

Variabilität und verwandschaftliche Beziehungen von *Dreissena auricularis* (FUCHS) (Bivalvia) aus dem Pontium (Ober Miozän) der Kroatien

Oto BASCH

Schlüsselwörter: Bivalvia, *Dreissena*, Variabilität, Oberpontium (Neogen, Miozän), Donja Batina, Hrvatsko Zagorje, Nordwestkroatien

Ključne riječi: Bivalvia, *Dreissena*, varijabilnost, gornji pont (Neogen, Miocen), Donja Batina, Hrvatsko Zagorje, sjeverozapadna Hrvatska

Zusammenfassung

Die bisher beschriebenen Varietäten der pontischen Muschelart *Dreissena auricularis* (FUCHS). Können durch die Lage des Kieles in zwei Gruppen gegliedert werden. Innerhalb dieser beiden Gruppen werden, auf anderen morphologischen Schalenmerkmalen basierend, mehrere Formen unterschieden, für die Häufigkeitsmaxima ihres Auftretens in der Gesamtpopulation berechnet worden sind. Zwei neue Arten werden beschrieben - *D. batinensis* n.sp. und *D. gabrici* n.sp. - Beide sind mit *D. auricularis* (FUCHS) näher verwandt sind.

Sažetak

Opisana je varijabilnost vrste *Dreissena auricularis* (FUCHS). Na temelju položaja grebena svi su varijeteti razvrstani u dvije skupine. Unutar njih su prema drugim morfološkim karakteristikama ljuštore izdvojeni međusobno različiti oblici, za koje je izračunata njihova učestalost u ukupnoj populaciji. Opisane su i gore navedenoj srodne, dvije nove vrste *D. batinensis* i *D. gabrici*.

1. EINLEITUNG

An den südlichen Abhängen des Ivanščica-Gebirges, im Gebiet von Hrvatsko Zagorje (NW Kroatien), östlich von Ort Zlatar, unweit des heute äusser Betrieb gestellten Kohlenbergwerk "Batina" und des Dorfes Donja Batina (Abb. 1) wurden 1983. mehrere Untersuchungsbohrungen niedergebracht. Die Bohrungen wurden im Bereich des nördlichen Flügels der sg. Konjščina-Synklinale abgeteuft. Die lithologische Analyse der Bohrkern zeigte eine Wechselagerung von Sanden, Silten, Mergeln, Tonen, kohligem Tonen und Kohlen, wobei die sandige Partien am stärksten vertreten waren. Die Bohrungen haben lediglich die oberpontischen Sedimente des Portaferrium (Ober Miozän) aufgeschlossen, ihr Alter bewegt sich demnach zwischen 5,8 und etwa 8 Millionen Jahre. Die tiefste Bohrung hat eine Teufe von 230 m erreicht, ohne jedoch dabei Ablagerungen des Unterpont (Novorosium) zu erreichen. Dies entspricht etwa oberen Teil der Kalk-Nannoplankton Zone NN 11 (MARTINI, 1971) bzw. dem Bereich der europäischen Säugetiere-zona MN 12 und 13 (MEIN, 1979; STEININGER et al., 1989).

Eine diverse Molluskenfauna mit *Congeria tringularis* PARTSCH, *C. balatonica labiata* ANDRUS., *C. brandenburgi* BRUS., *C. ex gr. rhomboidea*, *Lymnocardium (Bosphoricardium) banaticum banaticum* (FUCHS), *L. (Bosphoricardium) emarginatum* (DESH.), *L. (Podravinicardium) diprosopum* (BRUSINA), *L.*

(*Pannonocardium penslii* (FUCHS), *Philocardium complanatum* (FUCHS), *Prosodacna* sp., *Melanopsis decollata decollata* STOL., *Radix lytostomopsis* (BRUSINA) und andere laßt eine biostratigraphische Korrelation mit dem höheren Pontium zu. In dieser Molluskengemeinschaft sind Dreissenidae, besonders vertreten die durch eine ausserordentlich stark ausgeprägte Formvariabilität innerhalb der Artgrenzen gekennzeichnet sind. Diese Tatsache war Anregung zu dieser Arbeit.

Die gesamte oberpontische Molluskenfauna aus den Bohrungen im Gebiete von Donja Batina wurde von Dipl. Ing. Geol. Anto Gabrić gesammelt und zwecks paläontologischer Bearbeitung an mich übergeben, wofür ich ihm herzlichst danke.

2. PALÄONTOLOGISCHER TEIL

Klasse Bivalvia

Unterklasse Heterodonta NEUMAYR, 1884

Überfamilie Dreissenacea GRAY in TURTON, 1840

Familie Dreissenidae GRAY in TURTON, 1840

Gattung *Dreissena* BENEDEN, 1835

Dreissena auricularis (FUCHS)

Taf. I, II; Taf. III, Fig. 1-5, 8-11; Taf. V, Fig. 3.

1870a. *Congeria simplex* FUCHS (non BARBOT), FUCHS, S. 362, Taf. 16, Fig. 6-9.

1870b. *Congeria auricularis* FUCHS, FUCHS, S. 547, Taf. 22, Fig. 26-28.

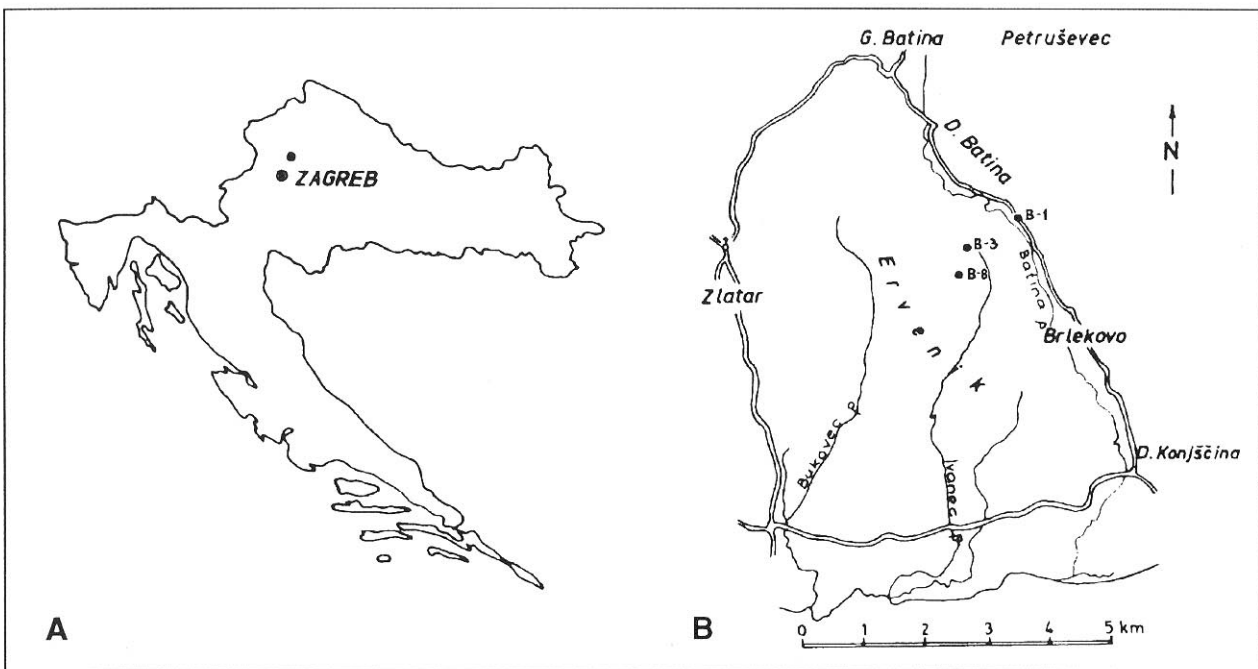


Abb. 1. A - Kroatien und Fundortlage; B - Lokalitäten der Bohrungen im Gebiet von Hrvatsko Zagorje.
Sl. 1. A - položajna karta; B - lokacije bušotina

1894. *Dreissensia auricularis* (FUCHS), BRUSINA, S. 175-179.
1897. *Dreissensia auricularis* Var. *typica* (*auricularis* s. str.) FUCHS, ANDRUSOV, S. 241-243, Taf. 13, Fig. 1-5.
1897. *Dreissensia auricularis* Var. *simplex* FUCHS, ANDRUSOV, S. 243-245, Taf. 13, Fig. 9-12.
1897. *Dreissensia auricularis* Var. *gibberula* ANDRUSOV, ANDRUSOV, S. 245, Taf. 13, Fig. 7-8.
1897. *Dreissensia auricularis* FUCHS, Brusina (partim), S. 31, Taf. 16, Fig. 15, 17.
1911. *Dreissensia auricularis* FUCHS sp., HALAVÁTS, S. 30 (n.v.).
1951. *Dreissensia auricularis* FUCHS for. *typica* ANDRUSOV, STEVANOVIĆ, S. 215, Taf. 3, Fig. 7.
1959. *Dreissensia auricularis* FUCHS, BÁRTHA, Taf. 12, Fig. 5, 6.(n.v.).
1963. *Dreissensia auricularis* FUCHS, BÁRTHA, Taf. 3, Fig. 3, Taf. 4, Fig. 3.
1971. *Dreissensia simplex auricularis* (FUCHS), GILLET & MARINESCU, (partim), S. 29, Taf. 10, Fig. 1-3, 6, 7.
1982. *Dreissensia auricularis simplex* (FUCHS), Korpásné-Hódi, Taf. 2, Fig. 6.
1983. *Dreissensia auricularis* (FUCHS), Korpásné-Hódi, S.56, Taf. 4, Fig. 5-9.
1990. *Dreissensia auricularis* FUCHS, STEVANOVIĆ, S. 471, Taf. 4, Fig. 6, 7.
1992. *Dreissensia auricularis* var. *auricularis* (FUCHS),

BASCH & ŽAGAR-SAKAČ, Taf. 1, Fig. 1-3.

1992. *Dreissensia auricularis* var. *simplex* (FUCHS), BASCH & ŽAGAR-SAKAČ, Taf. 1, Fig. 4-6.

1992. *Dreissensia auricularis* var. *gibberula* (ANDRUSOV), BASCH & ŽAGAR-SAKAČ, Taf. 1, Fig. 7, 8, Taf. 2, Fig. 1, 2.

