Key words: Lamellibranchiata, Unionidae, Potomida, Pliocene, Paludin, Slavonia

Na temelju detaljne analize morfologije ljuštura, strukture brava, oblika kardinalnih zubi i kutova koje međusobno zatvaraju, a osobito prema razlikama struktura vršnih ornamentacija data je nova interpretacija filogenije vrsta podroda *Potomida* iz pliocenskih sedimenata središnje Slavonije (Hrvatska). Evolucijski slijed počinje vrstom *Potomida (P.) njemcici* (BRUSINA), a završava vrstom *Potomida (P.) bielzi* (CZEKELIUS). Lateralna grana utvrđena je vrstama *Potomida (P.) livadici* ŽAGAR-SAKAČ - *P.(P.) altecarinatus* (PENECKE) i *P.(P.) ottiliae* (PENECKE).

Ključne riječi: Lamellibranchiata, Unionidae, Potomida, Pliocen, Slavonija

EINFÜHRUNG

Die Mannigfaltigkeit und den pliozänen "Paludinenschichten" Slavoniens, bzw. noch breiter, des Reichtum der Molluskenfauna das ganzen Pannonischen Beckens und aus umliegender Gebiete, gaben im Laufe

der letzten 150 Jahren vielen Autoren die Anregung für viele umfassende paläontologische Erforschungen. In diesem Zeitraum wurde ein umfangreiches paläontologisches Material gesammelt. Ein bemerkenswerter Teil dieses Materials befindet sich im Kroatischen naturhistorischen Museum in Zagreb. Die wertvollste Sammlung stammt von S. Brusina, der sie in einer Reihe seiner Arbeiten bearbeitete (1874a, 1874b, 1876, 1891, 1897, 1902. u.a.) hat. Später wurden diese neogene, bzw. pliozäne malakologische Sammlungen mit neuem Material ergänzt, und zwar größtenteils aus verschiedenen Fundstellen Kroatiens, überwiegend aus Slavonien, aber eine eindeutige paläontologische Bearbeitung blieb aus. Da spätere Autoren erhebliche Änderungen in die Taxonomie der Unionazeen eingebracht haben, wurde eine gründliche Revision unumgänglich, was teilweise bereits durchgeführt worden war (ŽAGAR-SAKAČ, 1981). Dabei wurde besonders der Wert von Fossilformen der Gattung *Potomida* ersichtlich, deren Formen schon früher in eine Entwicklungsreihe eingestuft waren. Einige von denen erwiesen sich mit der Zeit als invalid. Bei der Revision der Gattung *Potomida* in der Sammlung des Kroatischen naturhistorischen Museums, unter Berücksichtigung alterer und neuerer paläontologischer Arbeiten, kam ich zu neuen Ansichten über die Validität von einzelnen Taxonen, wie auch zu möglicher Entwicklungsfolge der Gattung *Potomida* aus den pliozänen Ablagerungen Slavoniens und anliegender Gebiete. Die Ergebnisse

dieser Erforschungen werden in dieser Arbeit erläutert.

DIE ÜBERSICHT DER BISHERIGEN ERFORSCHUNGEN

HÖRNES (1851 - 1870) hat in seiner Monographie über tertiäre Mollusken des Wienerbeckens auch die Fossilformen der pliozänen Ablagerungen Slavoniens bearbeitet. Unter anderem beschreibt er auch die neun Unioniden Arten, unter denen auch zwei neue Arten, die später der Gattung *Potomida* zugereicht wurden. NEUMAYR & PAUL (1875) gaben als erste genauere Angaben über die Stratigraphie pliozäner Schichten Slavoniens auf Grund paläontologischer Forschungen fossiler Mollusken, die in Dilj Gebirge und an den Hangen des Gebirges von Požega gesammelt wurden. Nach den Gastropoden der Gattung *Paludina* (*Viviparus*), werden die pliozänen Ablagerungen in drei Abschnitte geteilt, wobei jedem höheren stratigraphischen Niveau die Paludinen höherer Entwicklungsstufe entsprechen. Dies war eine der ersten Darstellungen einer tierischen Entwicklungsreihe in der Paläontologie, so daß sie auch später, häufig erwähnt wird. Die Autoren unterscheiden zwischen ihnen die "Formenreihen" und "Formengruppen". In gleicher Abhandlung beschreibt Neumayr 32 Unioniden Arten, wovon 5 Taxonen neu waren und 12 fallen auf die Arten auf, die später in die Gattung *Potomida* eingereiht wurden.

Auf Grund solcher stratigraphischer Einteilung der "Paludinenschichten" pliozäner Ablagerungen Slavoniens, hat PENECKE (1883) seine Entwicklungsreihe der Gattung *Unio* aufgestellt. Er

beschreibt eine größere Anzahl von Taxonen, von denen 16 in die Gattung *Potomida* eingestuft worden sind. Die Gruppe der Gattung *Unio* teilt er in 3 "Formengruppen" ein, je nach ihren Verschiedenheiten in der Schalenmorphologie, Schloßbau, und der Lage des Wirbels. Er hat auch die stratigraphische Reichweite einzelner Arten sowie ihre Verhältnisse innerhalb der Entwicklungsreihen graphisch dargestellt (Taf. XIII).

Brusina hat in einer Reihe seiner malakologischen Arbeiten eine größere Anzahl der Unioniden aus den Paludinenablagerungen Slavoniens bearbeitet. Davon wurden 10 Arten in die Gattung *Potomida* eingereiht, bzw. von seiner 5 neuen Arten sind heute nur 3 valid: *Potomida* (*P.*) *njemcici* (BRUSINA), 1874, *P. (P.) cyamopsis* (BRUSINA), 1874 und *P. (P.) vukasovicianus* (BRUSINA), 1874. Es ist interessant, daß Brusina nicht versucht hat, phylogenetisch verwandte Formen der Familie Unionidae zu verbinden, obwohl er ein feuriger Anhänger der Deszendenztheorie, sowie einer der ersten Befürworter des Darwinismus in Kroatien war.

MODELL (1940, 1941, 1950, 1957 und 1964) forderte die Klassifikation der Unionazeen durch die Revision vieler Arten und die Einführung neuer Gattungen und Untergattungen. Er bearbeitete auch die Fauna der Unionazeen Arten aus pliozänen Ablagerungen von Ungarn und Slavonien (1959). Er führte ein wichtiges Kriterium bei der Erstellung ihrer Evolutionreihen ein die Analyse der Umbonalornamentierung der Schalen bei Unionazeen.

Außer angeführten gab es noch eine Anzahl der Forschern wie WENZ (1942), JENKO (1944), TAKŠIĆ (1957), ŠPARICA & BUZALJKO (1984) und andere, die Unionazeenfauna oder einzelne Taxonen aus Pliozänablagerungen Slavoniens bearbeiteten, wobei sie sich mit ihrer Evolution nicht befaßt haben.

TAXONOMISCHER TEIL

Superfamilie *Unionacea* FLEMING 1828

Familie *Unionidae* FLEMING 1828

Subfamilie *Quadrulinae* HAAS 1929

Genus *Potomida* SWAINSON 1840

Subgenus *Potomida (Potomida)* HAAS 1969

Die Auffassungen über die taxonomische Zugehörigkeit der Gattung *Potomida* sind verschieden. MODELL (1959) reiht sie in die Subfamilie *Lamprotulinae* MODELL ein. Andere Autoren wie HAAS (1929, 1969), ZILCH (1967, 1983) und MOORE (1969) reihten sie in die Subfamilie *Quadrulinae* Haas ein, was auch in dieser Arbeit aufgenommen wird.

Subfamilia *Quadrulinae* HAAS 1929

Trigonal verlängerte bis subquadratische Muscheln mit dickeren Klappen und erhobenem, schnabelartigem prosogyrem Wirbel. Schloß ist stark mit unioniden Merkmalen. Die Umbonalornamentierung ist in Form paralleler, doppelt gewellter nodulöser Bögen entwickelt. Die Fosillformen sind seit Mesozoikum Mitteleuropas bekannt. In miozänen Ablagerungen sind sie in verschiedenen Gebieten Europas und Südostasiens bekannt.

Genus *Potomida* SWAINSON 1840

Typusart:

Unio corrugatus SWAINSON 1840

(=*U. semirrugatus* LAMARCK 1819)

Subquadratische und trigonal verlängerte Muscheln mit den starken, verschiedentlich gewolbten Schalen und einem betont prosogyren Wirbel. Schloß ziemlich stark, mit ungleichen, dreieckig bezahnten Kardinalzähnen und gebogenen Laterallamellen in der linken Schale. Die Wirbelskulptur ist doppelt gewellt, mit stellenweise nach unten gespitzten Strukturen (W). Die fossilen Formen sind aus Tertiärablagerungen des Europas und Südostasiens bekannt.

Subgenus *Potomida* (*Potomida*) HAAS 1969

Typusunterart:

Potomida (*Potomida*) *littoralis semirrugata* (LAM.) (1819)

Wenig massive Schalen mit viereckigem Umriß, konzentrisch ornamentiert und mit schnabelartigem prosogyrem Wirbel, der submedian bis subterminal liegt. Starkes Schloß trägt trigonale, rugose Zähne mit einem ausgeprägten interdentalen Zwischenraum. Die Umbonalornamentierung ist mehrfach gewellt und doppelt bezahnt (W).

Diese Formen sind oft in den jüngeren neogenen Ablagerungen Südost und Mitteleuropas, sowie in Gebieten Kazachstans zu finden. Rezente Formen sind in Teilen des Mittelmeeres und in Ostasiens verbreitet.

Potomida (*Potomida*) *njemcici* (BRUSINA) 1902

Taf. I, Fig. 1-6, Taf. XII, Taf. XIII,

Taf. XIV, Fig. 1a, 1b, 1c, 1d.

1902. *Unio Njemcici* BRUSINA, BRUSINA, S. 9, Taf. XXV, Fig. 21, 22.

1959. *Potomida neumayri* PENECKE, MODELL (*partim*), S. 218.

1974. *Unio njemcici* BRUSINA, MILAN, SAKAČ & ŽAGAR- SAKAČ, S. 53.

BRUSINA (1902) hat diese Art nur mit der Zeichnung, ohne Beschreibung, dargestellt. Deshalb werden hier vollständige Angaben gegeben.

Derivatio nominis: Brusina hat diese Art einem gewissen Njemčić über welchen wir keine Angaben finden konnten, gewidmet. Warscheinlich handelt es sich um den Spender, der das Exemplar Brusina zur paläontologischen Bearbeitung gegeben hat.

Locus typicus: die Fundstelle des von Brusina gezeichneten Exemplares ist nicht bekannt. In der Sammlung des Kroatischen naturhistorischen Museums in Zagreb sind einige Exemplare dieser Art aus St. Lenhard (Cernik) bei Nova Gradiška aufbewahrt. Zwei davon sind hier vorgestellt, so daß man diese Fundstelle als locus typicus bezeichnen kann.

Stratum typicum: mittlerer Pliozän, nach den Autoren der Geologischen Karte Jugoslawiens 1:100.000, Blatt Nova Gradiška (ŠPARICA & BUZALJKO 1984), bzw. untere Paludinenschichten nach älteren Autoren (NEUMAYR & PAUL, 1875 und PENECKE 1883).

Den **Holotypus** stellt die rechte, ein wenig beschädigte Schale mit erhaltenem Schloß und Wirbelskulptur dar, die Brusina gezeichnet hat (1902, taf. XXV, fig. 21, 22), aufbewahrt in der Sammlung des Kroatischen naturhistorischen Museums in Zagreb, katalogisiert unter Inventarnummer 2854/500.

Diagnose: kleine, zarte, subrhomboide, ein wenig konvexe Klappe mit medianem, leicht erhobenen prosogyrem Wirbel, der über dem fast horizontal liegenden Dorsalrand liegt. Schloß schwach, mit verlängerten trigonalen, fast lamelliförmigen Kardinalzähnen. Die Wirbelskulptur einfach, mit breiten doppelt gekrümmten Bogen, welche im Anlauf und Arealteil etwas nach unten zugespitzt sind.

BESCHREIBUNG:

Kleinere, schwach gewölbte, zarte Muschel mit einem subrhomboiden Umriß. Der Wirbel ist schwach schnabelartig und leicht erhöht, prosogyr, median gelegen. Der kurze, geradegestreckte vordere Oberrand geht in den halbkreisförmigen Unterrand über. Der hintere, doppelt längere Rand liegt schräg und ist bogenartig mit dem konvexen Ventralrand verbunden. Die Skulptur der Oberfläche besteht aus schwach konzentrischen Zuwachslinien und

stärker betonten Zuwachszonen. Im Hinterteil der Klappen, vom Wirbel bis zum Verbindungspunkt des ventralen und des hinteren Randes, erstrecken sich zwei ungleiche Radialfalten. Subparallel mit ihnen, im vertieften Arealteil, befinden sich unterbrochene, gegabelte Fadenstreifen. Das schwach entwickelte Schloß in der linken Schale besteht aus 2 ungleichen Kardinalzähnen, welche fast in der gleichen Ebene liegen. Der vordere davon ist stärker und trigonal verlängert, der hintere lamellenförmig. Sie schließen miteinander einen Winkel von 165°. Die Hinterlamellen sind gebogen und schwach gefurcht. Die Muskelabdrücke sind ungleich. Der vordere Adduktor ist nierenförmig und tiefer, während der hintere oval und größer ist. Die Wirbelskulptur ist einfach. Sie besteht aus doppelt gekrümmten Umbonalbögen. Im Anlauf und Arealteil der Ornamentation sind nach unten gekehrte, schräge Spitzen ersichtlich.

Tabelle 1.

Dimensionen der Schale (in mm):					Winkeln:				Fundstelle
a	b	c	a/b	d1/D	Ca1/Ca2	A	B	C	
26	30	11	0.86	0.26	165°	130°	115°	30°	Holotypus loc. inc. Slavonien
23	28	10	0.82	0.25	165°	128°	115°	28°	St. Lenhard
24	28	9	0.83	0.25	164°	128°	113°	27°	St. Lenhard

Erläuterungen:

- a = Höhe
 b = Länge
 c = Dicke
 a/b = Höhe/Länge
 d1/D = Länge d. oberen
 Vorderrandes/Länge

Winkeln:

- Ca1/Ca2 = Winkel zwischen
 Kardinalzähnen
 A = Umbonal
 B = Syphonal
 C = Areal

VERGLEICH:

Die Art *Potomida* (*P.*) *njemcici* (BRUSINA) ist mit der Art *Potomida* (*P.*) *neumayri* (PENECKE) eng verbunden, besonders mit ihren kleineren Exemplaren. Dieser Meinung ist auch MODELL (1959). Er verbindet beide Arten in ein Taxon und dabei reiht er ihnen auch einige Arten aus älteren Neogenablagerungen an, was man nicht akzeptieren kann. Trotz der Ähnlichkeit, bestehen auch ausgeprägte Unterschiede zwischen diesen 2 Arten, was ihre Trennung in 2 verschiedene Taxonen rechtfertigt. So hat *P.* (*P.*) *njemcici* einen stärker geebneten Dorsalrand, zartere Kardinalzähnen, die miteinander einen andersartigen Winkel schließen. Außerdem hat der Wirbel eine mehr ausgeprägte mediale Lage. Die Hauptunterschiede liegen aber in der Umbonalskulptur die wenn auch vom gleichen Typus, bei *P.* (*P.*) *njemcici* einfacher ist (Taf. XIII).

Potomida (*Potomida*) *neumayri*
 (PENECKE), 1883

Taf. II, Fig. 1-6, Taf. XII, Taf. XIII, Taf. XIV, Fig. 2a, 2b, 2c, 2d
 1883. *Unio Neumayri* PENECKE,
 PENECKE, S. 88, Taf. XV, Fig. 1-3.

1944. *Psilunio* (*Psilunio*) *neumayri*
 (PENECKE), JENKO, S. 105

1981. *Potomida neumayri* (PENECKE),
 ŽAGAR-SAKAČ (*partim*), S. 10-11.

Penecke hat diese Art an Hand der Exemplare aus den Pliozänensänden des Fundortes Malino ber Oriovac in Slavonien aufgestellt. Die neue Art hat er mit Beschreibungen und Zeichnungen dokumentiert (1883), mit Anmerkung, daß die Art das Anfangsglied der Entwicklungsgruppe *Unio neumayri* Penecke darstellt.