Der Bohrkern B-3 ($x = 5106037,70$; $y = 5587425,00$; $z = 222,22$) besteht aus locker gebundenen, grauen Sänden, die eine typische oberpontische Muschelgemeinschaft enthalten. Neben einer Gastropodenart der Gattung *Melanopsis* und mehreren Muscheln der Untergattungen *Lymnocardium* und *Pseudocatillus*, enthält diese Faunengemeinschaft zahlreiche Klappen von *Dreissensia auricularis* (FUCHS). Die gesamte Population dieser Art ist durch sehr große Variabilität der Schalenformen gekennzeichnet.

Die Bohrung B-3 ist westlich vom Bach Batina loziert, und der Kern stammt aus der Teufe von 95,60-95,70 m.

Die Art wurde von FUCHS (1870 b) aufgestellt, aus den sog. "Congerienschichten" aus der Umgebung von Kup in Ungarn. Später wurde sie an zahlreichen Fundstellen innerhalb des Pannonischen Beckens gefunden. ANDRUSOV (1897) unterscheidet aufgrund ausgeprägter Variabilität drei Varietäten (siehe Synonymieliste). Aufgrund detaillierter Beobachtungen des vorliegenden Materials, das aus einem 10 cm mächtigen Intervall des Bohrkernes B-3 stammt ($x = 5106037,70$; $y = 5587425,00$; $z = 222,22$), loziert westlich vom Bach Batina, das in der Teufe von 95,60-95,70 m aus locker gebundenen, grauen Sänden besteht und eine typische oberpontische Molluskengemein-

schaft enthält, wie Z.B. *Lymnocardium (Lymnocardium) apertum* (MÜNST.), *L. (Lymnocardium) secans* (FUCHS) und *Melanopsis decollata decollata* STOL., kam ich zu dem Schluß, daß diese Population auch solche Schalenformen enthält, die aufgrund ihrer morphologischen Merkmale zu keiner von ANDRUSOV aufgestellten Varietäten eingeordnet werden können. Deshalb schien es notwendig, sämtliche beobachtete Unterschiede in der Schalenmorphologie von *Dreissena auricularis* zu beschreiben. Außerdem schlage ich vor um die Erstellung weiterer neuer Varietäten zu vermeiden, was bei der Einhaltung der bisherigen Praxis und in Übereinstimmung mit den neuen Regeln der taxonomischen Klassifikation unvermeidlich wäre auch die bisherigen, von ANDRUSOV aufgestellten Varietäten aus der Nomenklatur abzuschaffen.

Sämtliche gefundene Exemplare sind durch einen einheitlichen Schloßbau gekennzeichnet. Das Septum hat die Form eines ungleichseitigen Dreiecks. Bei den stärker gewölbten Schalen ist es mehr in das Schaleninnere gerückt. Es hat einen vertieften, bogenartig gebogenen und ganz wenig verdickten Hinterrand. Der Oberrand des Septums ist länger als der Unterrand und eng an den Innenrand der Ligamentfurche angeschlossen, die vom Wirbel bis zu 3/4 der Länge des Dorsalrandes reicht. Der Muskelabdruck des vorderen Adductors ist dreieckig und liegt im unteren Teil des Septums. Seine Oberfläche ist mit feinen, kaum sichtbaren Strichen bedeckt, die parallel zu seinem Hinterrand verlaufen. Oberhalb des vorderen Muskelabdruckes, unmittelbar am Innenrand der Ligamentfurche, befindet sich eine schmale und verlängerte Narbe des vorderen Byssusretraktors. In der rechten Klappe befindet sich ein schwach entwickelter Kardinalzahn (Taf. II, Fig. 1d; Taf. V, Fig. 3), der eine Verdickung des vorderen Teiles des Innenrandes der Ligamentfurche darstellt. Er erstreckt sich bis zum Wirbel und, da er einen Teil des Dorsalrandes darstellt, schließt einen spitzen Winkel mit dem Ventralrand.

Zum besseren Schliessen der Klappen dient auch eine spezielle Bildung, die den Schloßzähnen bei den anderen Muschelarten nicht homolog ist. Das ist ein sogenannter falscher Zahn, der bei dieser Art charakteristisch entwickelt ist. Er wird durch eine dreieckige Verbreitung des vorderen Teiles des Ventralrandes der linken Klappe gebildet (Taf. IV, Fig. 4b und 6b), die nicht ganz bis zum Wirbel reicht, sondern in kleiner Entfernung von ihm endet. Deshalb ist der Ventralrand der rechten Klappe unmittelbar unterhalb des Wirbels mehr oder weniger vertieft, genau an der Stelle, wo er mit dem falschen Zahn der linken Klappe in Berührung kommt. Die Mantellinie ist vollständig, parallel zu den Schalenrändern verlaufend, dennoch ziemlich weit von ihnen entfernt. Der Muskelabdruck des hinteren Adduktors hat eine unregelmäßige Form und ist unterhalb des Verbindungspunktes vom Dorsal- und Ventralrand gelegen.

Eine gemeinsame Charakteristik sämtlicher Schalen der *Dreissena auricularis* ist das Fehlen des sog.

falschen Vorderrandes. Das Länge/Breite Verhältnis der Schalen erreicht in seltenen Fällen den Wert 2. Auf den Schalen sind meistens 1-3, seltener 4 konzentrische Zuwachszonen sichtbar, während die gesamte Oberfläche der Schalen mit feinen, ebenso konzentrisch verlaufenden, Zuwachslinien bedeckt ist.

Eine der wichtigsten Charakteristik dieser Art ist die Asymmetrie Schale, wobei die rechte Klappe stets stärker gewölbt ist als die linke (Taf. I, Fig. 11 b). Dies gibt der rechten Klappe eine stärkere Festigkeit und eine erhöhte Wahrscheinlichkeit, erhalten zu bleiben. Von insgesamt 51 gesammelten Klappen, gehören 41 der rechten und lediglich 10 der linken Klappen an. Dabei ist von Bedeutung, daß es gerade die rechten Klappen sind, die durch stärkere Variabilität gekennzeichnet sind, was sich, neben ihrer größeren Häufigkeit, als ein günstiger Umstand für ihre Erforschung und Komparation erwiesen hat. Die Variabilität äußert sich in verschiedenen Länge (Breite) Wölbungsverhältnissen, in der Lage des Kieles, in der Anwesenheit oder dem Fehlen der flügelartigen Verbreitung des Dorsalfeldes, im Krümmungsgrad des Wirbels und im Beugungsgrad des Analrandes. Nach der Lage des Kieles können sämtliche Formen in zwei Gruppen aufgeteilt werden (Abb. 2), und zwar: (1) Formen mit dem Kiel näher dem Dorsalrand, (2) Formen mit dem Kiel in der Mitte der Klappe.

2.1. 1. GRUPPE: FORMEN MIT DEM KIEL NÄHER DEM DORSALRAND

Die Häufigkeit der Formen dieser Gruppe innerhalb der gesamten Population beträgt 30%. Darunter sind die von FUCHS (1870 b) beschriebenen Formen welche von ANDRUSOV (1897) als typisch betrachtet werden (1. Varietät), verhältnismäßig selten (9,7%). Dies sind (Taf. I, Fig. 1 und 3) ovale, stark gewölbte, kurzgestaltete Klappen, mit schwächer gekrümmtem Wirbel. Der Länge/Breite Quotient (Q_1) beträgt 1,69-1,83, durchschnittlich 1,78. Der Wölbung/Breite Quotient (Q_2) beträgt 0,53-0,56, im Durchschnitt 0,54. Bedingt durch die Lage des Kieles, ist Dorsalfeld steiler als Ventralfeld. Ähnliche Merkmale zeigt auch die verlängerte Form (Taf. I, Fig. 2), wobei der $Q_1 = 1,98$, der $Q_2 = 0,47$ und die Häufigkeit 2,5% beträgt. Die Exemplare, welche ANDRUSOV (1897) in die Varietät *gibberula* eingeordnet hat (2. Varietät) (Taf. I, Fig. 4-7), unterscheiden sich von der typischen Form lediglich durch den stärker gekrümmten Wirbel. Wenige Exemplare haben eine schwach ausgeprägte flügelartige Verbreitung des Dorsalfeldes (Taf. I, Fig. 7). Die Häufigkeit solcher Formen beträgt 17,8%, deren Q_1 beträgt 1,72-1,82 (durchschnittlich 1,78), und der Q_2 0,44-0,56, im Durchschnitt 0,47.

Zu diesen Formen gehört auch das jugendliche Exemplar (Adoleszent: Taf. III, Fig. 9) mit sehr schwach ausgeprägter flügelartiger Verbreitung des Dorsalfeldes und mit etwas größeren Quotienten, namentlich $Q_1 = 1,98$ und $Q_2 = 0,58$.

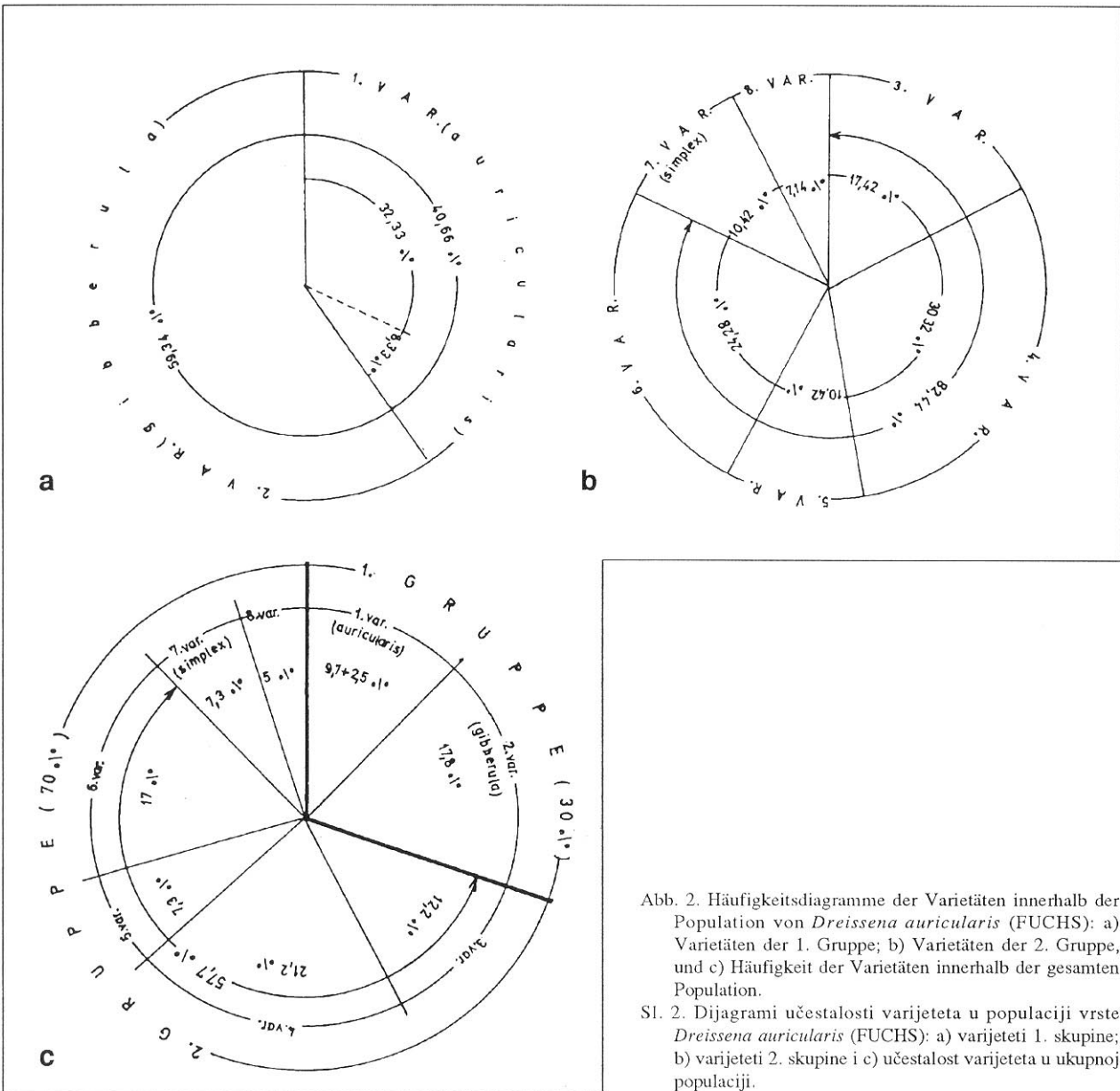


Abb. 2. Häufigkeitsdiagramme der Varietäten innerhalb der Population von *Dreissena auricularis* (FUCHS): a) Varietäten der 1. Gruppe; b) Varietäten der 2. Gruppe, und c) Häufigkeit der Varietäten innerhalb der gesamten Population.

Sl. 2. Dijagrami učestalosti varijeteta u populaciji vrste *Dreissena auricularis* (FUCHS): a) varijeteti 1. skupine; b) varijeteti 2. skupine i c) učestalost varijeteta u ukupnoj populaciji.

2.2. 2. GRUPPE: FORMEN, BEI WELCHEN DER KIEL DURCH DIE MITTE DER KLAPPE VERLÄUFT

Die Häufigkeit der Formen bei denen der Kiel durch die Mitte der Klappe verläuft und infolgedessen die Felder (Dorsal- und Ventralfeld) gleichmäßig geneigt sind, beträgt 70% in der Population von *Dreissena auricularis* aus der Bohrung B-3. Zu dieser Gruppe gehören in erster Linie die Individuen die die absolute Mehrheit der gesamten Population darstellen (57,7%). Innerhalb der Gruppe mit dem zentral verlaufenden Kiel beträgt die Häufigkeit solcher Formen 82,44%. Obwohl ihrer Gestalt nach verhältnismäßig heterogen, sind in dieser Gruppe diejenigen Formen vereinigt, die nur geringe Unterschiede in der Schalenmorphologie aufweisen. Sämtliche Exemplare dieser Gruppe sind etwa gleichmäßig gewölbt, oft mit nur schwach gekrümmtem oder, seltener, geraden

Wirbel. Innerhalb dieser Gruppe kann man eine Untegruppe von ovalen Formen unterscheiden, mit schwächer ausgeprägtem Wirbel (3. Varietät) (Taf. I, Fig. 14-16), die 12,2% der Population ausmacht. Durchschnittswerte sind: $Q_1 = 1,72$; $Q_2 = 0,46$. In dieser Gruppe ist der Kiel bogenförmig geformt, so daß er in vorderem Klappenteil etwas näher dem Dorsalrand, und im mittleren und hinteren Teil zentral gelegen ist. Deshalb ist auch das Dorsalfeld im vorderen Teil steiler als das Ventralfeld, während in mittlerem und hinterem Teile der Klappe beide Felder gleichmäßig geneigt sind, was den Übergang zu den Formen der ersten Gruppe darstellt. Hierzu gehört auch das jugendliche Individuum (Adoleszent; Taf. III, Fig. 8) von verlängert-ovaler Form und mit größeren Quotienten, namentlich $Q_1 = 1,96$ und $Q_2 = 0,57$.

Die Exemplaren von verlängert-ovaler Form und mit etwas stärker ausgeprägtem, aber auch schwächer gekrümmtem Wirbel (4. Varietät) sind am häufigsten

und machen 21,2% der Population aus (Taf. I, Fig. 10; Taf. II, Fig. 1-4 sowie die Exemplare aus der Bohrung B-1 in Taf. II, Fig. 5-7). Die beiden Quotienten ($Q_1 = 1,83$; $Q_2 = 0,49$) sind im Durchschnitt größer als bei der vorher erwähnten Form. Zu diesem Formenkreis gehört auch das Exemplar mit beiden erhaltenen Klappen, auf welchem die Asymmetrie der Klappenwölbung besonders gut zu sehen ist. Die Wölbung der rechten Klappe beträgt 4,8 mm (Taf. II, Fig. 4), der linken 3,7 mm (Taf. I, Fig. 9), wobei der Anteil der linken Klappe ausgesprochen flach ist. Fast die gleiche Schalenform haben auch die auf Taf. II, Fig. 8-9 dargestellten Exemplare, mit einem einzigen Unterschied, daß bei diesen Formen der Wirbel nicht gekrümmt ist (5. Varietät). Auch sind sie etwas mehr verlängert ($Q_1 = 1,89$) und schwächer gewölbt ($Q_2 = 0,45$) als die vorher beschriebene Form. Die Häufigkeit solcher Formen beträgt 7,3%. Etwas häufiger (17%) sind die Formen (6. Varietät) (Taf. III, Fig. 1-5) mit schwächer gekrümmtem, spitzigem Wirbel, mit kleinerem Verlängerungsquotienten ($Q_1 = 1,77$) und stärkerem Wölbungsquotienten ($Q_2 = 0,49$) und die auch durch einen weniger gekrümmten Analrand und deshalb breiteren Hinterteil der Klappe gekennzeichnet sind. Das Dorsalfeld ist bei solchen Formen weniger flügelartig gestaltet.

Die Exemplare, welche ANDRUSOV (1897) als Varietät *simplex* bezeichnet (7. Varietät), gehören auch zu der Formengruppe mit dem zentral verlaufendem Kiel. Deren Häufigkeit beträgt lediglich 7,3%. Dies sind Formen mit flachen, weniger asymmetrischen Schalen, die nach hinten mehr oval und nach vorne mehr spitzig gestaltet sind (Taf. I, Fig. 11), mit geradem oder geringfügig gekrümmtem Wirbel. Einige Exemplare weisen eine flügelartige Verbreitung des Dorsalfeldes auf. Es ist nur ein völligerhaltenes Exemplar der rechten Klappe aus der Bohrung B-3 vorhanden, mit den Quotienten $Q_1 = 1,58$ und $Q_2 = 0,40$. Dieses Exemplar ist leider beim Fotografieren übersehen worden, aber dennoch kann man sagen, daß es seiner Gestalt nach den auf Taf. I, Fig. 8-9 abgebildeten linken Klappen sehr nahe kommt, allerdings mit dem Unterschied, daß es etwas stärker gewölbt ist.

Zu dieser Gruppe gehören auch die sehr seltenen Formen (8. Varietät) mit schwächer gewölbten Klappen (Taf. III, Fig. 10-11), deren Häufigkeit in der Population von *D. auricularis* 5% beträgt. Sie sind durch oval-verlängerte ($Q_1 = 1,87$), verhältnismäßig flache ($Q_2 = 0,45$) Klappen gekennzeichnet, die eine schwächer ausgeprägte flügelartige Verbreitung des Dorsalfeldes und sehr stark gekrümmte, spitzige Wirbel haben. Diese Merkmale machen sie auch zu Übergangsformen zwischen der vorher beschriebenen Varietät und den Formen der ersten Gruppe (Taf. I, Fig. 4-7).

***Dreissena gabrici* n.sp.**

Taf. III, Fig. 6-7; taf. IV, Fig. 11

Derivatio nominis: Der Arname ist meinem Kollegen, Herrn Anto Gabrić, aus dem Institut für geol-

ogische Untersuchungen in Zagreb gewidmet.

Holotypus: rechte Klappe, Inv. Nr. 10426 in der Geologisch-paläontologischen Abteilung des Kroatischen Naturhistorischen Museums in Zagreb, dargestellt in Taf. III, Fig. 6.

Locus typicus: Bohrkern aus der Bohrung B-8 ($x = 5105586,00$; $y = 5587198,20$; $z = 221,64$ m) aus der Teufe von 208,70-208,90 m, 1650 m S von der Kirche im Dorf Donja Batina am Hange des Grabens, 500 m W von Bach Ivanec.

Stratum typicum: lockere, graue Sände des oberen Pontium. Die Art kommt gemeinsam mit den Fragmenten der Muscheln der Familie Cardiidae vor, z.B. *Lymnocardium (Bosphoricardium) banaticum* (FUCHS) und *L. (Lymnocardium) secans* (FUCHS).

Diagnose: Mittelgroße, verlängerte, gewölbte Schale, vornespitzig, hinten abgerundet, mit gekrümmtem Wirbel, Dorsalrand ausgebuchtet, Ventralrand eingesenkt. Septum dreieckig. In rechter Klappe ein schwach entwickelter Kardinalzahn, in linker Klappe starker, dreieckiger, falscher Zahn.