In der Sammlungen des Kroatischen naturhistorischen Museums in Zagreb ist eine große Anzahl der Exemplaren von Penecke's Art aufbewahrt. Das unter der Nr. 3473/1113.2 inventarisierte Exemplar ist Autor's Syntypus (PENECKE, 1883, Taf. XV, Fig. 2). Die Exemplare dieser Art stammen aus verschiedenen Fundorten Slavoniens: Čaplja (Podvinje), Malino (Oriovac), Ciglenik, Cernik (N. Gradiška), Prisjeka, Kujnik (Novska) usw.

BESCHREIBUNG:

Die kleinere, subrhomboide Muschel mit variabel dicken Klappen und wenig erhobenem, schnabelartigem, prosogyrem Wirbel, der median liegt. In der linke Klappe schließen ungleiche, schwach rugose Kardinal-

zähne untereinander einen Winkel von 155°. Die Umbonalskulptur besteht aus doppelt gewellten nodulösen Umbonalbögen. Die anfängliche Bogen-skulptur, wie auch jene im Teile der

Arealbogen, sind spitzenförmig, nach unten gerichtet. Sie sind mehr vertieft und stärker nodulös im Vergleich zur vorhergehenden Art (Taf. XIII).

Tabelle 2.

Dimensionen der Schale (in mm):					Winkeln:				Fundstelle
a	b	c	a/b	d1/D	Ca1/Ca2	A	B	C	
24	26	8	0.92	0.27	155°	122°	110°	26°	Malino (Syntypus)
25	27	8	0.93	0.24	155°	119°	108°	25°	Malino
27	29	7	0.93	0.23	154°	118°	106°	25°	Čaplja

VERGLEICH:

Die Art *Potomida (P.) neumayri* (PENECKE) zeigt die höchste Verwandtschaft mit der vorher beschriebenen Art *Potomida (P.) njemci* (BRUSINA), an die sie sich in der Entwicklungsfolge fortsetzt. Der Unterschied besteht in den starken, mehr geneigten Klappen und in der Lage des Wirbels, der mehr an den vorderen Oberrand geschoben ist. Das Schloß hat gleiche Merkmale wie bei der vorangehenden Art, trotzdem sind die Kardinalzähnen in der linken Klappe mehr rugose und der Winkel zwischen ihnen ist kleiner. Die Wirbelornamentierung ist mehr differenziert. Die mittleren Bögen sind dicht sinusoidal und die nach unten steil gelegten Strukturen des anfänglichen und arealen Teils mehr betont ist (Taf. XIII).

MODELL (1959) fügte bei der Bearbeitung der Unionazeenfauna von Ungarn und Slavonien noch einige

andere Formen der Gattung *Potomida* dieser Art hinzu. Das kann man nur teilweise akzeptieren, da es sich um Taxonen älterer stratigraphischer Zugehörigkeit handelt.

Potomida (Potomida) cyamopsis
(BRUSINA), 1874

Taf. III, Fig. 1-6, Taf. XIII, Taf. XIV, Fig. 3a, 3b, 3c, 3d.

1874. *Unio cyamopsis* BRUSINA, BRUSINA, S. 89, Taf. V, Fig. 5, 6.

1896. *Unio cyamopsis* BRUSINA, BRUSINA (*partim*), S. 146.

1959. *Potomida neumayri* PENECKE, MODELL (*partim*), S. 218.

1974. *Unio cyamopsis* BRUSINA, MILAN, SAKAČ & ŽAGAR-SAKAČ, S. 50.

Diese Art hat der Autor an Hand mehrerer Exemplare aus Čaplja (Podvinje) und St. Lenhard (Cernik) beide in Slavonien aufgestellt. Er benannte sie nach der Ähnlichkeit ihrer Formen (1874a, 1874b) mit den

Hülsenfrüchtlern (Futterbohne). Es wurde eine kurze Beschreibung mit den Zeichnungen der Exemplare aus Čaplja (Podvinje) gegeben, die in der Sammlung des Kroatischen naturhistorischen Museums unter Inv. Nr. 3230/876 aufbewahrt sind. Einige der Exemplaren aus der Sammlung des Museums, inventiert als diese Art, gehören zur Art *Unio Hoernesi* PENECKE.

BESCHREIBUNG:

Dreieckig abgerundete und in hinteren Teil verlängerte kleine Muscheln haben dickere, gewölbte

Klappen mit dem submedialen, schnabelartigen prosogyren Wirbel. Der kardinale Teil des Schlosses hat dieselbe Merkmale wie bei der Art *Potomida* (*P.*) *neumayri* (PENECKE), aber die Kardinalzähnen der linken Klappe sind stärker und mehr bezahnt, der Winkel dazwischen ihnen kleiner ist (145°).

Das zahnlose Interdentum ist lang und verdickt. Die Bögen der Umbonalskulptur sind mehrfach gewellt mit schwach bezähnten Mittelstrukturen. Die nach unten gekehrten Spitzen sind im Vorder und Hinterteil der Ornamentation verdickt und gut ausgeprägt.

Tabelle 3.

Dimensionen der Schale (in mm):					Winkeln:			Fundstelle	
a	b	c	a/b	d1/D	Ca1/Ca2	A	B	C	
19	20	8	0.95	0.22	145°	115°	104°	25°	Holotypus, Čaplja
21	24	9	0.87	0.20	145°	116°	105°	27°	Podvinje
20	23	9	0.84	0.21	145°	115°	104°	26°	Podvinje
21	25	9	0.84	0.21	145°	115°	103°	26°	Podvinje

VERGLEICH:

Die Art *Potomida* (*P.*) *cyamopsis* (BRUSINA) unterscheidet sich von der ihr am nächsten gelegenen Art *Potomida* (*P.*) *neumayri* durch stärkere Klappen, schrägeren Vorder und Hinterrand, und kleineren Umbonalwinkel. Die Kardinalzähnen sind stärker, mehr bezahnt, laterale Lamellen sind stärker, und das

zahnlose Intervall mehr ausgeprägt. Der Winkel, den die Zähnen miteinander schließen ist kleiner. Die Wirbelskulptur ist in Bezug auf die vorangehende Art komplex, weil sie, in allen Bogenstrukturen, mehr ausgeprägte spitzige Vorsprünge nach unten hat.

BRUSINA (1896) hat noch 2 Penecke's Arten in seine Art zugefügt: *U.*

Hoernes und *U. Bittneri*. Es ist dagegen das rechtfertigen, nur kleinere Exemplare der Art *U. Hoernes* vom Fundorten St. Lenhard bei Cernik, Tomica bei Novska und Čaplja bei Podvinje, in diese Art einzustufen. Die Einstufung der Art *U. Bittneri* ist nicht zu akzeptieren, da die Unterschiede zu groß sind, besonders die Umbonalornamentierung die der Gattung *Potomida* nicht entspricht.

Potomida (Potomida) zelebora zelebora
(HÖRNES) 1865

Taf. IV, Fig. 1-6, Taf. XII, Taf. XIII, Taf. XV, Fig. 4a, 4b, 4c, 4d.

1865. *Unio Zelebora* HÖRNES, HÖRNES, S. 291, Taf. IV, Fig. 1-6.

1874. *Unio Zelebora* HÖRNES, BRUSINA (*partim*), S. 88-89.

1883. *Unio Zelebora* HÖRNES, PENECKE, S. 88, Taf. XV, Fig. 5a, 5b, 5c.

1896. *Unio Zelebora* HÖRNES, BRUSINA (*partim*), S. 144.

1959. *Potomida zelebora* HÖRNES, MODELL (*partim*), S. 218, Taf. 4, Fig. 4.

Diese Art ist nach den Exemplaren aus den sändigen Pliozänablagerungen von Ciglenik (Oriovac) in Slavonien aufgestellt. In seiner Monographie über die tertiäre Mollusken des Wiener-

beckens hat HÖRNES (1870) die Art ausführlich beschrieben und mit Zeichnungen dokumentiert. MODELL (1959) hat sie nach der Morphologie der Schalen, dem Schloßbau und besonders nach den Unterschieden in der Wirbelskulptur in die Gattung *Potomida* eingereiht und in drei Unterarten geteilt: *P. zelebora zelebora*, *P. zelebora sandbergeri* und *P. zelebora pannonicus*. In den Sammlungen des Kroatischen naturhistorischen Museums in Zagreb befindet sich eine größere Zahl Exemplaren dieser Art aus verschiedenen Pliozänablagerungen Slavoniens.

BESCHREIBUNG:

Die massive, subtrigonale Muschel mit veränderlichen Dimensionen und einem leicht gebogenen Ventralrand, mit schnabelartigen, prosogyren Wirbel. Das Schloß ist mittelstark, mit 2 starken, trigonalen, ungleichen Kardinalzähnen, die miteinander einen Winkel von 140° schließen. Zahnloses Interdentum ist verdickt und unter dem Wirbel eingezogen. Die Wirbelskulptur ist komplex. Die mittleren Umbonalstrukturen sind dick gewellt und stellenweise gestuft. Anlauf und Arealteil der Umbonalskulptur sind eng und in Form von tiefen, spitzigen Strukturen entwickelt (Taf. XIII, Taf. XIV, Fig. 4a, 4b, 4c, 4d).

Tabelle 4.

Dimensionen der Schale (in mm):					Winkeln:			Fundstelle	
a	b	c	a/b	d1/D	Ca1/Ca2	A	B		C
31	34	10	0.98	0.15	140°	110°	97°	30°	Kujnik
30	32	11	0.94	0.14	140°	108°	96°	28°	Podvinje
28	31	9	0.92	0.14	138°	108°	95°	28°	Ciglenik

VERGLEICH:

Die beschriebene variabel Unterart zeigt die höchste Verwandtschaft mit der Unterart *Potomida* (*P.*) *zelebori sandbergeri*, was die Form und Dimensionen der Klappe betrifft. Der Unterschied dagegen liegt darin, daß diese Unterart kleinere, stärkere und mehr gezierte Klappen mit einem mehr trigonalen Umriß hat. Das Schloß hat wenig rugose Kardinalzähnen, der Winkel dazwischen ist kleiner und der zahnlose Zwischenraum ist kürzer, weniger betont. Die Wirbelmusterung ist bei dieser Unterart weniger komplex, einfacher, was aus den beiliegenden Zeichnungen ersichtlich ist (Taf. XIII). Nach der Schalenform und Wirbelskulptur ist sie auch der Unterart *Potomida* (*P.*) *zelebori pannonicus* ähnlich. Diese beiden Arten unterscheiden sich voneinander sowohl durch Dimensionen und Schalenverzierung als auch durch Entwicklungsstufe der Umbonalornamentierung.

BRUSINA (1874) weist auch auf die große Variabilität der Art von HÖRNES hin. Er ist der Meinung, daß nicht alle Exemplare aus dem Wiener Museum dem gleichen Taxon gehören, während Hörnes Zeichnung unvollständig ist. Dieser Unterart schließt er auch die Unterart *Unio pannonicus* NEUMAYR aus dem Fundort Ciglenik an. PENECKE (1883) unterscheidet zwischen den Exemplaren die mit stärkerem und schwächerem Schloß, was MODELL (1959) als die Folge unterschiedlicher ökologischer Umstände erklärt.

Potomida (*Potomida*) *zelebori sandbergeri*
MODELL 1959

Taf. V, Fig. 1-5, Taf. XIII, Taf. XV, Fig. 5a, 5b, 5c, 5d.

1875. *Unio Sandbergeri* NEUMAYR, NEUMAYR & PAUL (partim), S. 29, Taf. III, Fig. 1, 2 (nec 3).

1875. *Unio Barrandei* NEUMAYR, NEUMAYR & PAUL, S. 29, Taf. III, Fig. 4, 5.

1896. *Unio pannonicus* NEUMAYR, BRUSINA, S. 144.

1944. *Psilunio (Psilunio) sandbergeri* (NEUMAYR), JENKO, S. 139.

1959. *Potomida zelebori sandbergeri* NEUMAYR, MODELL, S. 219, Taf. 4, Fig. 7.

1981. *Potomida zelebori sandbergeri* (NEUMAYR), ŽAGAR-SAKAČ, S. 11.

Neumayr hat 2 neue Arten an Hand der Exemplare aus den pliozänen quarzsändigen Ablagerungen vom Fundstelle Sibinj in Slavonien aufgestellt. In der gemeinsam mit PAUL (1875) verfassten Arbeit, hat er sie kurz beschrieben und gezeichnet, mit der Anmerkung, daß die Arten höchst verwandt sind. MODELL (1959) vereinigt sie auf Grund wichtiger Schalenmerkmale, Schloßbau und Wirbellage in eine neue Unterart *Potomida* (*P.*) *zelebori sandbergeri*. Im Fundus des Kroatischen naturhistorischen Museum in Zagreb ist eine größere Anzahl der Exemplare dieser Unterart aufbewahrt. Davon gehören jene vom Fundort Kujnik (Oriovac) und Konačka bei Novska der Unterart *P. (P.) zelebori pannonicus* MODELL.

BESCHREIBUNG:

Massive, hohe, dreieckig verlängerte bis subrhomboide, gewölbte und schwach geflügelte Klappen, mit ein wenig erhobenem schnabelartigem, prosogyrem, Wirbel. Das Schloß ist massiv, mit rugosen, dreieckigen Kardinalzähnen. Der Winkel zwischen ihnen beträgt 125°. Der interdentale Zwischenraum ist gut entwickelt, verdickt, bezahnt und unter dem Wirbel eingezogen. Die hinteren

Zahnlamellen sind lang, gebogen, scharf und gefurcht. Die Umbonalornamentierung hat die selben Merkmale wie die vorher beschriebene Art, aber viel verschiedenartiger ausgeprägt. Die mittleren Umbonalbögen sind mehr verdichtet und nach unten gespitzt. Die zugespitzten Strukturen des Anlauf und Arealbogens sind starker betont und mehr differenziert (Taf. XII, Taf. XIII, Taf. XV, Fig. 5a, 5b, 5c, 5d).

Tabelle 5.

Dimensionen der Schale (in mm):					Winkeln:				Fundstelle.
a	b	c	a/b	d1/D	Ca1/Ca2	A	B	C	
37	49	12	0.75	0.10	125°	98°	92°	33°	Sibinj
36	43	11	0.99	0.11	125°	96°	91°	32°	Novska
34	42	11	0.80	0.11	125°	96°	92°	31°	Malino
37	46	12	0.80	0.10	125°	97°	92°	32°	Malino

VERGLEICH:

Nach den wichtigen Merkmalen der Klappen, und besonders nach den Wirbelmusterung, stellt diese Unterart Übergang zwischen den Unterarten *P. (P.) zelebori zelebori* und *P. (P.) zelebori pannonicus* dar. Die Ähnlichkeiten und Unterschiede mit der nominalen Unterart sind bereits in ihrer Beschreibung angegeben. Von der zweiten Unterart unterscheidet sie sich durch größere, dünnere, und mehr geflügelte Schalen, stärker rugose Kardinalzähnen und einen größeren Winkel zwischen ihnen. Der zahnlose Zwischenraum ist stärker ausgeprägt. Die Wirbelskulptur dieser Unterarten

sind ziemlich gleich, dagegen sind bei der letztgenannten die gespitzen Wirbelmusterungen weniger komplex.

Potomida (Potomida) zelebori pannonicus
MODELL, 1959

Taf. VI, Fig. 1-4, Taf. XIII, Taf. XV,
Fig. 6a, 6b, 6c, 6d.

1875. *Unio pannonicus* NEUMAYR,
NEUMAYR & PAUL (*partim*), S. 30,
Taf. II, Fig. 10.

1883. *Unio pannonicus* NEUMAYR,
PENECKE (*partim*), S. 191.

1896. *Unio pannonicus* NEUMAYR,
BRUSINA, S. 144.

1944. *Psilunio* (*Psilunio*) *pannonicus* (NEUMAYR), JENKO, S. 106.

1959. *Potomida zelebori pannonicus* NEUMAYR, MODELL, S. 219, Taf. 4, Fig. 8.

Diese Art wurde an Hand der Exemplare aus den sändigen Pliozänablagerungen von Sibinj in Slavonien aufgestellt. Der Autor gab eine kurze Beschreibung und die Zeichnung in gemeinsamer Abhandlung mit PAUL (1875). MODELL (1959) hat sie wegen morphologischer Unterschiede der Schalen in Bezug auf die nominale Unterart in eine neue Unterart abgesondert. Eine große Anzahl der Exemplare dieser Unterart ist im Kroatischen naturhistorischen Museum in Zagreb aufbewahrt. Einige Exemplare, die als *P.*

(*P.*) *zelebori pannonicus* bezeichnet sind, gehören der nominalen Unterart an.

BESCHREIBUNG:

Dreieckig verlängerte, schwach geflügelte massive Muschel mit betont konzentrischen Rippenornamentierung und starken Radialfalten. Der schnabelartige Wirbel überhöht den Dorsalrand der Schalen. Die Kardinalzähnen der linken Schale sind dreieckig, rugos, und der Winkel zwischen ihnen beträgt 115°. Das lange Interdentum ist unter dem Wirbel eingezogen, in Form einer nach oben gerichteten Spitze. Die Wirbelornamentierung deckt sich mit jener anderer Unterarten, mit der Anmerkung, daß die gespitzten Strukturen aller Umbonalteile mehr differenziert und stärker runzelig sind.

Tabelle 6.

Dimensionen der Schale (in mm):					Winkeln:			Fundstelle	
a	b	c	a/b	d1/D	Ca1/Ca2	A	B	C	
35	37	11	0,95	0,11	115°	94°	91°	31°	Sibinj
33	36	10	0,92	0,11	115°	93°	90°	31°	Podvinje
32	35	9	0,91	0,10	115°	93°	90°	30°	Bečić

VERGLEICH:

Die Unterart *P. (P.) zelebori pannonicus* ist vom drei erwähnten Unterarten die am höchsten entwickelte. Die Unterschiede sowie die Ähnlichkeiten in grundmorphologischen Elementen, Schloßbau und Wirbelmusterung sind in der Beschreibung der nominalen Unterart und der Unterart *P. (P.) zelebori sandbergeri* dargestellt. PENECKE (1883) unterscheidet in Neumayr's Art 2 Formen, je nach den Dimensionen und Form der Schalen. BRUSINA (1896) verbindet diese Art mit

einigen, nach ihm verwandten Formen, aber nur mit Exemplaren vom Fundort Kujnik (Oriovac) in Slavonien. MODELL (1959) weist auch auf die große Variabilität innerhalb der Unterart und ist der Meinung, daß die Unterart nur kleinere Formen umfaßt.

Die Unterschiede zur nominalen Unterart sieht er nur als Unterschiede in der Ornamentierung der Oberfläche, da er die Wirbelmusterung nicht gekannt hat.

Potomida (Potomida) vukasovicianus
(BRUSINA), 1874

Taf. VI, Fig. 1-6, Taf. XIII, Taf. XVI,
Fig. 7a, 7b, 7c, 7d.

1874. *Unio Vukasovičianus*, BRUSINA,
BRUSINA, S. 87, Taf. V, Fig. 3,4.

1875. *Unio Vukasovičianus* BRUSINA,
NEUMAYR & PAUL, S. 34.

1902 *Unio Vukasovičianus* BRUSINA,
BRUSINA, S. 9, Taf. XXII, Fig. 7-10.

1959. *Potomida vukasovicianus* BRUSINA,
MODELL, S. 220, Taf. 5, Fig. 9.

1974. *Psilunio (Psilunio) vukasovicianus*
(BRUSINA), MILAN, SAKAČ & SAKAČ-
ŽAGAR, S. 56.

1981. *Potomida vukasovicianus* (BRUSINA),
ŽAGAR-SAKAČ, S. 56.

BRUSINA (1874) hat diese Art auf Grund eines juvenilen Exemplares aus Bečići (Čaplja) in Slavonien aufgestellt, für die er eine kurze Beschreibung und Zeichnung gegeben hat (1874a, 1874b). Später (1902) gab er auch die Zeichnung erwachsener Exemplare, jedoch ohne Beschreibung. Das Original Exemplar (Holotypus) befindet sich im Kroatischen naturhistorischen

Museum in Zagreb, inventarisiert unter Inv. Nr. 3338/978. Die Art ist auch aus anderen Fundorten Slavoniens, wie Sibirj, Ciglenik und Konačka (Novska) bekannt.

BESCHREIBUNG:

Die enge dreieckige, hohe Muschel mit dicken Schalen, und betont konzentrischer, etwas nodulöser Ornamentierung. Der Wirbel ist hoch, schnabelartig, prosogyr und über dem Dorsalrand der Schale erhoben. Das Schloß ist gut entwickelt, mit starken, bezähnten Kardinalzähnen, die in der linken Schale dreieckig sind. Der Winkel zwischen ihnen beträgt 111° . Das bezahnte Interdentum gut ist ausgeprägt und in Form einer engen Spitze entwickelt, die unter dem Wirbel eingezogen.

Umbonalornamentierung betont differenziert. Alle Umbonalstrukturen sind in Form gegenseitig gelegenen Spitzen, ausgeprägt im Anlauf und Arealbogen was aus den beiliegenden Abbildungen ersichtlich ist (Taf. XIII, Taf. XVI, Fig. 7).

Tabelle 7.

Dimensionen der Schale (in mm):					Winkeln:			Fundstelle	
a	b	c	a/b	d1/D	Ca1/Ca2	A	B	C	
28	23	10	1.2	0.13	110°	70°	87°	25°	Holotypus, Čaplja
31	27	10	1.14	0.11	110°	68°	85°	26°	Ciglenik
30	25	9	1.15	0.12	110°	65°	84°	24°	Sibirj

VERGLEICH:

Diese Art zeigt nach ihrem morphologischen Umriss, Schloßtypus und teilweise nach ihrer Wirbelornamentierung große Ähnlichkeit mit der Art *P. (P.) slavonicus* HÖRNES. Von dieser Art unterscheidet sie sich durch kleinere Dimensionen und schwächere, konzentrisch nodulöse, Schalenornamentierung. Das Schloß ist etwas schwächer, Kardinalzähnen der linken Schale sind gleich rugos, der Winkel zwischen ihnen kleiner. Das interdendale Zwischenraum ist ausgeprägt, bezahnt und unter dem Wirbel spitzig eingezogen. Die Umbonalornamentierung ist viel verschiedenartiger mit gegenseitig gelegenen spitzigen Strukturen und schwächeren Arealstreifen.

Die Morphologie der Schalen und Ornamentierung der Oberfläche ist ähnlich wie bei der Art *P. (P.) bielzi* (CZEKELIUS). Die Unterschiede liegen in kleineren, viel massiveren Schalen, deren Seitenränder weniger geschrägt sind.

MODELL (1959) zählt dieser Art, in seiner Bearbeitung der tertiären Unionidenfauna des Pannonischen Beckens, noch zwei Brusina's Arten zu, und zwar *U. Conemenosi* und *U. Buratti* aus den pliozänen Süßwasserschichten von Novska und Sibirj in Slavonien. Die Unterschiede zwischen ihnen sind unbedeutend. Die Hauptmerkmale sind identisch wie bei der Art *P. (P.) vukasovicianus* (BRUSINA).

Potomida (Potomida) slavonicus
(HÖRNES), 1865

Taf. VII, Fig. 1-3, Taf. XIII, Taf. XVI,
Fig. 8a, 8b, 8c, 8d.

1865. *Unio Slavonicus* HÖRNES, S. 191,
Taf. 37, Fig. 7a, 7b.

1874. *Unio Slavonicus* HÖRNES, BRUSINA
(partim), S. 85-86.

1883. *Unio Slavonicus* HÖRNES,
PENECKE, S. 88, Taf. XV, Fig. 11-13.

1902. *Unio Slavonicus* HÖRNES,
BRUSINA, S. 9, Taf. XXII, Fig. 20, 21.

1959. *Potomida Slavonicus* HÖRNES,
MODELL, S. 221, Taf. 4, Fig. 12.

1981. *Potomida Slavonicus* (HÖRNES),
ŽAGAR-SAKAČ, S. 11.

Diese Art ist auf Grund der Exemplare aus den sändigen Pliozän-schichten südlicher Abhänge des Požega Gebirges aufgestellt, ohne Bezeichnung der genaueren Lokalität. Die Exemplare gab dem Autor zur paläontologischen Bearbeitung Fr. Zelebor. Hörnes hat die Art gründlich beschrieben und gezeichnet (1870). In den Sammlungen des Kroatischen naturhistorischen Museums gibt es viele Exemplare dieser Art aus verschiedenen Fundorten Kroatiens: Podvinje, Čaplja, Sibirj, Prisjeka (Slavonski Brod), Farkašić (Banija) und Kravarsko (Vukomeričke gorice).

BESCHREIBUNG:

Hohe, sehr massive, stark gewölbte dreieckige Muschel, verziert mit konzentrischen Kämme. Der Wirbel ist hoch, scharf, schnabelartig, der vom Dorsalrand der Schale hervorragt. Im sehr festen Schloß der linken Schale sind rugose, trigonale Zähnen, welche miteinander einen Winkel von 98-100° schließen. Das interdendale Zwischenraum ist massiv, mehrfach bezahnt und unter dem Wirbel eingezogen. Die

Umbonalornamentierung ist sehr differenziert. Die spitzigen Strukturen sind im Anlauf und Arealbogen am stärksten ausgeprägt. Die Mittelbögen sind dicht, runzelig sinusoidal und stellenweise doppelt gespitzt. Auf dem

doppelgewellten Anlaufbogen liegen 5 gegabelte, durchgebrochene Radiallinien welche die vordere Ornamentation durchschneiden (Taf. XIII, Taf. XVI, Fig. 8).

Tabelle 8.

Dimensionen der Schale (in mm):					Winkeln:			Fundstelle	
a	b	c	a/b	d1/D	Ca1/Ca2	A	B	C	
60	55	20	1.09	0.08	98°	84°	92°	10°	Podvinje
56	49	18	1.18	0.07	97°	85°	93°	8°	Čaplja
57	50	16	1.14	0.06	98°	84°	92°	8°	Farkašić
59	53	17	1.13	0.06	98°	86°	91°	9°	Kravarsko

VERGLEICH:

Die Exemplare dieser Art könnten nach ihrer Schalenform, Schloßbau und teilweise auch nach ihrer Ornamentierung mit *P. (P.) vukasovicianus* (BRUSINA) leicht verwechselt werden. Der Unterschied liegt darin, daß diese Art größere Dimensionen und eine stärker konzentrische Hockernskulptur hat. Die Zähnen sind stärker und mehr rugos und der Winkel zwischen ihnen ist kleiner. Die Wirbelskulptur ist sehr ähnlich, aber mit stärker verdickten Innenstrukturen. Anwesend sind auch Radiallinien im Anlaufbogen der Wirbelornamentierung. Wegen der großen Variabilität der Formen und Dimensionen der Schalen, wurde die Art früher in andere verwandte Taxonen eingereiht. So ist Brusina der Meinung (1874a, 1874b), daß die Exemplare aus dem Wiener Museum seiner Art *Unio pachydon* (1870) gehören. Später hat er seine andere

Art *U. Pilari* jener von Hörnes zugeschrieben, da, seiner Meinung nach, die Unterschiede nur in der Schalenmorphologie liegen (1896). Penecke hat auch seine 2 Arten, *U. Novskaensis* und *U. Sibirensis* mit der Art von Hörnes gleichgesetzt. Dieser Meinung ist auch MODELL (1959), der der Art *P. (P.) slavonicus* mehrere ähnliche Formen zugezählt hat.

Potomida (Potomida) bielzi
(CZEKELIUS), 1864

Taf. VII, Fig. 4-6, Taf. XIII, Taf. XVI, Fig. 9a, 9b, 9c, 9d.
n. v. 1864. *Unio Bielzi* CZEKELIUS, CZEKELIUS, S. 245.
1874. *Unio Slavonicus* HÖRNES, BRUSINA (*partim*), S. 86.
1896. *Scalenaria Bielzi* CZEKELIUS, S. STEFANESCU, S. 52, Taf. V, Fig. 4-7.

1942. *Psilunio* (*Psilunio*) *bielzi* (CZEKELIUS), WENZ, S. 94, Taf. XXXV, Fig. 504-506.

1959. *Potomida bielzi* CZEKELIUS, MODELL, S. 221, Taf. 4, Fig. 11.

1981. *Potomida bielzi* (CZEKELIUS), ŽAGAR-SAKAČ, S. 10.

Diese Art hat der Autor auf Grund der Exemplare aus den levantinischen Ablagerungen Lewitz im Banat (Rumänien) (1864, n. v.) aufgestellt. Im Fundus des Kroatischen naturhistorischen Museums in Zagreb sind viele Exemplare von dieser Art aufbewahrt, von welchen einige aus Rumänien stammen, andere aus dem Pliozän Slavoniens (Malino, Čaplja, Konačka (Novska) usw.

BESCHREIBUNG:

Sehr massive, hoch dreieckige, enge, stark gewölbte Schale mit einer konzentrischen kämmartigen Ornamentierung. Der Kardinalteil des Schloßes ist stark und groß mit massiven, stark rugosen Kardinalzähnen, welche mit dem Vorder und Hinterrand subparallel liegen. Der Winkel zwischen ihnen beträgt 70°. Der zahnlose Zwischenraum ist gut entwickelt, verdickt und mehrfach gefaltet. Die Wirbelskulptur ist mehrfach differenziert, mit doppelt gegenseitig gespitzten Strukturen in allen Teilen der Ornamentierung. In der ausserstem Teile der Areal und im Anlaufbogen sind die gegabelte fadenartige Radialstreifen entwickelt Sie sind im Arealbogen viel stärker.

Tabelle 9.

Dimensionen der Schale (in mm):					Winkeln:			Fundstelle	
a	b	c	a/b	d1/D	Ca1/Ca2	A	B	C	
64	55	28	1.42	0.09	71°	72°	61°	19°	Loc. inc.
51	33	24	1.54	0.06	70°	71°	61°	17°	Malino
42	30	21	1.40	0.08	70°	73°	60°	20°	Konačka (Novska)
44	34	19	1.30	0.06	69°	70°	60°	18°	Čaplja

VERGLEICH:

Es handelt sich um eine sehr variabel Art, was den Umriss, die Dimensionen, und die Verzierung der Schale betrifft. Die Schalen sind, ihrer Formen nach, der Art *P. (P.) vukasovicianus* (BRUSINA) sehr ähnlich. Von ihr unterscheidet sich diese Art durch stärkere, gefürchtete nodulöse kämmartige Ornamentierung der Scha-

len, massiveren Schloß, anderwertige Lage der stärkeren Kardinalzähnen, ein stärker ausgeprägtes Interdentum, als auch durch einen wesentlich kleinerem Winkel zwischen den Zähnen. Die Ähnlichkeiten gibt es auch mit der Art *P. (P.) slavonicus* (HÖRNES), meistens in der Morphologie und Ornamentierung der Schalen, aber der Winkel zwischen

den stärkeren Zähnen der linken Klappe ist verschieden. Die Wirbel-skulptur ist ziemlich gleich, hat aber zusätzliche Elemente im Arealbogen. Die Art *P. (P.) bielzi* CZEKELIUS wurde oft anderen verwandten Taxonen zugefügt. BRUSINA (1896) halt seine zwei Arten *U. pachydon* und *U. ptychodes* für die gleiche Art. Dabei gibt er als einzigen Unterschied jenen in der Schalenskulptur an. MODELL (1959) vereinigt in dieser Art mehrere Arten. Die Unterschiede in Schalenmorphologie, Schloßbau und Wirbelornamentierung erklärt er als Folge unterschiedlicher ökologischer Umgebungen.

Potomida (Potomida) livadici
ŽAGAR-SAKAČ 1981

Taf. VIII, Fig. 1-3, Taf. XIII, Taf. XVII, Fig. 10a, 10b, 10c, 10d.

1981. *Potomida livadici* n. sp., ŽAGAR-SAKAČ, S. 9, Taf. I, Fig. 4, Taf. III, Fig. 3, 4.

Die Art ist auf Grund der Exemplare aus dem Fundus des Kroatischen naturhistorischen Museums in Zagreb, aus der Sammlung von Brusina, aufgestellt worden. Als Holotypus der

Art wurde das am besten erhaltene Exemplar gewählt, inventarisiert unter Inv. Nr. 3350/995 vom Fundstelle Malino in Slavonien. Es wurde beschreiben, und mit einer Zeichnung der Wirbelornamentierung abgebildet (ŽAGAR-SAKAČ, 1981). Die Art ist noch aus Fundort Prisjeka und Konačka bei Novska in Slavonien bekannt.