Beschreibung: Im Vergleich mit den anderen Vertretern der Gattung *Dreissena* ist die Schale mittelgroß, schmal, verlängert, am vorderen Ende zugespitzt, am hinteren abgerundet, ziemlich stark gewölbt. Die jugendlichen Individuen (Adoleszente) sind weniger stark verlängert. Obwohl die linken Klappen nur unvollkommen erhalten sind, kann man aufgrund deren Fragmente schließen, daß sie geringfügig weniger gewölbt sind als die Rechten. Der Wirbel ist spitzig, nach unten gekrümmt. Der Kiel ist gut ausgeprägt, hoch, aber gerundet, am Holotypus und an der Mehrzahl der Paratypen näher dem Dorsalrand gelegen. Deshalb ist das Dorsalfeld, besonders im Vorderteil, steiler als das Ventralfeld. In dem auf Taf. III, Fig. 7, abgebildeten Exemplar, sowie in einigen jugendlichen Exemplaren (Adoleszenten), verläuft der Kiel durch die Mitte der Schale, so daß im vorderen Teil der Schale die beiden Felder gleichmäßig geneigt sind, während im Hinterteil das Dorsalfeld sogar weniger steil geneigt ist. Der Dorsalrand ist lang, abgerundet, weniger konvex und geht unbemerkbar in den kurzen, stark abgerundeten und ausgesprochen konvexen Analrand über. Bei den einzelnen Exemplaren (Taf. III, Fig. 7) ist die Schale am Verbindungspunkt des Anal- und Dorsalrandes flügelartig verbreitet. Auf den Schalen von adulten Exemplaren erkennt man 3-4 stärker ausgeprägte Zuwachszonen und, parallel zu denen, sehr feine, konzentrisch verlaufende Zuwachslinien. Der Mechanismus des Klappenschließens ist mit demjenigen der *D. auricularis* identisch. Das Septum ist irregulär dreieckig und tief in das Innere der Schale hineingezogen. Auf der Unterseite ist es kurz und konvex, auf der Oberseite verlängert, eng an den Innenrand der Ligamentfurche angeschlossen, hinten konkav, schräg nach hinten verlängert, und vorne gespitzt, teilweise durch den Dorsalrand bedeckt. Der Abdruck des vorderen Adduktors ist schlecht sichtbar und hat die Form eines sphärischen Dreiecks, während der Abdruck

des vorderen Retraktors schmal, verlängert und parallel zum Dorsalrand gelegen. Unterhalb des Wirbels ist der Ventralrand der linken Klappe verbreitert und macht dadurch einen klar ausgeprägten dreieckigen falschen Zahn aus. In der rechten Klappe ist der Kardinalzahn sehr schwach entwickelt, ja kaum sichtbar. Er stellt eine kleine Verstärkung des vorderen Teils des Innenrandes der Ligamentfurchung dar. Die Ligamentfurchung reicht bis zu 2/3 der Länge des Dorsalrandes. Die Abdrücke des hinteren Adduktors und des hinteren Retraktors sind nicht sichtbar.

Dimensionen des Holotypus in mm:

Länge	Breite	Wölbung	Q_1	Q_2
22,2	9,8	6,4	2,27	0,65

Vergleich: Auf dem Konturdiagramm (Abb. 3), das aufgrund von 67 Exemplaren von *D. auricularis* und leider nur 6 Exemplaren von *D. gabrici* erstellt worden ist, ist der bedeutende Unterschied in den Werten von Länge/Breite-Quotienten (Q_1) und Wölbung/Breite-Quotienten (Q_2) bei den verglichenen Arten gut sichtbar. Es ist klar ersichtlich, daß bei *D. gabrici* der Q_1 größer als 2 ist, während er bei *D. auricularis* diesen Wert nur außerordentlich selten erreicht. Es besteht auch ein Unterschied in der Wölbung der Klappen, obwohl er viel schwächer ausgeprägt ist. Im Durchschnitt ist Q_2 bei *D. gabrici* etwas größer. Außerdem ist bei *D. gabrici* der Kardinalzahn viel schwächer ausgeprägt, und das Septum ist schmaler, von unregelmäßiger dreieckiger Gestalt und befindet sich tiefer in das Schaleninnere hineingerückt, was nur für stärker verlängerte Formen von *D. auricularis* charakteristisch ist.

Dreissena batinensis n.sp.

Taf. IV, Fig. 1-9; Taf. V, Fig. 1-2

1971. *Dreissena simplex auricularis* (FUCHS).
GILLET & MARINESCU (partim), S. 29, Taf.
10, Fig. 4-5, 7.

Derivatio nominis: die Art erhielt den Namen nach dem Bach Batina, in dessen Nähe sie gefunden worden ist.

Holotypus: Linke Klappe, Inv. Nr. 10427 der Geologisch-paläontologischen Abteilung des Kroatianischen Naturhistorischen Museums in Zagreb; hier auf Taf. IV, Fig. 1 dargestellt.

Locus typicus: Bohrkern aus der Bohrung B-1 ($x = 5106539,90$; $y = 5588246,40$; $z = 189,05$) aus der Tiefe von 63,50-64,10 m, am Rande der Straße im Dorf Donja Batina.

Stratum typicum: Graue Sände des oberen Pontium. Die Art ist zusammen mit Schalen von *D. auricularis* (FUCHS), *Pseudocatillus simplex* (FUCHS) und Schalenfragmenten von *Lymnocardium* (*Podravinocardium*) *diprosopum* (BRUSINA) und *Lymnocardium*? *ponticum* HALAVÁTS gefunden worden.

Diagnosis: Mittelgroße Schalen, oval bis oval-verlängert, mit geradem oder schwach geneigtem,

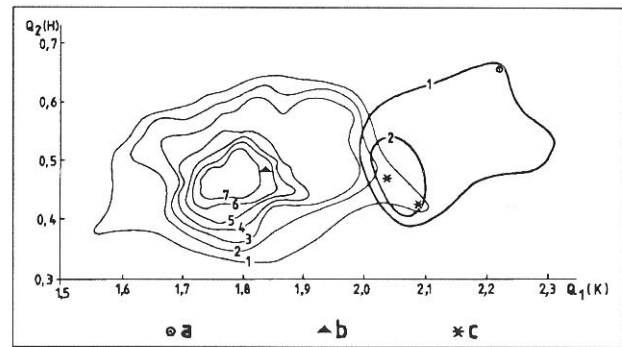


Abb. 3. Konturdiagramm von Verhältnis des Länge/Breite-Quotienten (Q_1) und des Wölbung/Breite-Quotienten (Q_2) bei den Arten *D. auricularis* (dünne Linien) und *D. gabrici* (dicke Linien).

- a) *D. gabrici* - Holotypus;
b) *D. auricularis* - Ausgangsform;
c) Übergangsform *D. auricularis* - *gabrici*.

Die Zahlen an den Isolinien stellen die Häufigkeit der durch ähnliche Eigenschaften charakterisierten Formen innerhalb der einzelnen durch Isolinien begrenzten Flächen dar.

Sl. 3. Konturdiagramm odnosa količnika izduženosti (K) i količnika ispupčenosti (H) kod vrsta *D. auricularis* (tanke linije) i *D. gabrici* (debele linije).

- a) *D. gabrici* - holotip;
b) *D. auricularis* - osnovni oblik;
c) prijelazni oblik *D. auricularis* - *gabrici*.

Brojevi izolija predstavljaju učestalost oblika sličnih karakteristika unutar površina ograničenih istom izolijom.

spitzigem Wirbel. Dorsalrand ausgewölbt, Ventralrand geradegestreckt oder konkav. Es besteht aus einem kurzen falschen Vorderrand. In rechter Klappe ein schwach entwickelter Kardinalzahn, in der Linken ein starker dreieckiger falscher Zahn.

Beschreibung: Die Länge der Schalen von adulten Exemplaren beträgt etwa 20 mm. Beide Klappen sind gleichmäßig gewölbt. Sie sind oval (Taf. IV, Fig. 1-5) oder oval-verlängert (Taf. IV, Fig. 6-9) in Form. Der Wirbel ist spitzig, gerade, oder, seltener, leicht gekrümmt (Taf. IV, Fig. 8). Der Kiel ist gut ausgeprägt, verhältnismäßig hoch, aber breit und abgerundet. Er verläuft bogenförmig, in dem ersten Drittel der Schalenlänge steht er näher dem Dorsalrand, weiter nach hinten steht er in der Mitte der Schale. Unterhalb des Wirbels, schräg nach hinten geneigt, erstreckt sich ein kurzer falscher Vorderzahn. Eigentlich stellt er den vorderen Teil des Ventralrandes dar und ist somit nicht homolog dem Vorderzahn bei anderen Muscheln. Er geht allmählich in den erheblich längeren, geradegestreckten oder, seltener, schwach konkaven Ventralrand über. Dieser Rand ist bogenförmig mit dem kürzeren, stärker gekrümmten und konvexen Analrand verbunden, der sich vom Berührungspunkt des Kieles und des Schalenrandes schräg nach oben und nach vorne erstreckt. Im hinteren Drittel der Schalenlänge verbindet sich der Analrand, unter einem stumpfen Winkel, mit dem schwach ausgeprägten, gerundeten Dorsalrand. Das Dorsalfeld ist in vorderem Schalteil steil, und in den mittleren und hinteren Schalteilen gleichmäßig wie das Ventralfeld geneigt. Bei weniger verlängerten Exemplaren ist das Dorsalfeld am

Verbindungspunkt des Anal- und Dorsalrandes geringfügig flügelartig verbreitet. Auf der Schalenoberfläche befinden sich drei, seltener vier konzentrische Zuwachszonen, die stärker ausgeprägt sind in den hinteren Schalentteilen. Zwischen den Zuwachszonen befinden sich, ebenfalls konzentrisch verlaufende, aber schwächer ausgeprägte, feine Zuwachslinien.

Der Mechanismus zum Schließen der Klappen ist mit dem bei *D. auricularis* und *D. gabrici* identisch. Das Septum hat die Form eines ungleichseitigen Dreiecks, mit längerer Seite dicht an den Innenrand der Ligamentfurche angeschlossen, und mit vertieftem Hinterteil. Der Abdruck des vorderen Adduktors ist dreieckig, der des vorderen Retraktors schmal und verlängert. In der linken Klappe ist der falsche Zahn stark entwickelt und hoch, während der in der rechten Klappe gelegene Kardinalzahn lediglich als ein kleiner, verdünnter Auswuchs gebildet ist. Die Abdrücke der hinteren Adduktors und Retraktors sind von unregelmäßiger Form und schwach ausgeprägt. Die Mantellinie ist vollständig.