BESCHREIBUNG:

Subrhomboide, mittelgroße, gewölbte, massive Muschel mit konzentrischer, teilweise kämmartiger Runzelnskulptur. Der Wirbel ist niedrig, ein wenig gespitzt, liegt submedian. Das Schloß ist mittelstark, mit trigonalen verlängerten Kardinalzähnen, mit einem Winkel zwischen ihnen von 108° - 110°. Der interdentaler Zwischenraum ist verdickt, hoch und gefurcht, unter dem Wirbel eingezogen. Die Umbonalornamentierung ist in Form von doppelt gebogenen, nodulösen Undulationen entwickelt. Die spitzen Strukturen des Anlauf und Arealbogens sind verdickt, den mittleren Teil der Ornamentierung bilden breit gewellte, stellenweise bezähnte und nodulöse Undulationen.

Tabelle 10.

Dimensionen der Schale (in mm):					Winkeln:			Fundstelle	
a	b	c	a/b	d1/D	Ca1/Ca2	A	B	C	
31	32	9.5	0.96	0.25	110°	113°	90°	18°	Malino, Holotypus
32	35	9.0	0.93	0.27	110°	114°	90°	20°	Malino
29	31	9.0	0.98	0.28	109°	112°	90°	17°	Prisjeka
27	30	10	0.90	0.28	110°	112°	88°	18°	Konačka

VERGLEICH:

Nach dem Typus der Wirbelornamentierung und Verzierung der Oberfläche zeigt diese Art viele Ähnlichkeiten mit *Potomida aff. slavonicus* benannt von Penecke. Der Unterschied jedoch liegt im Schloßbau, das zartlicher ist. Gewisse Ähnlichkeiten zeigt sie auch mit der Art *P. (P.) zelebori pannonicus*, und zwar nach dem Umriss der Schalen und Merkmalen des Schloßes. Der Hauptunterschied liegt in der Wirbelskulptur, die mehr differenziert ist und eine stärker nodulöse Wirbelmusterung hat (Taf. XIII, Taf. XVII, Fig. 10).

Potomida (Potomida) altecarinatus
(PENECKE) 1883

Taf. VIII, Fig. 5-6, Taf. IX, Fig. 1-4, Taf. XIII, Taf. XVII, Fig. 11a, 11b, 11c, 11d.

1883. *Unio altecarinatus* PENECKE, PENECKE, S. 91, Taf. XVI, Fig. 4.

1959. *Potomida altecarinatus* PENECKE, MODELL, S. 220, Taf. 5, Fig. 5.

Der Autor hat diese Art auf Grund weniger Exemplare aus den Pliozänablagerungen vom Fundort Malino (Oriovac) aufgestellt. Er gibt eine kurze Beschreibung und Abbildung, und benennt sie nach der betonten Radialsulptur (1883). In der Sammlung des Kroatischen natur-

historischen Museums in Zagreb ist eine kleine Anzahl dieser Exemplare vom Požega Gebirge aufbewahrt, jedoch ohne Angaben über den genauen Fundort. Die größere Zahl der Exemplare aus verschiedenen Fundorten Slavoniens, inventarisiert als Art *Unio zelebori*, entsprechen nach allen Merkmalen dieser Art. Die Art ist nach einigen Autoren (JENKO, 1944 und TAKŠIĆ, 1957) von Fundorten Prisjeka und Konačka bei Novska bekannt.

BESCHREIBUNG:

Hoch trigonale, massive, schwach geflügelte Klappe mit variablen Dimensionen und einem scharfen, prosogyren, schnabelartigen Wirbel, der über dem Dorsalrand stark hervorragt. Die Schalenoberfläche ist mit konzentrischen, stellenweise starken Wellenornamentierung und ungleichen, verschiedenartig betonten Radialfalten verziert. Die Kardinalzähnen der linken Klappe sind trigonal, ein wenig rugos, mit einem Winkel von 87°. Der interdentale Zwischenraum ist hoch und vertieft, gefürchtet und unter dem Wirbel schwach eingezogen. Die Wirbelmusterung entspricht jener der letztgenannten Art, jedoch mit starker bezahnten mittleren und schärferen Strukturen des Anlauf und Arealteils der Ornamentierung.

Tabelle 11.

Dimensionen der Schale (in mm):					Winkeln:			Fundstelle	
a	b	c	a/b	d1/D	Ca1/Ca2	A	B	C	
38	47	12	0.83	0.05	87°	75°	84°	24°	Prisjeka
40	47	14	0.82	0.03	87°	75°	82°	24°	Kujnik
39	46	12	0.84	0.04	86°	73°	81°	23°	Konačka (Novska)

VERGLEICH:

Nach der Form der Schalen ist diese Art der Art *P. (P.) vukasovicianus* ähnlich, unterscheidet sich aber nach der Ornamentierung der Oberfläche. Nach dem Schloßbau und der Wirbelornamentierung wird sie mit der letztgenannten Art verbunden. Kardinalzähnen sind mehr rugos und der Winkel zwischen ihnen ist kleiner. Die Umbonalbögen sind komplexer, sie sind mehr gespitzt und bezahnt und mehr nodulos. PENECKE (1883) sondert diese Art in eine spezielle Abzweigung der Entwicklungsgruppe, *U. Neumayri*, aus. MODELL (1959) ist der Meinung, daß die Variabilität in der Ornamentierung der Oberfläche und das verstärkte Schloß eine Folge verschiedener Biotope ist, aber ordnet sie in 2 isolierte Taxonen ein.

Potomida (Potomida) ottiliae
(PENECKE), 1883

Taf. IX, Fig. 5-6, Taf. XIII, Taf. XVII,
Fig. 12a, 12b, 12c, 12d.
1883. *Unio Ottiliae* PENECKE,
PENECKE, S. 91, Taf. III, Fig. 6.

1959. *Potomida ottiliae* PENECKE,
MODELL, S. 221, Taf. 4, Fig.10.

Die Art hat der Autor an Hand einigen Exemplaren aus den Pliozänenablagerungen Slavoniens vom Fundort (Oriovac) aufgestellt. Er gab eine kurze Beschreibung und Abbildung (1883). In den Sammlungen des Kroatischen naturhistorischen Museums in Zagreb befindet sich eine kleinere Anzahl dieser Art. Das Exemplar mit der Inventarnummer 3498/1148 ist ein von den Exemplaren des Autors, das wahrscheinlich an S. Brusina zur paläontologischen Bearbeitung gegeben war.

BESCHREIBUNG:

Trigonale, hohe geflügelte, massive Klappe hat eine starke oberflächliche konzentrische Knotenornamentierung und 3 ungleiche Radialfalten. Das Wirbel ist prosogyr, gespitzt, stark schnabelartig, mit konzentrischen Knoten, radialsulpturiert und fast subterminale Lage. Der obere, vordere und hintere Rand sind ziemlich gleich: steil, halbkreisförmig mit dem konvexen Ventralrand verbunden. Das Schloß ist massiv, mit dreieckigen,

rugosen Zähnen und einem Winkel von 65-68°. Die Wirbelornamentierung ist kompliziert. Die doppelt gewellten Bogen in allen Teilen der Ornamentie-

rung sind gegenseitig zugespitzt und sehr runzelig mit schwachen Radialstreifen in den mittleren Umbonalbögen versehen.

Tabelle 12.

Dimensionen der Schale (in mm):					Winkeln:			Fundstelle	
a	b	c	a/b	d1/D	Ca1/Ca2	A	B	C	
40	47	21	0.88	0.05	67°	71°	84°	22°	Malino
37	43	19	0.89	0.04	67°	69°	81°	19°	Podvinje
36	42	18	0.80	0.06	65°	69°	70°	17°	Podvinje

VERGLEICH:

Durch morphologische Merkmale der Schalen, Verzierung der Oberfläche, Schloßbau und Wirbelmusterung ist diese Art mit der letztbeschriebenen eng verbunden. Die Unterschiede liegen in der stärkeren, kämmartigen, konzentrischen und radialen Oberflächeornamentierung und mehr rugosen Kardinalzähnen, die miteinander einen kleineren Winkel schließen. Die Wirbelskulptur ist mehr kompliziert mit mehr zugespitzten und verdickten Strukturen der Umbonalbögen. Nach der Skulptur der Oberfläche ist sie auch mit *P. (P.) livadici* eng verbunden, zeigt aber auch eine große Ähnlichkeit mit kleineren Exemplaren von *P. (P.) slavonicus*. MODELL (1959) ist der Meinung daß die Gründe der Unterschiede zwischen beiden Arten in verschiedenen ökologischen Umständen liegen.

DISKUSSION UND SCHLUßFOLGERUNGEN
 ÜBER DIE ENTWICKLUNGSFOLGE
 DER UNTERGATTUNG POTOMIDA
 (POTOMIDA)

PENECKE (1883) hat als erster auf die Möglichkeit der evolutionären Verbindung einzelner Arten der Unioniden aus den Pliozänen Paludinschichten Slavoniens hingewiesen. Er hat die Unionidae der Paludinschichten in sogenannte "Formengruppen" eingeteilt. Davon ist für uns diejenige am wichtigsten, die später in die Gattung *Potomida* eingereiht wurde, und zwar mit der Anfangsform *U. Neumayri*, aus den unteren Paludinschichten, und mit den Abschlußformen *U. ptychodes* und *U. nov. form. aff. slavonicus*, wie Penecke sie genant hat, aus den oberen Paludinschichten (Taf. X). Diese Entwicklung verlief aber nicht einfach linear, sondern teilte sich in mehrere Zweigen. Die Entwicklungsunterschiede dokumentierte er je nach den

Unterschiede der grundmorphologischen Merkmale der Schalen, dh. nach ihrer Form, Oberflächenornamentierung, Lage des Wirbels und Schloßbau. Penecke hatte bei der Feststellung der Taxonen und ihrer evolutionärer Verbundenheit das damals geltende Kriterium der paläontologischer Determinierung gefolgt, wobei die Formen, dh. die Arten, nach kleiner Unterschieden in der Schalenmorphologie festgestellt wurden. Damit war die Entwicklungsreihe mit einer zu großen Zahl der Arten belastet, und hatte daher eine zu komplizierte Konstruktion. Durch eine spätere Revision wurde eine größere Zahl der Arten Penecke's Entwicklungsreihe invalid, so daß in die Entwicklungsreihe wesentliche Änderungen einzubringen waren. Wichtig dabei ist, daß Penecke's Taxonen eine vollständige stratigraphische Kontrolle hatten, in Bezug auf damalige Kenntnisse der pliozänen Ablagerungen Slavoniens. MODELL (1940, 1948, 1950 und 1964) hat durch eine Analyse der Wirbelornamentierungen der Schalen wesentliche Veränderungen in die Methodik der Unionazeen-Forschung eingebracht. Die Entwicklungsreihe der Gattung *Potomida* betrachtend, neigte er sich Penecke's Meinung zu, daß die Ausgangsform *P. neumayri* und die Abschlußform *P. slavonicus* ist. Aber die ganze Entwicklungsreihe sei linear und zwar sei sie so gereiht: *P. neumayri* - *P. zelebori* - *P. zelebori sandbergeri* - *P. zelebori pannonicus* - *P. altecarinatus* - *P. ottiliae* - *P. vukasovicianus* - *P. bielzi* - *P. slavonicus*. In dieser Reihe befinden sich die Taxonen, die der Autor durch eine Revision größerer Zahl der Arten aufgestellt hat. Er verbindete dabei die Formen mit fast gleicher oder sehr ähnlicher Umbonalornamentierung, aber

so, daß er ihre stratigraphische Zugehörigkeit nicht strickt berücksichtigte. Er hatte auch nicht für alle Arten eine genug erhaltene Wirbelmusterung zur Verfügung. So stellte er in die gleiche Art Taxonen verschiedenen Alters, zB. aus pontischen und pliozäner Paludinenschichten. Aus allen angegebenen Gründen ist die von Modells aufgestellte Entwicklungsfolge der Gattung *Potomida* nicht akzeptierbar.

Das alles war der Anlaß für eine neue, vollständigere paläontologische Erforschung der Arten, die der Gattung *Potomida* gehören, und zwar an Hand des reichen Fossilmaterials, das in den Sammlungen des Kroatischen naturhistorischen Museums in Zagreb aufbewahrt ist. Außer den wichtigen Merkmalen der Schalenmorphologie, besondere Aufmerksamkeit wurde, auch den Veränderungen in der Wirbelornamentierung gewidmet, z.B. dem Schloßbau, und der Form der Kardinalzähnen der linken Schale, als auch der Größe des Winkels zwischen ihnen.

Im Laufe meiner Erforschungen wurde festgestellt, daß es zu allmählichen Veränderungen in der Form und Stärke der Schalen, Oberflächenornamentierung, und Verzierung des oberen Vorderrandes kam. Es wurde auch festgestellt, daß es zu einem Vorrücken des prosogyren Wirbels ins vordere Teil der Klappe kam, wobei der Umbonalwinkel kleiner wurde. Wichtig sind auch Veränderungen im Bau der Kardinalzähnen, die mehr rugos wurden, wobei der Winkel zwischen ihnen kleiner wurde, und das Interdentum stärker. Ein sehr wichtiges Kriterium - die Wirbel-

musterung zeigt auch Veränderungen, indem sie komplizierter wird. Die Umbonalstrukturen entwickeln sich von einfachen, doppelt gewellten Umbonalbögen bis zu sehr komplizierten, gegenseitig gespitzten und bezahnten runzeligen Strukturen, aber auch mit Entwicklung fadenartiger, radialer Linien im Anlauf und Endteilen der Ornamentierung.

Auf Grund der Erforschungen aller angegeben Veränderungen innerhalb den Arten konnte man schließen, daß man die Entwicklungsreihe der Untergattung *Potomida* aus dem Pliozän Slavoniens in drei Hauptabschnitte einteilen kann, und daß sie nicht mit der anfänglichen Art, *P. (P.) neumayri*, wie man bis jetzt annahm, sondern mit der noch primitiveren *P. (P.) njemcici*, beginnt. So befinden sich in der ersten Gruppe Formen mit dünnen Schalen, wenig ausgeprägter Verzierung, schwachem Schloß, großem Winkel zwischen der Kardinalzähnen und einer einfachen Umbonalornamentierung. Dazu gehören die Arten *P. (P.) njemcici* (BRUSINA), *P. (P.) neumayri* (PENECKE) und *P. (P.) cyamopsis* (BRUSINA).

Den mittleren Abschnitte der Reihe bilden die Formen mit stärkeren, mehr verzierten Schalen, stärkerem Schloß, kleinerem Winkel zwischen den Kardinalzähnen und komplizierter Wirbelmusterung. Dazu gehören drei Unterarten: *P. (P.) zelebori zelebori* (HÖRNES), *P. (P.) zelebori sandbergeri* MODELL und *P. (P.) zelebori pannonicus* MODELL.

Den Abluflußteil bilden die Formen stärken, eng trigonaler Schalen mit einer stark kämmartiger, konzentrischer Ornamentierung, rugo-

sem Schloß, kleinem Winkel zwischen den Kardinalzähnen und sehr komplizierter Umbonalornamentierung. Das sind folgende Arten: *P. (P.) vukasovicianus* (BRUSINA), *P. (P.) slavonicus* (HÖRNES) und *P. (P.) bielzi* (CZEKELIUS). Außerdem zweigt sich von der Art *P. (P.) zelebori pannonicus* aus dem mittleren Abschnitt ein besonderer Seiten ab, der die Zweigformen mit stark verzierten, massiven Schalen, mit rugosen Zähnen und einem kleinen Winkel zwischen ihnen und einer sehr komplizierten Wirbelskulptur einschliesst, die sich von jener bei Arten der oben angeführten Stammlinie unterscheidet. Das sind folgenden Arten: *P. (P.) livadici* ŽAGAR-SAKAČ, *P. (P.) altecarinatus* (PENECKE) und *P. (P.) ottiliae* (PENECKE).

Mit einer weiteren Analyse der Schalenmorphologie bei pliozänen *Potomiden* der Paludinenschichten Slavoniens, besonders was die Umbonalornamentierung betrifft, wurde festgestellt, daß die Entwicklungsfolge dieser Unioniden mit *P. (P.) njemcici* und nicht mit *P. (P.) neumayri* beginnt, wie es bis jetzt angegeben wurde, während das Endglied der Reihenfolge *P. (P.) bielzi* und nicht *P. (P.) slavonicus* ist. Die Entwicklungsreihe der *Potomiden* erfolgte nicht in einigen nebeneinander veräufenden Zweigen, wie es PENECKE (1883) angenommen hat, sondern hauptsächlich linear, wie das MODELL (1959, 1964) angeführt hat, aber mit einer veränderten Folge der Taxonen und einem abgesonderten Abzweig, der sich aus den Arten *P. (P.) livadici*, *P. (P.) altecarinatus* und *P. (P.) ottiliae* zusammensetzt.

Tabelle 13. (Anhangtabelle)

Tabellarische Übersicht der Exemplarenzahl von validen und revidierten Arten der Untergattung Potomida (Potomida) in den Sammlungen des Kroatischen Naturhistorischen Museums in Zagreb

Species Art	Bisherige Exemplaren zahl	Revidierte Exemplaren zahl	Lokalitäten	Revidierte Taxon (Art bzw. Unterart)	Artenzuge- hörigkeit Exemplaren- zahl	Lokalitäten
1. Potomida (P.) njemcici (Brusina)	1	8	Loc.inc. Slavonien St.Lenhard	Potomida (P.) njemcici (Brusina)	7	St. Lenhard
2. Potomida (P.) neumayri (Penecke)	50	20	Malino, Oriovac	Potomida (P.) cyamopsis (Brusina)	10	Čaplja, Malino
3. Potomida (P.) cyamopsis (Brusina)	54	12	Podvinje, Čaplja	Unio Hoernesii Penecke	36	Prisjeka, Novska
4. Potomida (P.) zelebori zele- bori (Hörnes)	32	26	Sibinj, Podvinje	Potomida (P.) zelebori pannonicus Modell	6	Stinjavac, Sibinj
5. Potomida (P.) zelebori sandber- geri Modell	18	13	Sibinj, N. Gradiška, Polojac	Potomida (P.) zelebori pannonicus Modell	5	Kujnik, Konačka (Novska)
6. Potomida (P.) zelebori pannonicus Modell	21	15	Sibinj, Oriovac	Potomida (P.) zelebori zelebori (Hörnes)	6	Oriovac, Kujnik
7. Potomida (P.) vukasovicianus (Brusina)	15	11	Bečić, Sibinj, Konačka (Novska)	Potomida (P.) altecarinatus (Penecke)	4	Prisjeka (Novska)
8. Potomida (P.) slavonicus (Hörnes)	38	25	Malino, Oriovac, Čaplja, N. Gradiška Prisjeka	Potomida (P.) vukasovicianus (Brusina)	7	Sibinj, Konačka
9. Potomida (P.) bielzi (Czekelius)	68	51	Malino, Čaplja, Konačka Loc.inc. Rumanien	Potomida (P.) altecarinatus (Penecke) Potomida (P.) slavonicus (Hoernes)	8 9	Čaplja Prisjeka Polojac Novska Kujnik
10. Potomida (P.) livadici Žagar-Sakač	10	10	Malino, Prisjeka, Konačka			Malino, Prisjeka, Konačka
11. Potomida (P.) altecarinatus (Penecke)	17	12	Malino, Oriovac, Podvinje	Potomida (P.) vukasovicianus (Brusina)	5	Prisjeka (Novska)
12. Potomida (P.) ottiliae (Penecke)	11	7	Malino, Oriovac	Potomida (P.) slavonicus (Hoernes)	4	Sibinj, Prisjeka (Novska) Konačka
Insgesamt:	335	210			107	

DIE VALIDEN ARTEN DER GATTUNG
POTOMIDA (POTOMIDA) AUS DER
PLIOZÄNABLAGERUNGEN SLAVONIENS

Potomida (*P.*) *njemcici* (BRUSINA) 1902
(= *U. Njemčići* Brusina)

Potomida (*P.*) *neumayri* (PENECKE) 1883
(= *U. Neumayri* Penecke, 1883)
U. Jurišići Brusina, 1896
U. Mihanovići Brusina (n. n.)

Potomida (*P.*) *cyamopsis* (BRUSINA) 1874
(= *U. cyamopsis* Brusina)

Potomida (*P.*) *zelebori zelebori* (HÖRNES)
1865
(= *U. Sibirensis* Penecke, 1883)

Potomida (*P.*) *zelebori sandbergeri* MODELL
1959
(= *U. Sandbergeri* Neumayr, 1875)
U. Barrandei Neumayr, 1875)
U. Kurelaci Brusina (n. n.)

Potomida (*P.*) *zelebori pannonicus* MODELL
1959
(= *U. pannonicus* Neumayr, 1875)

Potomida (*P.*) *vukasovicianus* (BRUSINA) 1874
(= *U. Vukasovicianus* Brusina, 1874, 1902
U. Buratti Brusina 1902
U. Conemenosi Brusina, 1902

Potomida (*P.*) *slavonicus* (HÖRNES) 1865
(= *U. Slavonicus* Hornes, 1865)
U. Pilari Brusina, 1874
U. Novskaensis Penecke, 1883
U. Pauli Neumayr, 1875

Potomida (*P.*) *bielzi* (CZEKELIUS) 1865
(= *U. Bielzi* Czekelius 1865
U. ptychodes Brusina 1874
U. pachyodon Brusina, 1870
U. Pauli Neumayr, 1875)

Potomida (*P.*) *livadici* ŽAGAR-SAKAČ 1981
(= *U. Livadići* Brusina n. n.)

Potomida (*P.*) *altecarinatus* PENECKE, 1883
(= *U. altecarinatus* Penecke, 1883)

Potomida (*P.*) *ottiliae* (PENECKE) 1883
(= *U. Ottiliae* Penecke, 1883)

LITERATUR

BRUSINA, S., 1874a: Prilozi paleontologiji hrvatskoj ili kopnene i slatkovodne terciarne izkopine Dalmacije, Hrvatske i Slavonije. — Rad Jugosl. akad., 28, 1-109, Zagreb.

BRUSINA, S., 1874b: Fossile Binnen-Mollusken aus Dalmatien, Kroatien, Slavonien nebst einem Anhang. — Deutsche vermehrte Ausgabe kroat. im Rad 28 (1874) erscheinen Abhandlung., 1-138, Agram.

BRUSINA, S., 1878: Molluscorum fossilium species novae et emendatae in tellure tertiaria Dalmatiae, Croatiae et Slavoniae inventae. — J. Conch., 26, 347-356, Paris.

BRUSINA, S., 1896: Neogenska zbirka iz Ugarske, Hrvatske, Slavonije i Dalmacije na

budimpeštanskoj izložbi. — Glasn. Hrv. nar. dr., 9, 99-150, Zagreb.

BRUSINA, S., 1897: Gragja za neogensku malakološku faunu Dalmacije, Hrvatske i Slavonije uz neke vrste iz Bosne, Hercegovine i Srbije. — Djela Jugosl. akad., 18, 243 str., 21 tab., Zagreb.

BRUSINA, S., 1902: Iconographia molluscorum fossilium in tellure tertiaria Hungariae, Croatiae, Slavoniae, Dalmatiae, Bosniae, Herzegovinae, Serbiae et Bulgariae inventorum. X str., Atlas, 30 tab., Zagrabiae.

CZEKELIUS, D., 1864: Die jungtertiären Schichten nächst Krajowa in der Wallachei. — Verh. Mitt. Siebenb. Ver. Naturwiss. Hermannstadt, 15, 243-247. (Wenz, 1942).

HAAS, F., 1969: Superfamilia Unionacea. — Tierreich, 88, 1-663, tab. X.

DIE VALIDEN ARTEN DER GATTUNG
POTOMIDA (POTOMIDA) AUS DER
PLIOZÄNABLAGERUNGEN SLAVONIENS

Potomida (*P.*) *njemcici* (BRUSINA) 1902
(= *U. Njemčići* Brusina)

Potomida (*P.*) *neumayri* (PENECKE) 1883
(= *U. Neumayri* Penecke, 1883)
U. Jurišići Brusina, 1896
U. Mihanovići Brusina (n. n.)

Potomida (*P.*) *cyamopsis* (BRUSINA) 1874
(= *U. cyamopsis* Brusina)

Potomida (*P.*) *zelebori zelebori* (HÖRNES)
1865
(= *U. Sibirica* Penecke, 1883)

Potomida (*P.*) *zelebori sandbergeri* MODELL
1959
(= *U. Sandbergeri* Neumayr, 1875)
U. Barrandei Neumayr, 1875)
U. Kyrelaci Brusina (n. n.)

Potomida (*P.*) *zelebori pannonicus* MODELL
1959
(= *U. pannonicus* Neumayr, 1875)

Potomida (*P.*) *vukasovicianus* (BRUSINA) 1874
(= *U. Vukasovicianus* Brusina, 1874, 1902
U. Buratti Brusina 1902
U. Conemenosi Brusina, 1902

Potomida (*P.*) *slavonicus* (HÖRNES) 1865
(= *U. Slavonicus* Hornes, 1865)
U. Pilari Brusina, 1874
U. Novskaensis Penecke, 1883
U. Pauli Neumayr, 1875

Potomida (*P.*) *bielzi* (CZEKELIUS) 1865
(= *U. Bielzi* Czekelius 1865
U. ptychodes Brusina 1874
U. pachyodon Brusina, 1870
U. Pauli Neumayr, 1875)

Potomida (*P.*) *livadici* ŽAGAR-SAKAČ 1981
(= *U. Livadići* Brusina n. n.)

Potomida (*P.*) *altecarinatus* PENECKE, 1883
(= *U. altecarinatus* Penecke, 1883)

Potomida (*P.*) *ottiliae* (PENECKE) 1883
(= *U. Ottiliae* Penecke, 1883)

LITERATUR

BRUSINA, S., 1874a: Prilozi paleontologiji hrvatskoj ili kopnene i slatkovodne terciarne izkopine Dalmacije, Hrvatske i Slavonije. — Rad Jugosl. akad., 28, 1-109, Zagreb.

BRUSINA, S., 1874b: Fossile Binnen-Mollusken aus Dalmatien, Kroatien, Slavonien nebst einem Anhang. — Deutsche vermehrte Ausgabe kroat. im Rad 28 (1874) erscheinen Abhandlung., 1-138, Agram.

BRUSINA, S., 1878: Molluscorum fossilium species novae et emendatae in tellure tertiaria Dalmatiae, Croatiae et Slavoniae inventae. — J. Conch., 26, 347-356, Paris.

BRUSINA, S., 1896: Neogenska zbirka iz Ugarske, Hrvatske, Slavonije i Dalmacije na

budimpeštanskoj izložbi. — Glasn. Hrv. nar. dr., 9, 99-150, Zagreb.

BRUSINA, S., 1897: Gragja za neogensku malakološku faunu Dalmacije, Hrvatske i Slavonije uz neke vrste iz Bosne, Hercegovine i Srbije. — Djela Jugosl. akad., 18, 243 str., 21 tab., Zagreb.

BRUSINA, S., 1902: Iconographia molluscorum fossilium in tellure tertiaria Hungariae, Croatiae, Slavoniae, Dalmatiae, Bosniae, Herzegovinae, Serbiae et Bulgariae inventorum. X str., Atlas, 30 tab., Zagrabiae.

CZEKELIUS, D., 1864: Die jungtertiären Schichten nächst Krajowa in der Wallachei. — Verh. Mitt. Siebenb. Ver. Naturwiss. Hermannstadt, 15, 243-247. (Wenz, 1942).

HAAS, F., 1969: Superfamilia Unionacea. — Tierreich, 88, 1-663, tab. X.

- HÖRNES, M., 1870: Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien, II. Bivalven. — Abh. geol. Reichsanst., 4, 1-479, 85 tab., Wien.
- JENKO, K., 1944: Stratigrafski i tektonski snošaj južnog pobočja Požeške gore i Kasonja brda. — Viestn. Hrv. drž. zav. i Hrv. drž. geol. muz., 1-3, 89-158, Zagreb.
- MILAN, A., SAKAČ, K. & ŽAGAR-SAKAČ, A., 1974: Katalog originala tipova vrsta pohranjenih u Geološko-paleontološkom muzeju u Zagrebu. Geološko-paleontološki muzej, Zagreb, 1-186, Zagreb.
- MODELL, H., 1940: Tertiären Najaden. I. — Arch. Mollkde, 72, 89-96, Frankfurt/Main.
- MODELL, H., 1941: Rassen der Mittel- und Östeuropäischen Najaden. — Arch. Mollkde, 73, 161-177, Frankfurt/Main.
- MODELL, H., 1948: Das natürliche System der Najaden. II. — Arch. Mollkde., 78, 29-48, Frankfurt/Main.
- MODELL, H., 1950: Tertiäre Najaden. IV. — Arch. Mollkde., 79, 1/3, 25-36, Frankfurt/Main.
- MODELL, H., 1957: Die fossilen Najaden Nordamerikas. Ein Klassifizier-Versuch. — Arch. Mollkde, 86, 183-200, Frankfurt/Main.
- MODELL, H., 1959: Die Tertiäre Najaden des ungarischen Beckens. — Geol. Jb., 75, 197-249, Hannover.
- MODELL, H., 1964: Das natürliche System der Najaden. III. — Arch. Mollkde., 93, 3/4, 71-126, Frankfurt/Main.
- MOORE, R. C., 1969: Treatise of Invertebrate Paleontology. Part N, Vol. (0+3), Mollusca, Bivalvia, I-XXXVIII, N 1-489. — Geol. Soc. Amer., Kansas.
- NEUMAYR, M. & PAUL, C., 1875: Die Congerien und Paludinenschichten Slavoniens und deren Faunen. — Abh. geol. Reichsanst., 7/3, 1-106, Wien.
- PENECKE, K. A., 1883: Beiträge zur Kenntniss der Fauna der slavonischen Paludinenschichten. Beitr. — Geol. Pal. Oesterr.-Oriens, 3/3, 87-101, Wien.
- STEFANESCU, S. & SABBAG, 1896: Études sur les terrains tertiaires de Roumaine. — Mém. Soc. Geol. France, 15, 1-147, Paris.
- ŠPARICA, M., BUZALJKO, R. & JOVANOVIĆ, Č., 1984: Tumač OG karte, list Nova Gradiška. Sav. geol. zav., 5-48, Beograd.
- TAKŠIĆ, A., 1951-1953: Pliocenske naslage okoline Novske i Nove gradiške. — Geol. vjesn., 5-7, 149-177, Zagreb.
- WENZ, W., 1942: Die Mollusken des Pliozäns der rumanischen Erdöl-Gebiete. — Senckenbergiana, 24, 1-142, Frankfurt/Main.
- ZILCH, A., 1967: Die Typen und Typoide des Natur-Museums Senckenberg, 39, Mollusca, Unionacea. — Arch. Mollkde, 97, 1/6, 45-154, Frankfurt/Main.
- ZILCH, A., 1983: Die Typen und Typoide des Natur-Museums Senckenberg, 72, Mollusca, Unionacea, Nachtrage z. Teil 39. — Arch. Mollkde, 114, 1/3, 77-92, Frankfurt/Main.
- ŽAGAR-SAKAČ, A., 1981: Über die neogenen Unionazeen-Arten S. Brusina's. — Paleont. Jugosl., 27, 1-26, Zagreb.

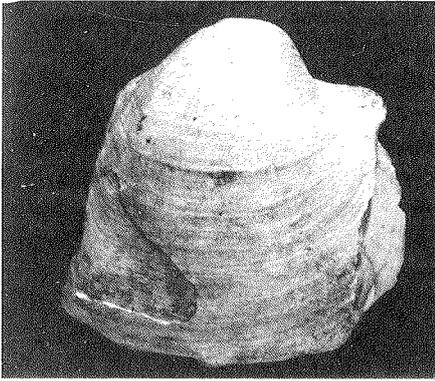
Received May 27, 1992

TAFEL I

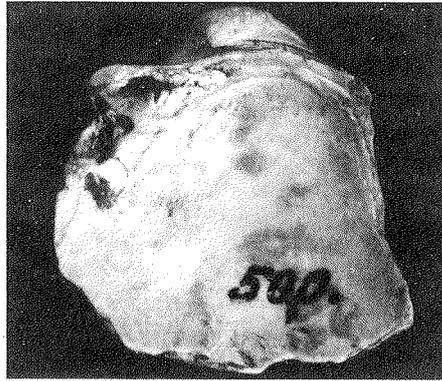
- 1-6. *Potomida (Potomida) njemici* (BRUSINA)
1-3. Rechte Klappe von aussen, von innen und von oben.
Holotypus. Loco incerto, Slavonien. 2x.
4, 6. Linke Klappe von aussen und von innen St. Lenhard, Slavonien. 2x.
5. Umbonalteil der linken Klappe mit Wirbelornamentation und
Schlossplatte. St. Lenhard, Slavonien. 2x.