Die Ligamentfurche reicht bis zu 2/3 oder, seltener, 1/2 der Schalenlänge.

Dimensionen in mm	Länge	Breite	Wölbung	Q ₁	Q ₂	
Holotypus	19,3	9,5	5,5	2,03	0,51	
Paratypoiden	20,5	10,1	4,6	2,03	0,45	Taf. IV, Fig. 2
Verlängertes Exemplar	20,0	9,3	5,1	2,15	0,55	Taf. IV, Fig. 7
Verlängertes Exemplar	20,7	9,7	5,2	2,15	0,53	Taf. IV, Fig. 8
Verlängertes Exemplar	21,7	10,5	4,6	2,06	0,44	Taf. IV, Fig. 9
Adoleszent	16,3	8,0	4,2	2,04	0,52	
Adoleszent	15,0	7,8	3,6	1,92	0,46	
Adoleszent	15,4	8,1	3,7	1,90	0,40	
Adoleszent	16,6	8,0	3,7	2,07	0,46	

Die hier beschriebene Art ist durch Formvariabilität gekennzeichnet. Ausgenommen den konstanten Bau des Klappenschließmechanismus, äußert sich die Variabilität auch in der veränderlichen Gestalt, was sich wiederum in veränderlichem Verhältnis der Schalendimensionen reflektiert. Neben der hier beschriebenen Grundform gibt es noch zwei Varietäten. Ihr gemeinsames Merkmal ist ein gewölbter Ventralrand. Die erste Varietät (Taf. V, Fig. 1), mit den Dimensionen L = 15,7; B = 9,3; W = 4,3 und Q₂ = 0,46, hat lediglich die kürzere Schale (Q₁ = 1,96), während die andere Varietät (Taf. V, Fig. 2) eine bedeutend veränderte Form aufweist. Neben dem kleineren Wölbungsquotienten (Q₂ = 0,41) ist sie durch eine irregulär-ovale Schalenform gekennzeichnet, bei der der Ventral- und der Analrand einen spitzigeren Winkel schließen, der Analrand ist verhältnismäßig länger und der Dorsalrand ist in zwei Teile von gleicher Länge geteilt, die miteinander einen stumpfen Winkel schließen. Die Dimensionen dieser Varietät sind die folgenden: L = 19,6; B = 9,7; W = 1,40 mm.

Eine Übergangsform zu *D. gabrici* n.sp. stellt das auf Taf. IV, Fig. 10 abgebildete jugendliche Exemplar (Adoleszent) dar, das einen schwächer ausgeprägten und kürzeren falschen Vorderrand und eine schmale und gewölbte Schale hat.

Vergleich: *Dreissena batinensis* n.sp. ist mit *D. auricularis* (FUCHS) und *D. gabrici* n.sp. unmittelbar verwandt. Dennoch unterscheidet sie sich klar von diesen beiden Arten, und zwar in erster Linie durch die Entwicklung des falschen Vorderzahnes sowie durch gleichmäßig gewölbte Klappen. Das auf der Taf. IV, Fig. 9 dargestellte Exemplar ist nach der Schalenform fast identisch mit einem anderen Verwandten von *D. auricularis* - nämlich mit der oberpontischen Art *D. semendriensis* STEVANOVIĆ, aber, zum Unterschied von dieser, hat kein falsches Septum, das, laut STEVANOVIĆ (1951), neben dem Dorsalteil der Schale entwickelt ist.

3. DISKUSSION UND SCHLUßFOLGERUNGEN

Das Studium der Population der Schalen der Gattung *Dreissena* aus der Bohrung B-3 hat gezeigt, daß die Individuen der *D. auricularis* (FUCHS) absolut die häufigsten sind. Sie machen 74% der Gesamtpopulation aus. Die Häufigkeit von *D. batinensis* beträgt 17%, und die von *D. gabrici* und der Übergangsform *D. batinensis-gabrici* beträgt je 4.5%. Es wurde festgestellt, daß *D. auricularis* eine große Variabilität hat, die sich vor allem in der Lage des Kieles, im Krümmungsgrad des Wirbels, in Anwesenheit oder Abwesenheit der flügelartigen Verbreitung des Dorsalfeldes und in Dimensionen von einzelnen Klappen äußert. Innerhalb *D. auricularis* die Formen, bei welchen der Kiel näher dem Dorsalrand gelegen ist, viel seltener (23%) als diejenigen, bei denen er durch die Mitte der Schale verläuft (73%). Einen stärker gekrümmten Wirbel haben 19%, und einen geraden Wirbel nur 8% der Exemplare. Die flügelartige Verbreitung des Dorsalfeldes wurde bei nur 17% der Exemplare beobachtet. Sie ist am häufigsten bei den schwächer gewölbten Formen entwickelt. Die Variabilität äußert sich am häufigsten in den Unterschieden die die gegenseitigen Verhältnisse der Dimensionen der einzelnen Klappen betreffen. Es äußert sich am besten in dem Verlängerungsquotienten Q₁ und dem Wölbungsquotienten Q₂, da diese Werte unabhängig vom Alter des betreffenden Exemplares sind. Die Extremwerte betragen maximal Q₁ = 2,00 und Q₂ = 0,65, und die Minimalwerte Q₁ = 1,54 und Q₂ = 0,38. Die Durchschnittswerte betragen Q₁ = 1,54 und Q₂ = 0,47.

Wenn alles, was über die Häufigkeit der einzelnen Charakteristika der Klappen gesagt worden ist, in Betracht gezogen wird, gelangt man zu dem Schluß, daß die wahrscheinlichsten Ausgangsformen der Art *D. auricularis* Exemplare ähnlich jenen auf Taf. II, Fig. 1a-d, darstellen. Sie zeichnen sich durch einen schwach gekrümmten Wirbel, durch einen die Mitte der Schale verlaufenden Kiel, durch das Fehlen einer flügelartigen Verbreitung des Dorsalfeldes und die Werte Q₁ = 1,82 und Q₂ = 0,46 aus, die sich nur geringfügig von den

Durchschnittswerten unterscheiden Solche Individuen mit geringfügigen Abweichungen stellen auch die häufigsten Formen in der untersuchten Population dar. Es muß hervorgehoben werden, daß es sich um eine Organismengruppe handelt, die aus nur 10 cm Mächtigkeit des Bohrkernes aus der Bohrung B-3 stammt. Diese Tatsache allein schließt die Existenz eines längeren Zeitabschnittes, aus in dem sich die verschiedenen Formen nacheinander entwickelt haben könnten (wobei jede Form für einen ganz bestimmten Zeitabschnitt charakteristisch wäre).

Im Gegenteil, es handelt sich um Organismen, die zu gleicher (oder fast zu gleicher) Zeit und unter gleichen Umweltbedingungen gelebt haben.

Trotz der Variabilität in der Schalenform innerhalb der Artgrenzen, wir auch der offensichtlichen Unterschiede zwischen den einzelnen Arten, kann mit Sicherheit behauptet werden, daß *D. auricularis*, *D. gabrici* und *D. batinensis* sehr eng miteinander verwandt sind. Neben der Tatsache, daß sie durch Übergangsformen miteinander verbunden sind, ist die bedeutendste gemeinsame Eigenschaft aller dieser Formen der einheitliche Bau des Mechanismus zum Schließen der Klappen. Neben der Form des Septums, die in allen hier beschriebenen Formen von *Dreissena* mehr oder minder ähnlich ist, ist ihnen allen die Anwesenheit zweier spezieller Bildungen gemeinsam. Das ist in erster Linie der falsche Zahn in der linken Klappe, der durch Verbreitung des vorderen Teiles des Ventralrandes entstanden ist, sowie der Kardinalzahn in der rechten Klappe, der die Verstärkung des vorderen Teiles des Innenrandes der Ligamentfurche darstellt und der übrigens auch in der Untergattung *Dreissenomya* anwesend ist (MARINESCU, 1977). Mit den hier beschriebenen Spezies ist nach STEVANOVIĆ (1951) auch *Dreissena semendriensis* verwandt, die bis jetzt bei Orešac in Serbien sowie bei Glogovnica und Vojakovački Osijek in Nordkroatien zusammen mit *D. auricularis*, gefunden worden ist (BASCH & ŽAGAR-SAKAČ, 1992).

Es kann auch die Frage gestellt werden, was für die verwandtschaftliche Beziehungen zwischen *D. simplex* (BARBOT) und *D. auricularis* (FUCHS), und damit mittelbar auch mit den hier beschriebenen neuen Arten bestehen. Die beiden oben genannten Arten sind von ANDRUSOV (1897) in seine Gruppe Rostriformes eingegliedert worden. Obwohl er, aufgrund der Untersuchung der Original Exemplare von *D. simplex* (BARBOT) aus der Sammlung des Berginstitutes (Gornyi Institut) in Sankt-Petersburg, bedeutende Unterschiede in ihrer Morphologie bemerkt hat, vertritt er doch die Meinung, sie seien miteinander genetisch verbunden. Am ähnlichsten der *D. simplex* ist die Fuchsche Varietät *D. auricularis simplex*, bei welcher der Unterschied in der Wölbung beider Klappen schwächer ausgeprägt ist. Sie hat mehr spitzige und stärker abgeflachte Flächen mit einem in der Mitte der Klappen verlaufenden Kiel. Dennoch, *D. simplex* ist stets kleiner (die Länge der Original Exemplare beträgt

10,5 bzw. 11,5 mm), ihre beiden Klappen sind gleichmäßig gewölbt und deren Form ist regelmäßiger - annähernd elliptisch. Der bedeutendste Unterschied stellt die Anwesenheit des falschen Zahnes dar, der bei *D. simplex*, im Unterschied zu *D. auricularis* am vorderen Teil des Ventralrandes der rechten Klappe entwickelt ist. Die Behauptung Andrusows, daß auch bei *D. auricularis* ein kleiner, kaum sichtbarer, zahnähnlicher Auswuchs des Ventralrandes der rechten Klappe entwickelt sei, konnte nicht bestätigt werden, trotz den außerordentlich gut erhaltenen Exemplaren aus den Bohrungen B-1 und B-3. Detaillierte Beobachtungen ergaben, daß am vorderen Teil des Ventralrandes lediglich eine stärkere oder schwächere Vertiefung der rechten Klappe besteht, die den Lagerplatz für den in der linken Klappe entwickelten falschen Zahn darstellt.