Fotographische Aufnahme:

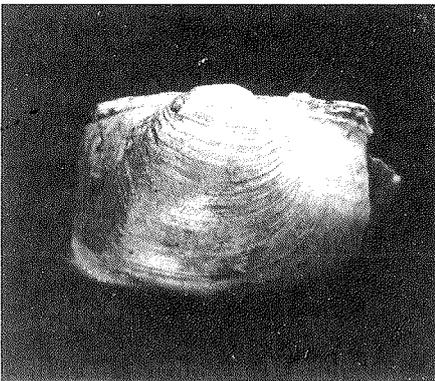
Nives Novak



1



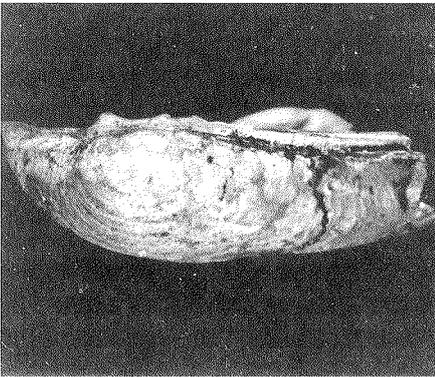
2



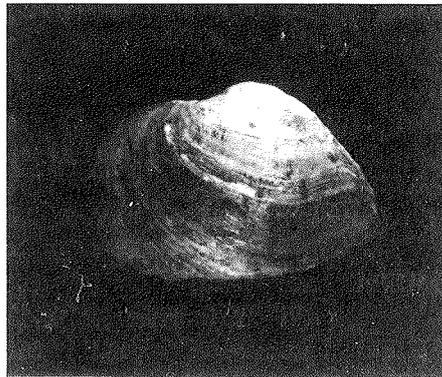
3



4



5

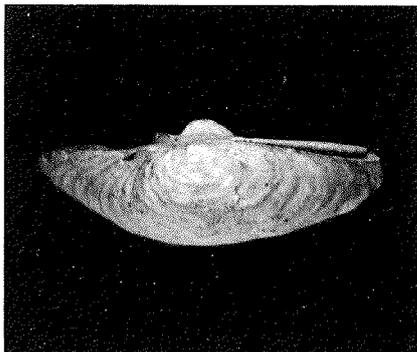
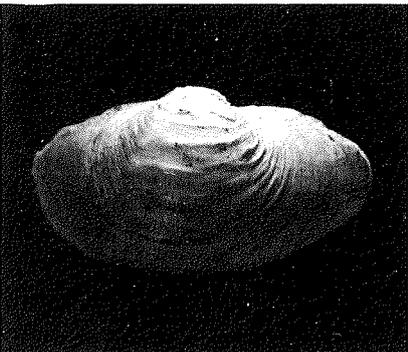
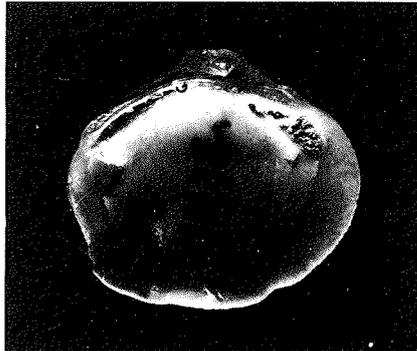
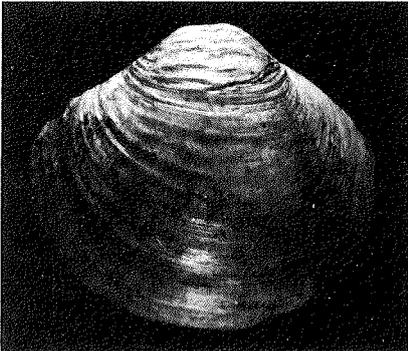
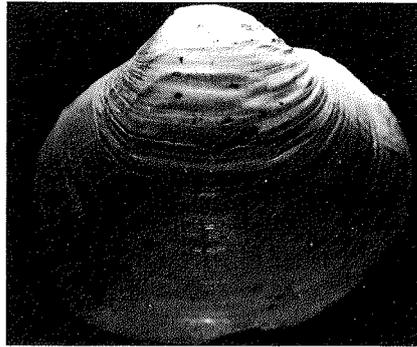
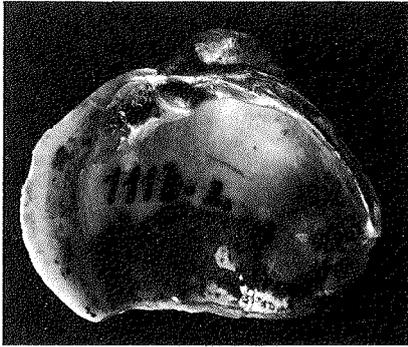


6

TAFEL II

1-6. *Potomida (Potomida) neumayri* (PENECKE)

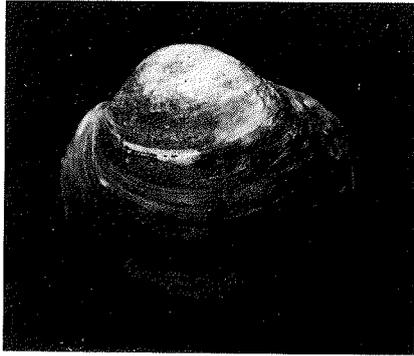
1. Rechte Klappe von innen mit Schlossplatte. Penecke's **Syntypus**. Malino, Slavonien. 2x.
2. Rechte Klappe von aussen mit dem Wirbelteil. Malino, Slavonien. 2, 5x.
3. Linke Klappe von aussen. Čaplja, Slavonien. 3, 5x.
4. Linke Klappe von innen mit der Schlossplatte. Čaplja, Slavonien. 3, 5x.
5. Rechte Klappe von oben. Čaplja, Slavonien. 3x.
6. Umbonalteil der linken Klappe mit der Wirbelornamentation. Slavonien. 3x.



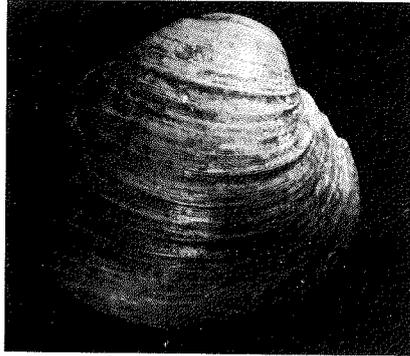
TAFEL III

1-6. *Potomida (Potomida) cyamopsis* (BRUSINA)

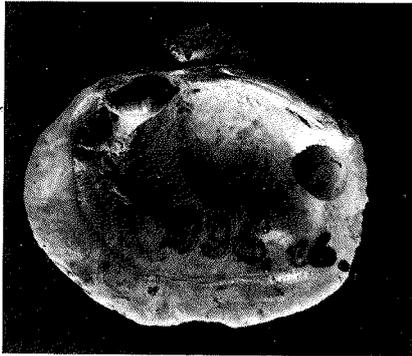
1. Linke Klappe von aussen. **Holotypus**. Čaplja, Slavonien. 2x.
2. Rechte Klappe von aussen. Podvinje, Slavonien 2x.
3. Rechte Klappe von innen. Čaplja, Slavonien, 3 , 5x.
4. Linke Klappe von innen. Čaplja, Slavonien. 3, 5x.
5. Beide Klappen von oben. Čaplja, Slavonien. 2x.
6. Rechte Klappe mit der Umbonalornamentierung. Podvinje, Slavonien.
3x.



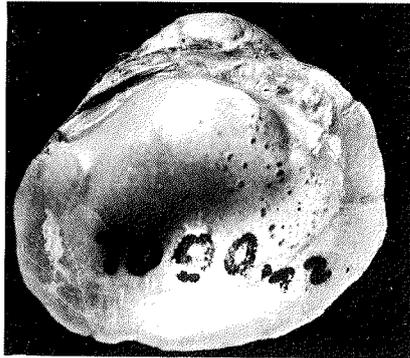
1



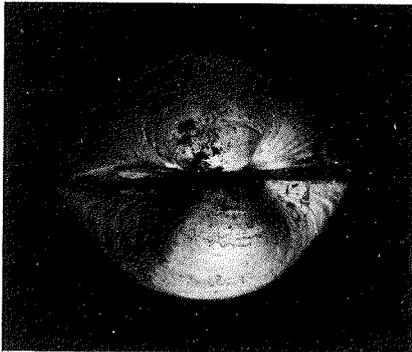
2



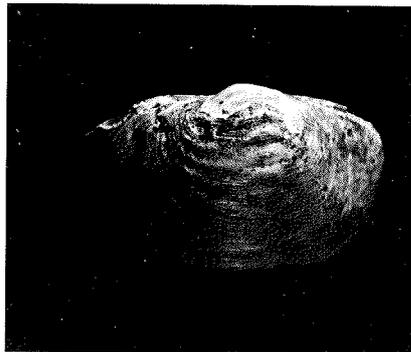
3



4



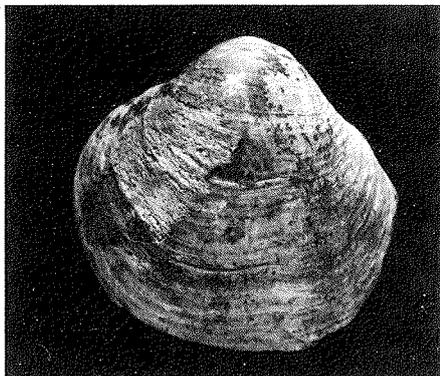
5



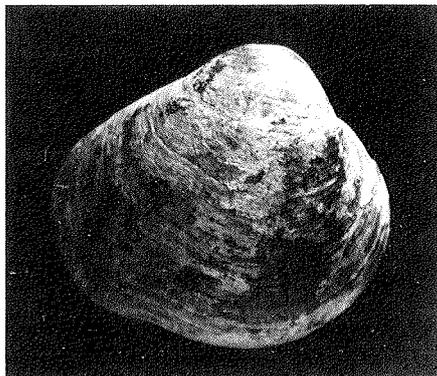
6

TAFEL IV

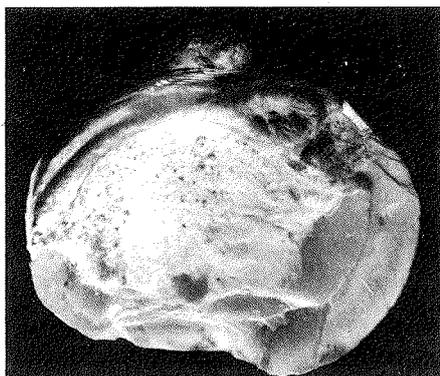
- 1-6. *Potomida (Potomida) zelevori zelevori* (HÖRNES)
- 1, 2. Linke und rechte Klappe von aussen.
Kujnik bei Oriovac, Slavonien. 1, 5x.
 - 3, 4. Beide Klappen von innen mit den Schlossplatten.
Kujnik bei Oriovac, Slavonien. 2, 5x.
 5. Linke Klappe mit Umbonalornamentierung und Kardinalzähnen.
Podvinje, Slavonien. 3, 5x.
 6. Linke Klappe von oben. Ciglenik, Slavonien. 3x.



1



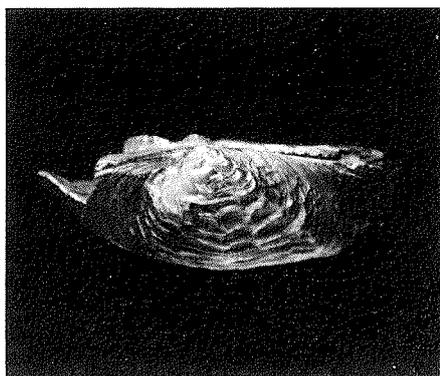
2



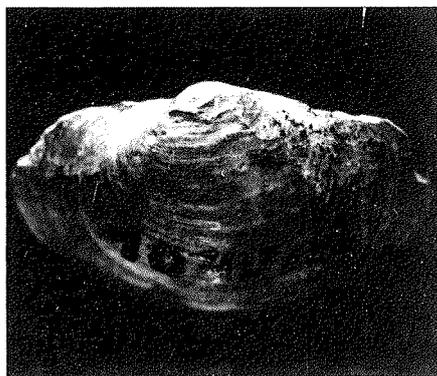
3



4



5



6

TAFEL V

1-5. *Potomida (Potomida) zelebori sandbergeri* MODELL

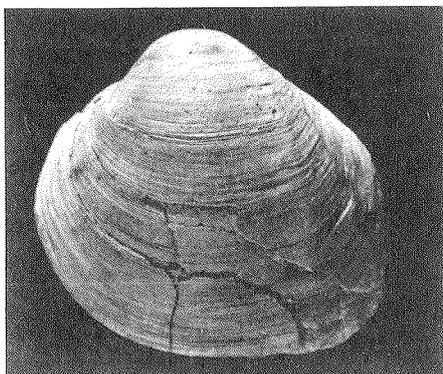
1, 2. Linke Klappe von aussen und von innen.

Sibinj, Slavonien. Natürliche Grosse (1/1).

3. Rechte Klappe von aussen. Sibinj, Slavonien. 1,2x.

4. Beide Klappe von oben. Novska, Slavonien. 1x.

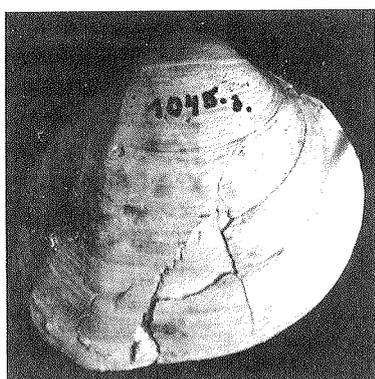
5. Rechte Klappe von oben mit den Kardinalzähnen. Malino, Slavonien.
3x.



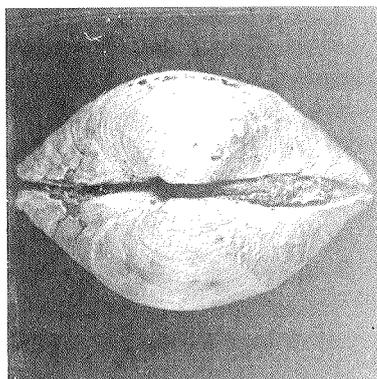
1



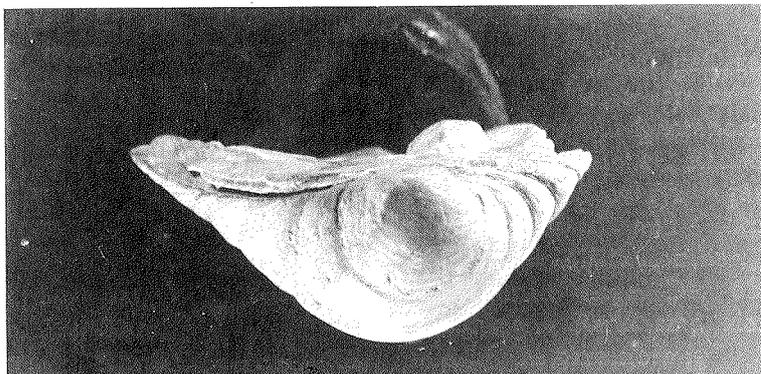
2



3



4



5

TAFEL VI

1-4. *Potomida (Potomida) zelebori pannonicus* MODELL

1. Rechte Klappe von aussen. Sibinj, Slavonien. 1,5x

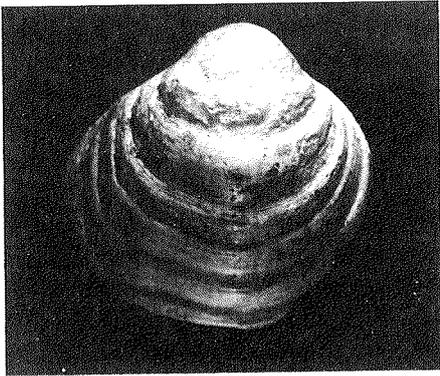
2,3. Linke und rechte Klappe von innen mit der Schlossplatte.
Bečić bei Čaplja, Slavonien. 1,5x.

4. Wirbelteil der rechten Klappe mit der Umbnalornamentation.
Čaplja, Slavonien. 3,5x.

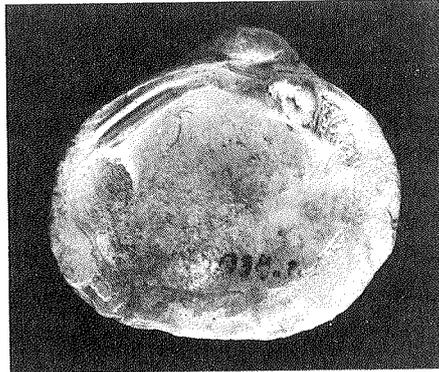
5-6. *Potomida (Potomida) vukasovicianus* (BRUSINA)

5. Rechte Klappe von aussen. **Holotypus**. Čaplja, Slavonien. 3,5x.

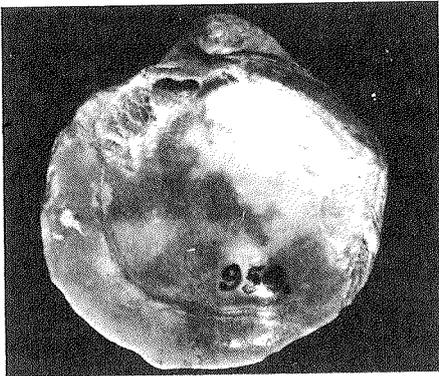
6. Rechte Klappe von innen mit den Kardinalzähnen. Ciglenik, Slavonien.
2,5x.



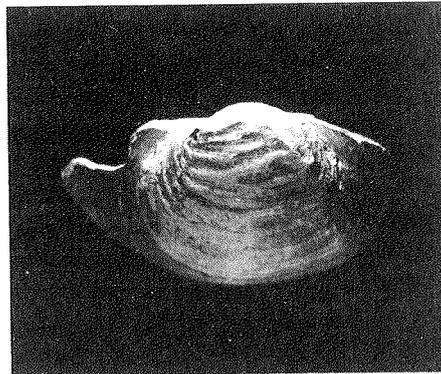
1



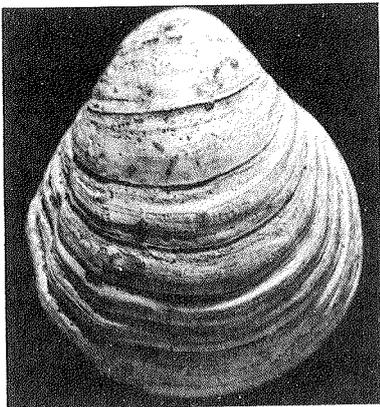
2



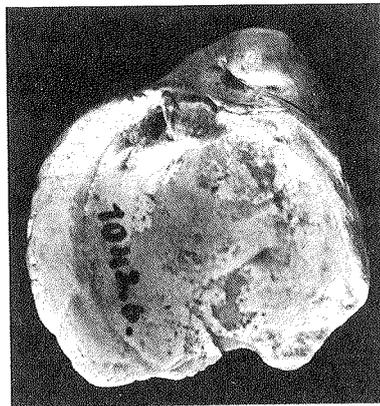
3



4



5



6

TAFEL VII

1-3. *Potomida (Potomida) slavonicus* (HÖRNES)

1, 3. Linke Klappe von aussen und innen.

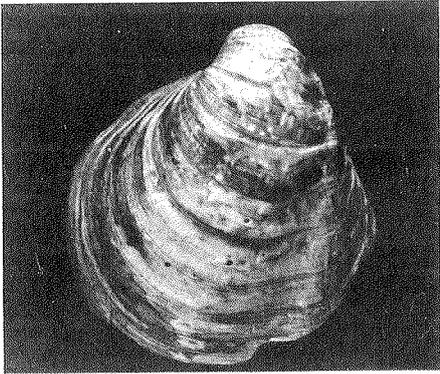
Podvinje bei Čaplja, Slavonien. Natürliche Grosse.

2. Rechte Klappe von innen mit der Schlossplatte. Čaplja, Slavonien. 1,5x

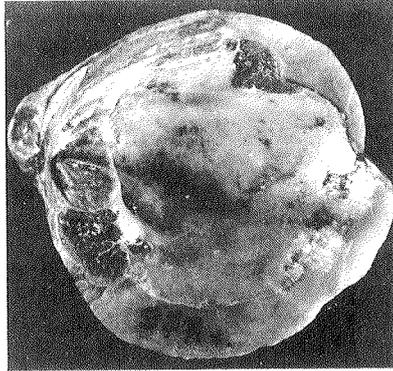
4-6. *Potomida (Potomida) bielzi* (CZEKELIUS)

4, 5. Linke Klappe von aussen und innen. Malino, Slavonien. 1,4x.

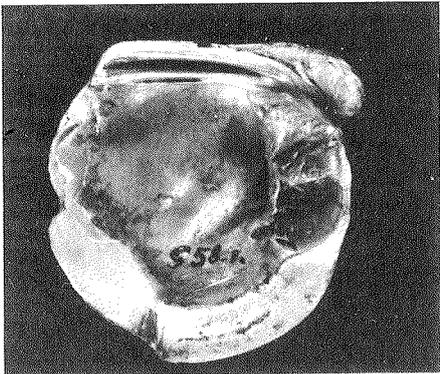
6. Beide Klappen von der Seite. Loco incerto, Rumänien. 1,2x.



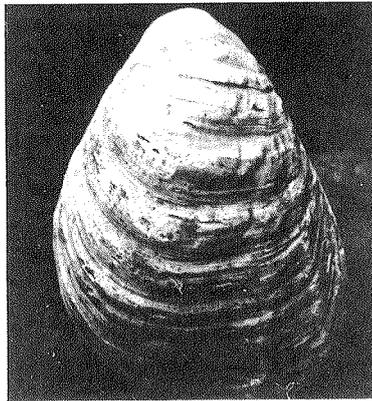
1



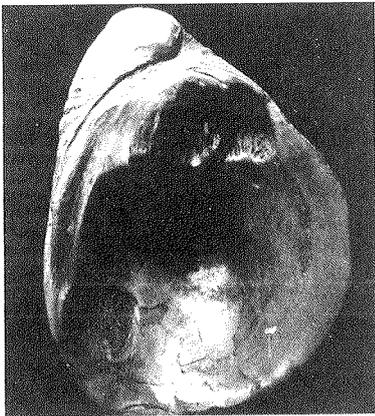
2



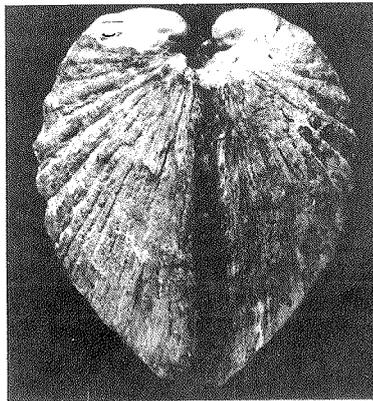
3



4



5



6

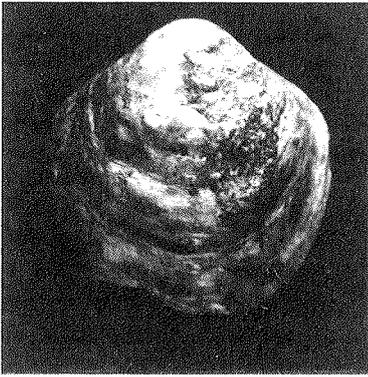
TAFEL VIII

1-4. *Potomida (Potomida) livadici* ŽAGAR-SAKAĆ

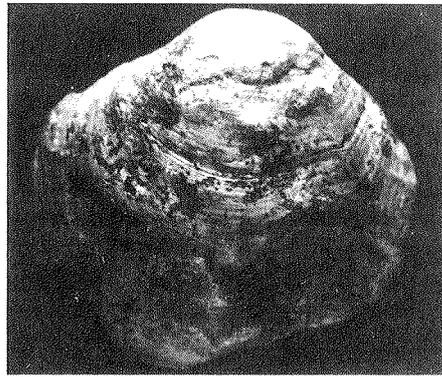
1. Rechte Klappe von aussen. Malino, Oriovac, Slavonien. 1,5x.
2. Rechte Klappe von aussen mit oberflächlicher Skulptur. Prisjeka bei Novska, Slavonien. 2,5x.
3. Linke Klappe mit der Schlossplatte. Kujnik, Slavonien.
4. Umbonalornamentation. Linke Klappe. Malino bei Oriovac, Slavonien, 3,5x.

5-6. *Potomida (Potomida) altecarinatus* (PENECKE)

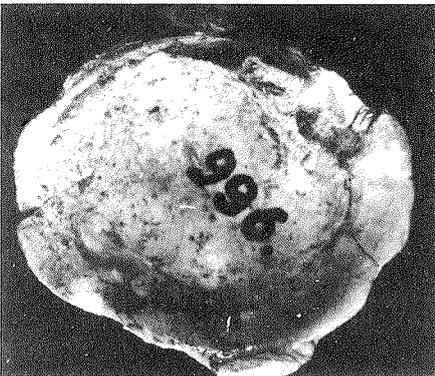
5. Rechte Klappe von aussen. Prisjeka bei Novska, Slavonien. 1,7x.
6. Linke Klappe von innen mit der Schlossplatte. Kujnik, Slavonien. 1,5x.



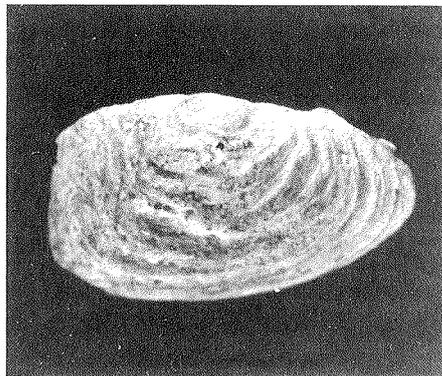
1



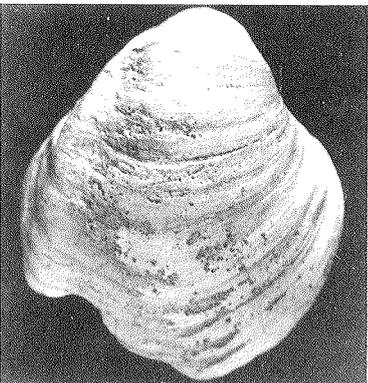
2



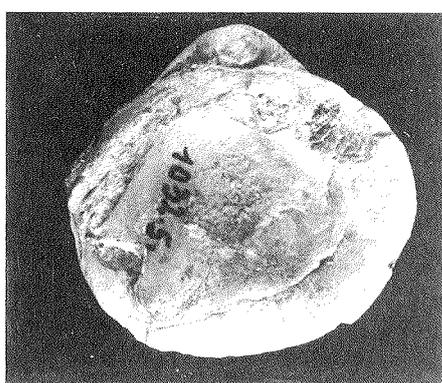
3



4



5



6

TAFEL IX

1-4. *Potomida (Potomida) altecarinatus* (PENECKE)

1. Rechte Klappe von aussen. Malino, Slavonien. 3x.

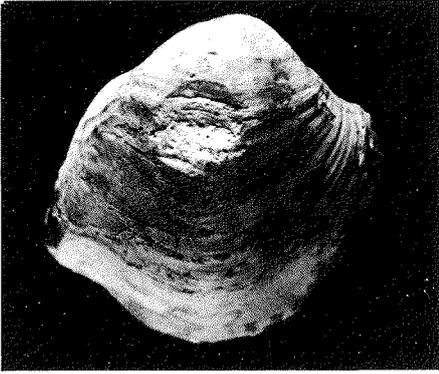
2,4. Linke Klappe von aussen und von innen. Juveniles Exemplar.
Sibinj. Slavonien. 5x.

3. Rechte Klappe. Umbonalteil. Sibinj, Slavonien. 5x.

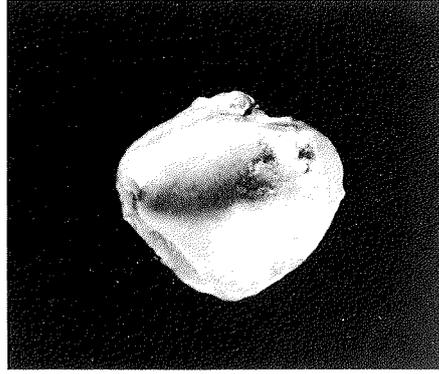
5-6. *Potomida (Potomida) ottiliae* (PENECKE)

5. Rechte Schale mit Oberflächliche Ornamentation. Podvinje, Oriovac, Slavonien. 3x.

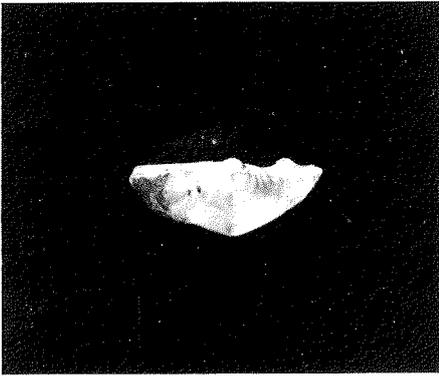
6. Rechte Schale von oben mit Umbonalmusterung. Malino, Slavonien. 5x.