Aufgrund der beschriebenen Unterschiede meine ich, daß die Verwandtschaft bzw. die genetische Verbundenheit zwischen *D. simplex* und *D. auricularis*, und dadurch auch mit den neuen Arten *D. gabrici* und *D. batinensis* nicht wahrscheinlich ist. Das bedeutendste Indiz für diese Schlußfolgerung ist die Tatsache, daß die falschen Zähne bei diesen beiden Arten eben in den entgegengesetzten Klappen entwickelt sind. Es ist schwer vorstellbar, daß solche wichtigen Unterschiede als Ergebnis der Entwicklung von einem gemeinsamen Vorfahren auftreten könnten. Noch weniger wahrscheinlich erscheint die Möglichkeit, daß sich irgendeine dieser zwei Arten aus der anderen entwickeln könnte.

Aufgrund der untersuchten Exemplare der *Dreissena* - Arten aus den Bohrkernen in der Umgebung des Dorfes Donja Batina in Hrvatsko Zagorje, können folgende Schlußfolgerungen gezogen werden:

- alle untersuchten Arten stammen aus den oberpontischen Ablagerungen;
- es wird festgestellt, daß die Variabilität der *Dreissena auricularis* größer ist, als bisher angenommen wurde;
- es wird vorgeschlagen, daß im Einklang mit der modernen taxonomischen Klassifikation die von ANDRUSOV (1897) aufgestellten Varietäten aus der bisherigen Nomenklatur aus gelassen werden;
- alle Varietäten werden aufgrund der Lage des Kieles in zwei Gruppen aufgeteilt;
- innerhalb jeder Gruppe werden die durch ähnlichen morphologischen Merkmale gekennzeichneten Formen differenziert und kurz beschrieben. Ihre Häufigkeit innerhalb der Population wird (in %) gegeben;
- aufgrund der durchschnittlichen Häufigkeit der am häufigsten aufgetretenen Schalenmerkmale wurde die wahrscheinlichste Hauptform von *D. auricularis* ausgewählt;
- zwei neue Arten werden beschrieben und ihre verwandtschaftlichen Beziehungen zu *D. auricularis* festgestellt;
- es wurde gezeigt, daß die Wahrscheinlichkeit einer

genetischen Verbundenheit zwischen *D. simplex* (BARBOT) und *D. auricularis* (FUCHS) sehr gering ist. Dieses Problem lasse ich zur Zeit offen. Nur detaillierte Untersuchungen mehrerer Population dieser Arten aus verschiedenen Lokalitäten und ihre Komparation werden eine definitive Antwort auf diese Frage geben.

4. LITERATUR

- ANDRUSOV, N.I. (1897): Iskopaemye i živuščie Dreissensidae Evrazii.- Trudi S. P. obšč. estestvoispyt., 25, Otd. geol. i min., 1-683, S. Peterburg.
- BARBOT, M. (1869): Geologiškij očerk Hersonskoj gubernii.- S. Peterburg. (n.v.).
- BÁRTHA, F. (1959): Feinstratigraphische Untersuchungen am Oberpannon der Balatongegend.- Ann. Inst. Geol. Hongrie, 48, 1, Budapest.
- BÁRTHA, F. (1963): Lázi Felső-pannóniai Korú faunájának biosztratigráfiai vizsgálata.- Am. M. ÁU. Földt. Int. Évi Jelentése az 1960. Évről., 265-275, Budapest.
- BASCH, O. (1990): Die Molluskenfauna der Pontischen Stufe in Kroatien.- Chronostratigraphie und Neostatotypen, 8, Pontien, 538-548, JAZU, SANU, Zagreb-Beograd.
- BASCH, O. & ŽAGAR-SAKAČ, A. (1992): Dreissenidae (Mollusca, Lamellibranchiata) pontskog kata u Hrvatskoj.- Acta geol., 22/1 (Prir. istraž. 64) HAZU, Zagreb.
- BENEDEN, P.J. (1835): Memoire sur le Dreissena, nouveau genre de la famille des Mytilacées, avec l'anaotomie et la description de deux espèces.- Ann. sci. natur. zool. et biol. anim., ser. 2, 3, 193-213, Paris (n.v.).
- BRUSINA, S. (1894): Odlomci srpske tercijarne malakologije.- Geol. anali Balk. poluostrva, 5/1, 173-202.
- BRUSINA, S. (1897): Gragja za neogensku malakološku faunu Dalmacije, Hrvatske i Slavonije uz neke vrste iz Bosne, Hercegovine i Srbije.- Djela JAZU, 18, 1-43, Zagreb.
- FUCHS, T. (1870a): Die Fauna der Congerienschichten von Radmanest im Banate.- Jahrb. K.K. geol. Reichsanst., 20, 343-364, Wien.
- FUCHS, T. (1870b): Die Fauna der Congerienschichten von Tihany am Plattensee und Kup bei Papa im Ungarn.- Jahrb. K.K. geol. Reichsanst., 20, 531-548, Wien.
- GILLET, S. & MARINESCU, F. (1971): La Faune Malacologique Pontienne de Radmanesti (Banat Roumain).- Mem. Inst. geol., 15, 1-78, Bucaresti.
- GRAY, J.E. & TURTON, A. (1840): A manual of Land- and Fresh-water shells of the British Island.- Ed. 2., London (n.v.).
- HALAVÁTS, J. (1911): Die Fauna der pontischen Schichten in der Umgebung des Balatonsee. Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees 1/1.- Palaeontologie der Umgebung der Balatonsees., 4, 28-119, Budapest.
- KORPÁSNÉ-HÓDI, M. (1982): A Tengelic 2. sz. fúrás pannóniai Mollusca faunája.- M. Áll. Földt. Int. Évkönyve, 65, 291-306, Budapest.
- KORPÁSNÉ-HÓDI, M. (1983): A Dunatúli-Középhegység E-I elötere pannóniai Mollusca faunájának palaeoökologiai és biosztratigráfiai vizsgálata.- A. M. Áll. Földt. Int. Évkönyve, 66, 3-85, Budapest.
- MARINESCU, F. (1977): Genre Dreissenomoya Fuchs (Bivalvia, Heterodonta).- Inst. géol. géophys. Mémoires, 26, 75-115, Bucarest.
- Mc CORMICK, J. & MOORE, H. (1969): Treatise of Invertebrate paleontology.- Part. N., Vol. 0-3 Mollusca 6/1, Bivalvia I-XXXVIII. N. 1-N, 489 Geol. Soc. Amer. Kansas.
- MORTON, B. (1970): The Evolution of the Heteromyarian condition in the Dreissenacea (Bivalvia).- Palaeontology, 13/4, 563-572, London.
- STEININGER, F., RÖGL, F., HOCHULI, P. & MÜLLER, C. (1989): Lignite deposition and marine cycles. The Austrian Tertiary lignite deposits - A case history.- Sitzungsber. Österr. Akad. Wiss. Math-nat., Kl., 1, 309-332, Wien.
- STEVANOVIĆ, P. (1951): Donji pliocen Srbije i susednih oblasti.- SANU, posebna izdanja, 187, 1-361, Beograd.
- STEVANOVIĆ, P. (1990): Die pontische Molluskenfauna der Westlichen ("Zentralen") Paratethys (allgemeine Rückschau).- Chronostratigraphie und Neostatotypen, 8, Pontien, 461-505, JAZU-SANU, Zagreb-Beograd.

O varijabilnosti i srodnicima vrste *Dreissena auricularis* (FUCHS)

O. BASCH

Na južnim obroncima Ivanščice, istočno od Zlatara (Hrvatsko zagorje, sjeverozapadna Hrvatska) u okolici bivšeg pogona ugljenokopa "Batina" kod sela Donja Batina (Sl. 1) obavljeno je tijekom 1983. godine istraživačko bušenje u ugljenonosnim neogenskim naslagama sjevernog krila tzv. konjščinske sinklinale. Jezgre bušotina sadržavale su relativno bogatu makrofaunu gornjopontskih mekušaca koju mi je na paleontološku obradu dao Anto Gabrić, dipl.ing.geol. iz Instituta za geološka istraživanja u Zagrebu pa mu ovom prilikom srdačno zahvaljujem na ustupljenom materijalu. U zajednici spomenutih mekušaca naročito su brojne ljušturice školjkaša porodice *Dreissenidae*, koje se odlikuju izvanredno izraženom varijabilnošću oblika unutar vrste. Ta je činjenica, uz nalaz dviju novih vrsta, predstavljala najveći poticaj realizaciji ovog rada.

PALEONTOLOŠKI DIO

razred: Bivalvia

podrazred: Heterodonta NEUMAYR, 1884

nadporodica: Dreissenacea GRAY & TURTON, 1840

porodica: Dreissenidae GRAY & TURTON, 1840

rod: *Dreissena* BENEDEN, 1835

Dreissena auricularis (FUCHS)

tab. I, II, tab. III, sl. 1-5, 8-11, tab. V, sl. 3

Sinonimija je navedena u tekstu na njemačkom jeziku.

Jezgra bušotine B-3 ($x = 5106037,70$; $y = 5587425,00$; $z = 222,22$), locirana zapadno od toka potoka Batina na dubini od 95,60 - 95,70 m, izgrađena je od slabovezanih, sivih pijesaka koji sadrže tipičnu gornjopontsku zajednicu fosilnih mekušaca. Osim gastropodske vrste roda *Melanopsis* i školjkaša rodova *Lymnocardium* i *Pseudocatillus*, u ovoj su zajednici nađene brojne ljušturre vrste *Dreissena auricularis* (FUCHS). Cijela populacija ove vrste okarakterizirana je velikom varijabilnošću oblika ljuštura.