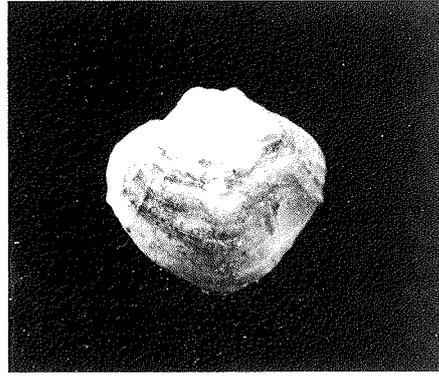
1



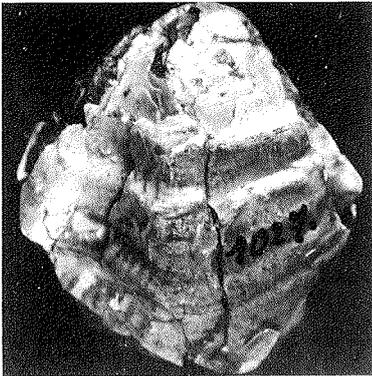
2



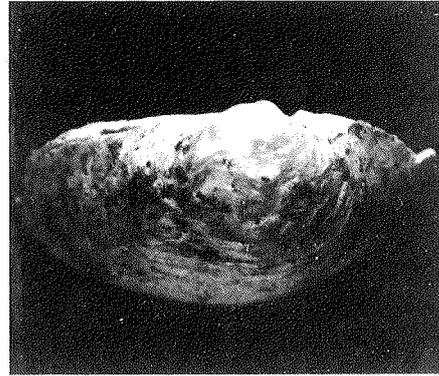
3



4



5

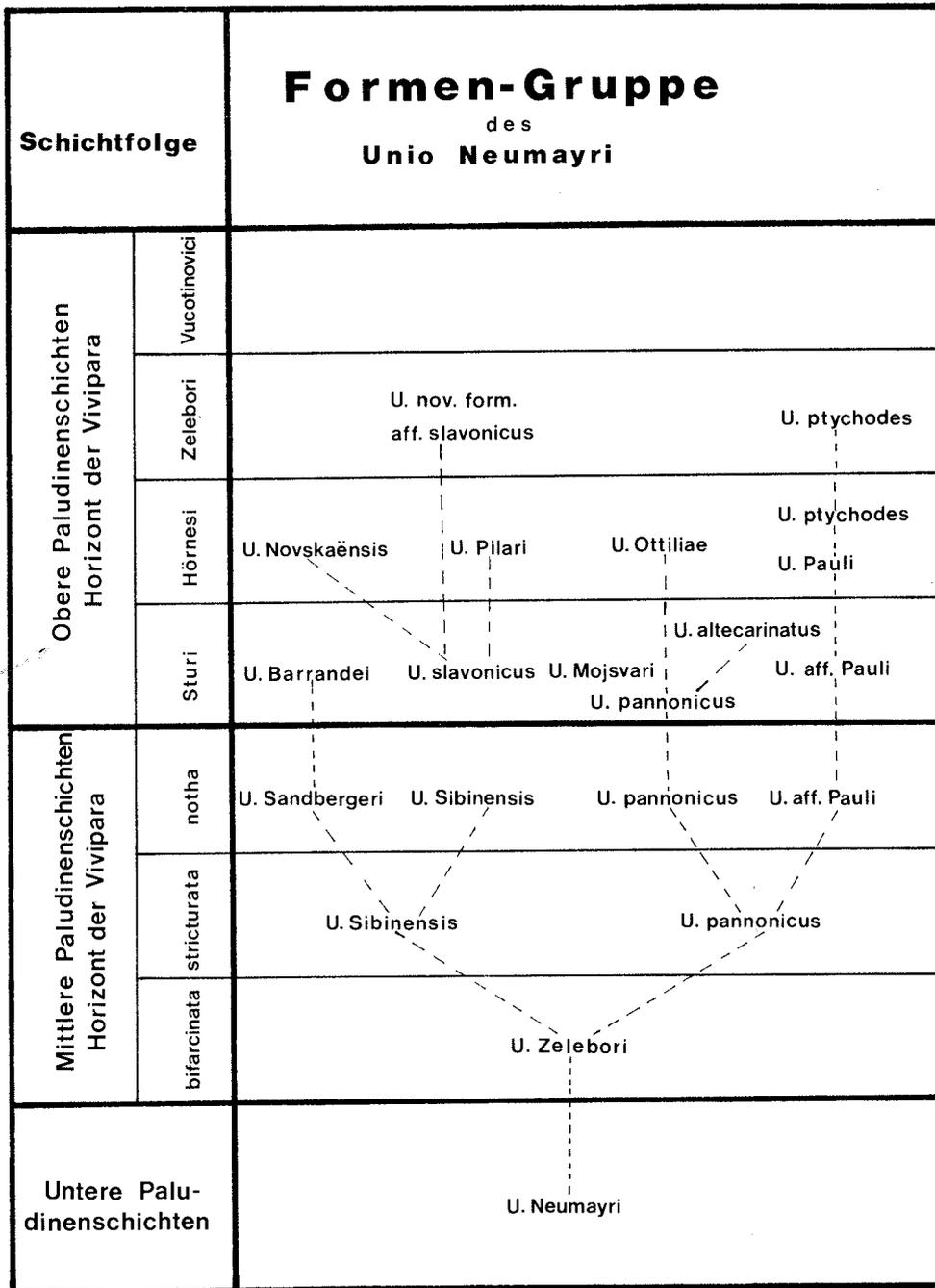


6

TAFEL X

Die Entwicklungsgreihe der Formengruppe *Unio Neumayri* PENECKE aus
Paludinenschichten Slavoniens (PENECKE, 1883).

Hergestellt von:
Nives Novak



(Nach Penecke, 1883.)

(Prema Penecke, 1883.)

TAFEL XI

Phylogenetisch verwandte Arten der Untergattung *Potomida* nach
H. MODELL (1959, 1964).

Hergestellt von:
Nives Novak

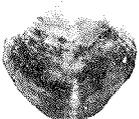
PALUDINENSCHICHTEN	ARTEN	DAZ		LEVANTIN	
		UNTER	OBER	UNTER	OBER
		Potomida slavonicus Hoernes			█
Potomida bielzi Czekelius				█	
Potomida ottiliae Penecke				█	
Potomida altecarinata Penecke				█	
Potomida vukasovicianus Brusina			█		
Potomida zelebori pannonicus Neumayr				█	
Potomida zelebori sandbergeri Neumayr			█		
Potomida zelebori Hoernes		█			
Potomida neumayri Penecke	█				

(Nach H. Modell 1959, 1964)

TAFEL XII

Neue Interpretation der Entwicklungsreihe der Untergattung *Potomida*
(*Potomida*) aus pliozänen Paludinenschichten Slavoniens

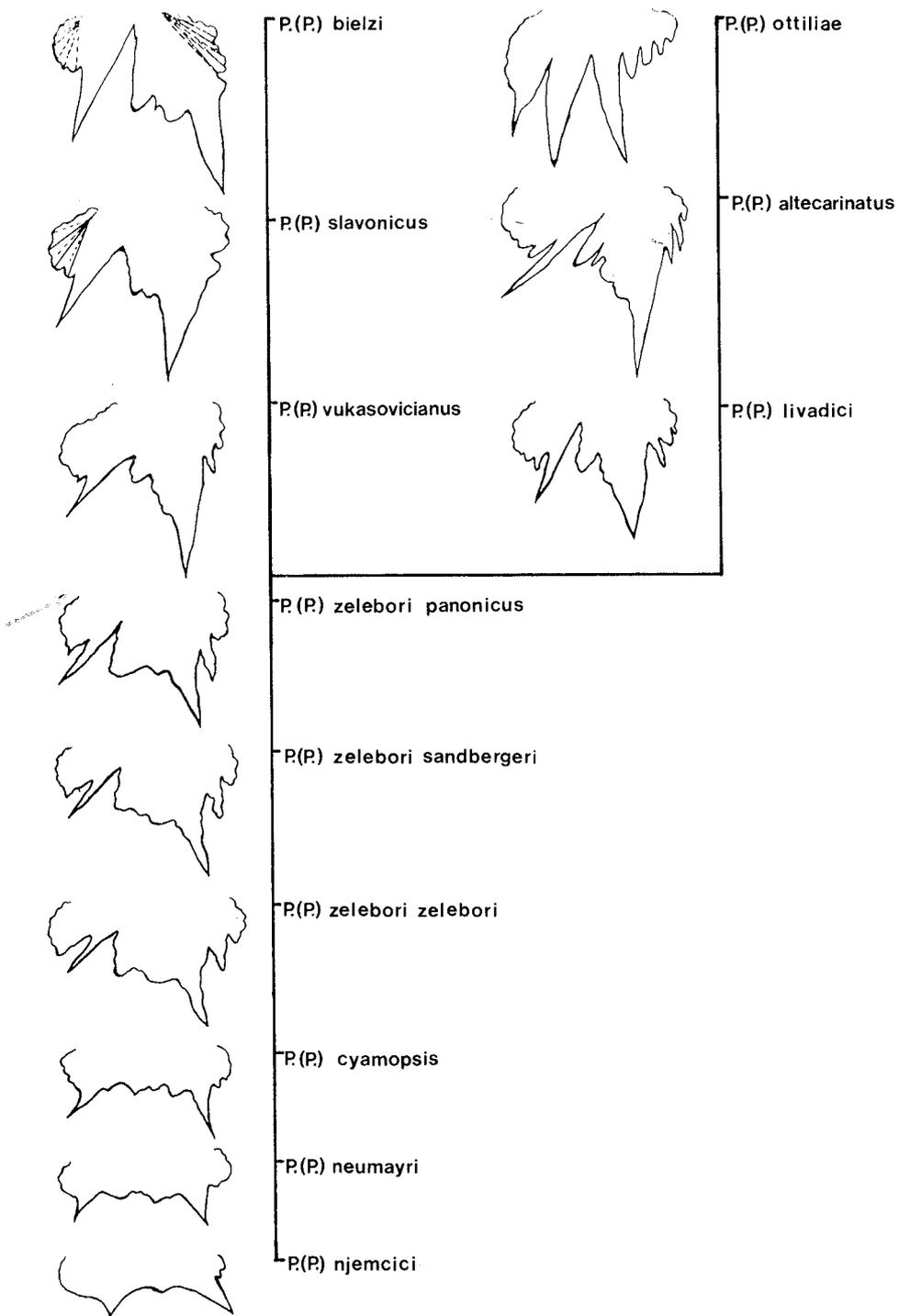
Hergestellt von:
Nives Novak

MITTLERE UND OBERE PLIOZÄN	C.		Potomida (P.) bielzi		Potomida (P.) ottiliae
			Potomida (P.) slavonicus		Potomida (P.) altecarinatus
			Potomida (P.) vukasovicianus		Potomida (P.) livadici
	B.		Potomida (P.) zelebori pannonicus		
			Potomida (P.) zelebori sandbergeri		
			Potomida (P.) zelebori zelebori		
	A.		Potomida (P.) cyamopsis		
			Potomida (P.) neumayri		
			Potomida (P.) njemcici		

TAFEL XIII

Sukzessive Veränderungen der Umbonalornamentierung bei der
Untergattung *Potomida* (*Potomida*) aus dem Pliozän Slavoniens

Hergestellt von:
Nives Novak



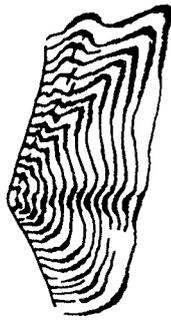
TAFEL XIV

Die Hauptmerkmale der Schalen bei der Untergattung *Potomida* (*Potomida*) aus dem Pliozän Slavoniens.

- a. Die Klappe von aussen.
 - b. Die Klappe von innen mit der Schlossplatte.
 - c. Der Winkel zwischen Kardinalzähnen in der linken Schale.
 - d. Umbonalornamentierung.
1. *Potomida (P.) njemcici* (BRUSINA)
 2. *Potomida (P.) neumayri* (PENECKE)
 3. *Potomida (P.) cyamopsis* (BRUSINA)



d



d



d



c



c

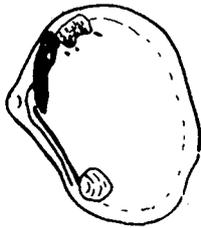


c

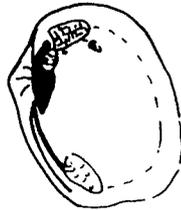
3

2

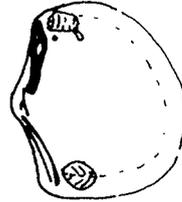
1



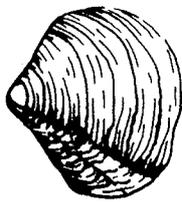
b



b



b



a



a

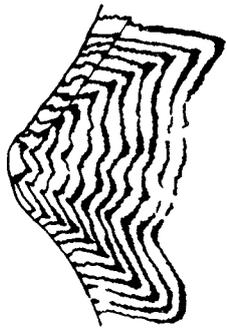


a



TAFEL XV

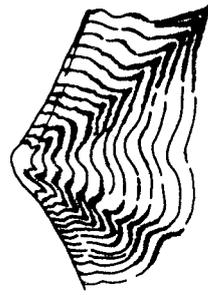
4. *Potomida (P.) zelebori zelebori* (HÖRNES)
5. *Potomida (P.) zelebori sandbergeri* MODELL
6. *Potomida (P.) zelebori pannonicus* MODELL



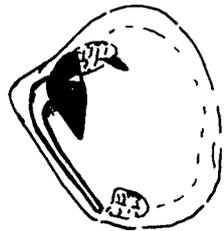
a



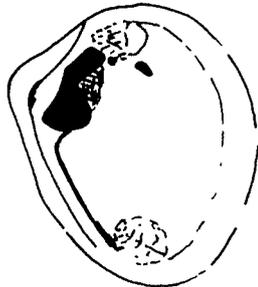
a



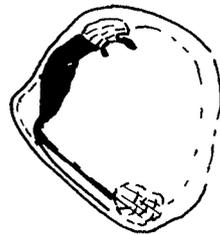
a



b



b



b



c



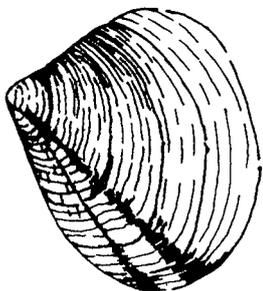
c



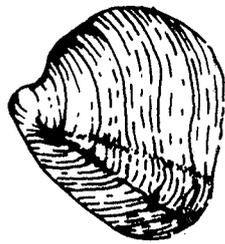
c



d



d



d



6

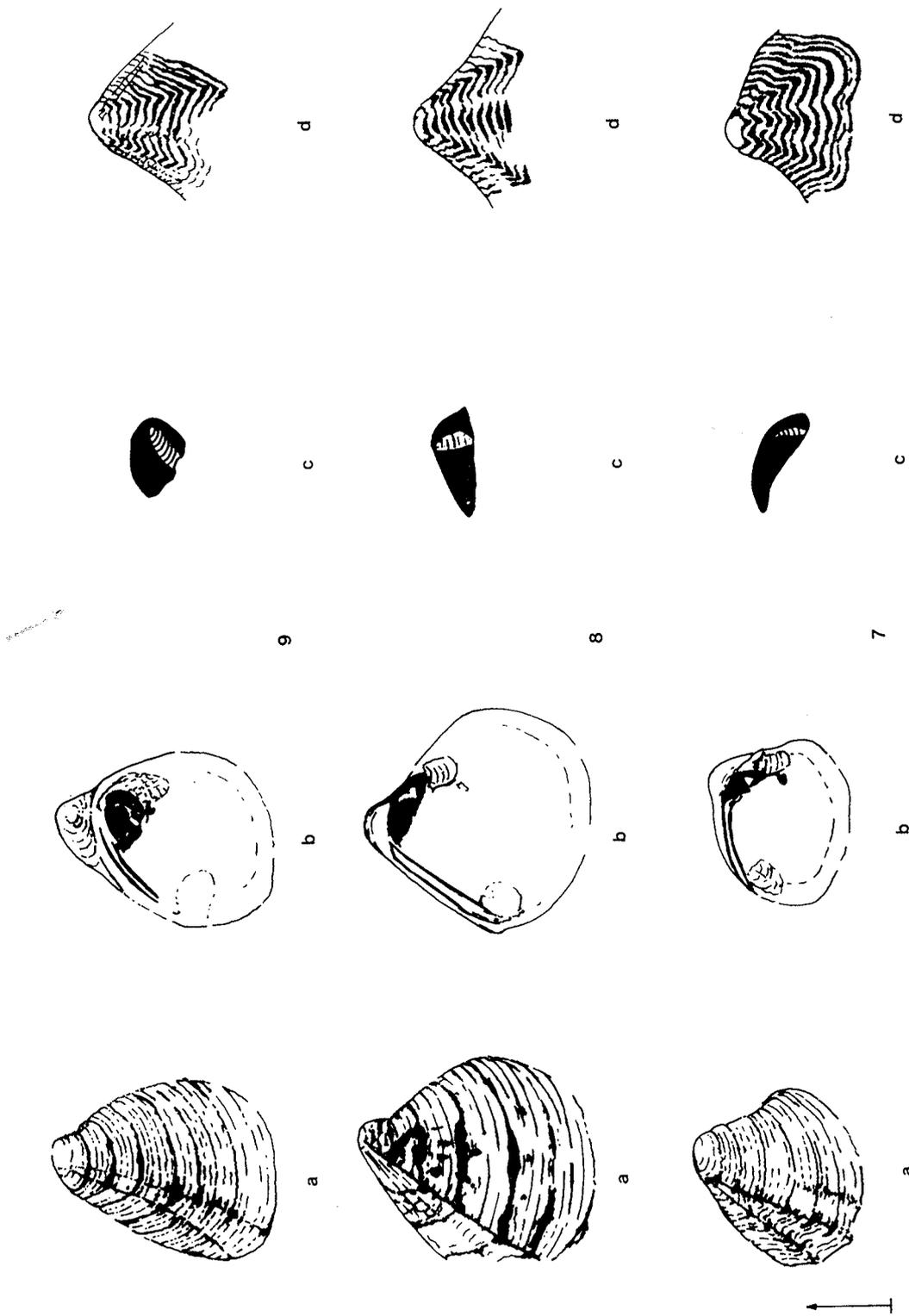
5

4



TAFEL XVI

7. *Potomida (P.) vukasovicianus* (BRUSINA)
8. *Potomida (P.) slavonicus* (HÖRNES)
9. *Potomida (P.) bielzi* (CZEKELIUS)



TAFEL XVII

10. *Potomida (P.) livadici* ŽAGAR-SAKAČ
11. *Potomida (P.) altecarinatus* (PENECKE)
12. *Potomida (P.) ottiliae* (PENECKE)

Gezeichnet von:
Anđela Truhan