Vrstu je uspostavio FUCHS (1870 b) iz tzv. "kongerijskih naslaga" okolice Kúpa u Madarskoj. Kasnije je nađena na brojnim lokalitetima u Panonskom bazenu. Zapazivši njezinu promjenljivost ANDRUSOV (1897) je razlikovao tri varijeteta (vidi sinonimiju). Međutim, proučavajući populaciju iz 10 cm jezgre bušotine B-3 došao sam do zaključka da joj pripadaju i relativno brojni oblici koji se, na temelju morfoloških karakteristika ljušturre, ne mogu svrstati ni u jednu od Andrusovljevih varijacija. Zbog toga se pokazalo neophodnim opisati sve uočene razlike u građi ljuštura vrste *D. auricularis*. Pri tome, da bi se izbjeglo u ovom slučaju nužno uspostavljanje novih varijeteta, a u skladu s modernim pravilima taksonomske klasifikacije, predlažem da se iz dosadašnje nomenklature uklone varijeteti Andrusova.

Svi nađeni primjerci odlikuju se jedinstvenom građom brave. Septum je oblika raznostraničnog trokuta. Kod ispućenijih ljuštura jače je uvučen u njezinu unutrašnjost.

Ima udubljen, lučno povijen, neznatno zadebljao stražnji rub. Gornji rub septuma duži je od donjeg, priljubljen uz unutrašnji rub ligamentne brazde koja seže od vrha do 3/4 dužine dorzalnog ruba. Ožiljak prednjeg aduktora je trokutast, smješten na donjem dijelu septuma. Površina mu je pokrivena sitnim, jedva vidljivim strijama koje su paralelne njegovu stražnjem rubu. Iznad njega, neposredno uz unutrašnji rub ligamentne brazde, smješten je uski, izduženi ožiljak prednjeg bisusnog retraktora. U desnoj ljušturi postoji jedan slabo razvijen kardinalni zub (tab. II, sl. 1 d i tab. V, sl. 3), koji predstavlja zadebljanje prednjeg dijela unutrašnjeg ruba ligamentne brazde. Seže do samog vrha te, kao dio dorzalnog ruba, s ventralnim rubom zatvara oštar kut.

Boljem zatvaranju ljušturre pridonosi tvorevina koja nije homologna zubima brave drugih školjkaša. To je tzv. lažni zub, karakteristično razvijen kod ovdje opisane vrste. Predstavljen je trokutastim proširenjem prednjeg dijela ventralnog ruba lijeve ljušturre (tab. IV, sl. 4 b i 6 b), koje ne doseže do samog vrha već završava na maloj udaljenosti od njega. Zato je ventralni rub desne ljušturre, neposredno ispod vrha jače ili slabije uleknut, na mjestu gdje se dotiče s lažnim zubom lijeve ljušturre. Plaštana linija je cjelovita, paralelna s rubovima ljušturre i od njih dosta udaljena. Ožiljak stražnjeg aduktora nepravilna oblika, smješten je ispod spojišta dorzalnog i analnog ruba.

Zajednička karakteristika svih ljuštura vrste *D. auricularis* jest nedostatak tzv. lažnog prednjeg ruba. Odnos dužine i širine ljuštura u rijetkim slučajevima doseže vrijednost 2. Na ljušturama se ističu 1-3, rjede 4 jače izražene, koncentrične prirasne zone, a cijela im je površina pokrivena tankim, također koncentričnim linijama prirasta.

Jedna od značajnih karakteristika vrste je asimetrija ljuštura (tab. I, sl. 11 b) pri čemu je desna uvijek jače ispupčena od lijeve. To joj daje čvrstoću i veću mogućnost da ostane očuvana. Zbog toga je od ukupno 51 ljuštura vrste *D. auricularis* iz bušotine B-3 prikupljena 41 desna i samo 10 lijevih primjeraka. Značajno je da se baš desne ljušturre odlikuju bolje izraženom varijabilnošću, što se uz veću brojnost pokazalo povoljnom okolnošću za njihovo proučavanje i međusobnu komparaciju. Varijabilnost im se očituje raznolikošću odnosa dužine, širine i ispupčenosti ljušturre, položajem grebena, prisutnošću ili nedostatkom krilastog proširenja dorzalnog polja, povijenošću vrha i zakrivljenošću analnog ruba. Prema položaju grebena svi se oblici mogu podijeliti u dvije skupine (sl. 2).

1. SKUPINA: OBLICI S GREBENOM BLIŽIM DORZALNOM RUBU LJUŠTURE

Učestalost oblika ove skupine u cjelokupnoj populaciji iznosi 30%. Oblici kakve je prikazao FUCHS (1871 b), a ANDRUSOV (1897) opisao kao tipičnu formu (1. varijetet), zastupljeni su relativno rijetko (9,7%). To su (tab. I, sl. 1 i 3) ovalne, jako ispupčene, kraće ljušturre (količnik izduženosti K, tj. odnos dužine i širine, se kreće od 1,69-1,83, prosječno 1,78, dok je količnik ispupčenosti H, tj.

odnos ispupčenosti i širine, od 0,53-0,56, prosječno 0,54) slabije povijenog vrha. S obzirom na položaj grebena, dorzalno im je polje strmije od ventralnog. Sličnih je karakteristika i izdužen oblik (tab. I, sl. 2) s tim da mu $K = 1,98$, $H = 0,47$, a učestalost 2,5%. Primjerci kakve je ANDRUSOV uvrstio u varijetet *gibberula* (2. varijetet) (tab. I, sl. 4-7) razlikuju se od tipične forme samo jačom povijenošću vrha. Rijetke jedinke imaju krilasto proširenje dorzalnog polja (tab. I, sl. 7). Učestalost im iznosi 17,8%, vrijednost K od 1,72-1,82, prosječno 1,78, a H od 0,44-0,56, prosječno 0,47.

Ovim oblicima pripada i adolescent (tab. III, sl. 9) s veoma slabo izraženim krilastim proširenjem dorzalnog polja i većim količnicima $K = 1,98$ i $H = 0,58$.

2. SKUPINA: OBLICI S GREBENOM NA SREDINI LJUŠTURE

Učestalost oblika s grebenom na sredini ljuštura te dorzalnim i ventralnim poljem podjednaka nagiba u populaciji vrste *D. auricularis* iz bušotine B-3 iznosi 70%. Ovim oblicima u prvom redu pripadaju jedinke koje čine apsolutnu većinu ukupne populacije (57,7%). Učestalost u skupini s grebenom na sredini ljuštura iznosi 82,44%. Iako oblikom razmjerno heterogeni, ovdje su obuhvaćeni primjerci koji se odlikuju manjim razlikama u građi ljuštura. Svi su podjednake ispupčenosti, češće slabo povijena ili, rjeđe, ravna vrha. Unutar njih se mogu izdvojiti ovalni primjerci slabije izražena vrha (3. varijetet) (tab. I, sl. 14-16) koji tvore 12,2% populacije. Prosječna vrijednost $K = 1,72$, a $H = 0,46$. To je grupa primjeraka kod kojih je greben lučno povijen, u prednjem dijelu ljuštura bliži dorzalnom rubu, a u srednjem i stražnjem dijelu smješten na sredini. S tim u vezi dorzalno im je polje sprijeda strmije od ventralnog, a u sredini i stražnjem dijelu ljuštura ova su polja podjednaka nagiba što čini prijelaz prema oblicima 1. skupine. Ovdje treba pribrojiti i adolescentnu jedinku (tab. III, sl. 8) izduženo-ovalna oblika s većim količnicima izduženosti $K = 1,96$ i ispupčenosti $H = 0,57$.

Jedinke izduženo-ovalna oblika i nešto jače istaknuta također slabije povijena vrha (4. varijetet) (tab. I, sl. 10, tab. II, sl. 1-4 i primjerci iz bušotine B-1 s tab. II, sl. 5-7) su najbrojnije i čine 21,2% populacije. Količnici izduženosti ($K = 1,83$) i ispupčenosti ($H = 0,49$) ljuštura su im prosječno veći od prethodnog oblika. Među primjercima ovog varijeteta nadena je jedinka s obje sačuvane ljuštura. S obzirom na njihovu ispupčenost kod nje se može promatrati izrazita asimetrija ljuštura. Ispupčenost desne ljuštura (tab. II, sl. 4) iznosi 4,8 mm, a lijeve (tab. I, sl. 9) 3,7 mm, pri čemu je analni dio lijeve ljuštura izrazito plosnat. Gotovo istovjetan oblik ljuštura imaju i jedinke na tab. II, sl. 8 i 9 s tim da im vrh nije povijen (5. varijetet). Odlikuju se nešto jačom izduženošću ($K = 1,89$) i slabijom ispupčenošću ($H = 0,45$) od prethodno opisane forme, a učestalost im iznosi 7,3%. Većom zastupljenošću (17%) predstavljeni su oblici (6. varijetet) (tab. III, sl. 1-5) slabije svijena, šiljasta vrha, manjeg količnika izduženosti ($K = 1,77$) i jače ispupčenosti ($H = 0,49$), koji se odlikuju slabijom zakrivljenošću analnog ruba i, s tim u vezi, širim stražnjim dijelom ljuštura. Dorzalno im je polje slabije krilasto prošireno.

Primjerci kakve je ANDRUSOV svrstao u varijetet *simplex* (7. varijetet) također pripadaju skupini oblika s grebenom na sredini ljuštura. Njihova učestalost iznosi

samo 7,3%. To su oblici okarakterizirani straga ovalnim, sprijeda šiljatim, plosnatijim, slabije asimetričnim ljušturama (tab. I, sl. 11), ravna ili neznatno povijena vrha. Postoji samo jedan potpuno očuvan primjerak desne ljuštura iz bušotine B-3 s količnicima $K = 1,68$ i $H = 0,40$. Ovaj primjerak nažalost, radi propusta nije fotografiran ali se, zbog orijentacije, može reći da je oblikom veoma nalik lijevim ljušturama na tab. I, sl. 8 i 9, s tim da je nešto jače ispupčen.

Ovoj skupini pripadaju i veoma rijetki oblici (8. varijetet) manje razlike ispupčenosti ljuštura (tab. III, sl. 10, 11) čija prisutnost u populaciji vrste *D. auricularis*, iznosi 5%. Odlikuju se ovalno-izduženom ($K = 1,87$) relativno plosnatom ($H = 0,45$) ljušturom, sa slabije izraženim krilastim proširenjem dorzalnog polja i izuzetno povijenim, šiljatim vrhom, što ih čini prijelaznom formom između prethodno opisanog varijeteta i oblika 1. skupine s tab. I, sl. 4-7.

Dreissena gabrici n.sp.

tab. III, sl. 6, 7, tab. IV, sl. 11

Derivatio nominis: ime vrste posvećeno je kolegi Anti Gabriću, geologu Instituta za geološka istraživanja u Zagrebu.

Holotypus: desna ljuštura inv. br. 10426 Geološko-paleontološkog odjela Hrvatskog prirodoslovnog muzeja u Zagrebu, ovdje prikazana na tab. III, sl. 6.

Locus typicus: jezgra bušotine B-8 ($x = 5105586,00$; $y = 5587198,20$; $z = 221,64$ m) iz dubine 208,70-208,90 m, 1650 m južno od crkve u selu Donja Batina na boku jarka 500 m zapadno od toka potoka Ivanec.

Stratum typicum: slabovezani, sivi pijesci gornjeg ponta. Vrsta je nadena zajedno s fragmentima ljuštura školjkaša porodice Cardiidae: *Lymnocardium* (*Bosphoricardium*) *baticum* (FUCHS) i *L. (Lymnocardium) secans* (FUCHS).

Diagnosis: ljuštura srednjih dimenzija, izdužena, ispupčena, sprijeda šiljata straga zaobljena, povijena vrha, izbočena dorzalna i uleknuta ventralna ruba. Septum trokutast. U desnoj ljušturi slabo razvijen kardinalni zub, u lijevoj jak, trokutast, lažni zub.

Opis: ljuštura je, u odnosu na predstavnike roda *Dreissena*, srednjih dimenzija, uska, izdužena, sprijeda šiljasta, straga zaobljena, dosta ispupčena. Adolescentne jedinke su slabije izdužene. Primjerci lijevih ljuštura očuvani su samo djelomično, ali se na temelju njihovih fragmenata može ipak utvrditi da su neznatno slabije ispupčeni od desnih. Vrh šiljast, povijen prema dolje. Greben je dobro izražen, visok ali zaobljen, kod holotipa i većine paratipova smješten bliže dorzalnom rubu pa je, vezano s tim, dorzalno polje, naročito u prednjem dijelu, strmije od ventralnog. Kod primjeraka na tab. III, sl. 7 i nekih adolescenata greben se nalazi na sredini ljuštura pa su u njezinu prednjem dijelu dorzalno i ventralno polje podjednaka nagiba, a u stražnjem je dorzalno polje čak blaže položeno. Dorzalni je rub dugačak, zaobljen, slabije konveksan. Postupno prelazi u kratak, jako zaobljen, izrazito konveksan analni rub. Kod pojedinih je primjeraka (tab. III, sl. 7) ljuštura na spojištu analnog i dorzalnog ruba neznatno krilasto proširena. Na ljušturama odraslih jedinki smještene su 3-4 jače izražene prirasne zone i njima paralelne, vrlo tanke, koncentrične linije prirasta. Uredaj za zatvaranje ljuštura je istovjetan onom kod *D. auricularis*. Septum je nepravilno trokutast, smješten duboko u unutrašnjost ljuštura. Odozdo je kratak i konveksan, odozgo izdužen, priljubljen uz unutrašnji rub ligamentne brazde, straga

konkavan, koso izdužen prema natrag, a sprijeda šiljast, djelomično prekriven dorzalnim rubom. Otisak prednjeg aduktora slabo vidljiv, oblika sfernog trokuta, a prednjeg retraktora uzak, izdužen, paralelan dorzalnom rubu. Ispod vrha je ventralni rub lijeve ljuštore proširen tvoreći jasno izražen trokutast, lažni zub. U desnoj ljušturi kardinalni je zub veoma slabo razvijen, jedva vidljiv. Predstavlja neznatno ojačanje prednjeg dijela unutrašnjeg ruba ligamentne brazde. Ligamentna brazda dopire do 2/3 dužine dorzalnog ruba. Otisci stražnjeg aduktora i stražnjeg retraktora nisu vidljivi.

Dimenzije holotipa su navedene u tekstu na njemačkom jeziku (Länge = dužina, Breite = širina, Wölbung = ispupčenost, $Q_1 = K$ = količnik izduženosti, $Q_2 = H$ = količnik ispupčenosti).

Usporedba: Ovdje opisana vrsta se od *D. auricularis* (sl. 3) razlikuje u prvom redu većom dužinom i ispupčenošću ljuštore (kod *D. auricularis* K nikad ne prelazi 2; najveća vrijednost $H = 0,57$, a prosječna 0,46). Kod *D. gabrici* septum je uži, nepravilno trokutasta oblika, kardinalni zub znatno slabije izražen te, što je karakteristično samo za izdužene oblike *D. auricularis*, smješten dublje u unutrašnjost ljuštore.

Dreissena batinensis n.sp.
tab. IV, sl. 1-9, tab. V, sl. 1,2

Sinonimija je navedena u tekstu na njemačkom jeziku.

Derivatio nominis: ime vrste potječe od naziva potoka Batina u blizini kojega je nađena.

Holotypus: lijeva ljuštura inv. br. 10427 Geološko-paleontološkog odjela Hrvatskog prirodoslovnog muzeja u Zagrebu, ovdje prikazana na tab. IV, sl. 1.

Locus typicus: jezgra bušotine B-1 ($x = 5106539,90$; $y = 5588246,40$; $z = 189,05$) iz dubine 63,50-64,10 m, uz cestu u selu Donja Batina.

Stratum typicum: sivi pijesci gornjeg ponta. Vrsta je nađena zajedno s ljušturama *D. auricularis* (FUCHS), *Pseudocatillus simplex* (FUCHS) i fragmentima ljuštura *Lymnocardium* (*Podravinicardium*) *diprosopu* (BRUSINA) i *L. ? ponticum* HALAVÁTS.

Diagnosis: ljuštura srednjih dimenzija, ovalna do ovalno-izdužena, ravna ili slabo povijena, šiljasta vrha. Dorzalni rub izbočen, ventralni ravan ili udubljen. Razvijen je i kratak, prednji lažni rub. U desnoj ljušturi slabo razvijen kardinalni zub, u lijevoj jak, trokutast lažni zub.

Opis: dužina ljuštore odraslih jedinki iznosi oko 20 mm. Desna i lijeva ljuštura podjednako su ispupčene. Ovalna su (tab. IV, sl. 1-5) ili ovalno-izdužena oblika (tab. IV, sl. 6-9). Vrh šiljast, ravan ili rjeđe slabo povijen (tab. IV, sl. 8). Greben je dobro izražen, relativno visok, ali širok i zaobljen. Lučna je oblika, u prvoj trećini ljuštore bliži dorzalnom rubu, a dalje prema natrag smješten na njezinoj sredini. Ispod vrha, koso, unazad, pruža se kratak, lažan prednji rub. On, u biti, predstavlja prednji dio ventralnog ruba i nije homologan prednjem rubu drugih školjkaša. Postupno prelazi u znatno duži, ravan, ili, rjeđe, slabije udubljen ventralni rub. Ovaj rub je lučno povezan s kraćim, jače zakrivljenim, izbočenim analnim rubom koji se, od mjesta dodira grebena i ruba ljuštore pruža ukoso naviše prema naprijed. Analni rub se pod tupim kutom, u predjelu zadnje trećine ljuštore, spaja sa slabo izbočenim, zaobljenim dorzalnim rubom. Dorzalno polje je u prednjim dijelovima ljuštore strmo, a u sredini i straga jednako nagnuto kao i

ventralno polje. Na spojištu analnog i dorzalnog ruba, kod slabije izduženih oblika neznatno je krilasto prošireno. Na površini ljuštore nalaze se 3, rjeđe 4, koncentrične prirasne zone, jače izražene u njezinim stražnjim dijelovima. Između njih su, također koncentrične, slabije izražene, tanke prirasnice.

Uredaj za zatvaranje ljuštura jednak je kod *D. auricularis* i *D. gabrici*. Septum oblika raznostraničnog trokuta s dužom stranicom prirubljenom uz unutrašnji rub ligamentne brazde. Stražnji dio septuma udubljen. Otisak prednjeg aduktora trokutast, a prednjeg retraktora uzak, izdužen. U lijevoj ljušturi lažni zub snažno razvijen, visok, a u desnoj kardinalni oblika istanjene kvržice. Otisci stražnjih mišića aduktora i retraktora nepravilna oblika, slabo izraženi. Plaštana linija cjelovita.

Ligamentna brazda seže do 2/3 ili rijetko 1/2 dužine ljuštore.

Dimenzije primjeraka su navedene u tekstu na njemačkom jeziku (Länge = dužina, Breite = širina, Wölbung = ispupčenost, $Q_1 = K$ = količnik izduženosti, $Q_2 = H$ = količnik ispupčenosti, Verlängertes Exemplar = izduženi primjerak).

Ovdje opisana nova vrsta odlikuje se varijabilnošću oblika. Uz konstantnu gradu uredaja za zatvaranje, ova se varijabilnost očituje promjenom oblika i međusobnim odnosom dimenzija ljuštura. Osim ovdje opisanog osnovnog oblika nađene su i dvije varijacije. Zajednička im je značajka da imaju izbočen ventralni rub. Prvi varijetet (tab. V, sl. 1), dimenzija $D = 15,7$; $\check{S} = 9,3$; $I = 4,3$ i $H = 0,46$ ima samo kraću ljušturu ($K = 1,69$) dok je drugi (tab. V, sl. 2) znatno promijenjena oblika. Osim manjeg količnika ispupčenosti ($H = 0,41$) okarakteriziran je nepravilno-ovalnim oblikom ljuštore kod koje ventralni i analni rub zatvaraju oštiri kut. Analni rub je relativno duži, a dorzalni podijeljen na dva dijela podjednake dužine koji međusobno zatvaraju tupi kut. Dimenzije ovog varijeteta su: $D = 19,6$; $\check{S} = 9,7$; $I = 4,0$.

Prijelazni oblik prema *D. gabrici* n.sp. predstavlja adolescentna jedinka (tab. IV, sl. 10) sa slabije izraženim kraćim lažnim prednjim rubom i uskom, ispupčenom ljušturou.

Usporedba: *Dreissena batinensis* n.sp. neposredno je srodna s vrstama *D. auricularis* (FUCHS) i *D. gabrici* n.sp. Od njih se, međutim, jasno razlikuje u prvom redu razvojem lažnog prednjeg ruba, a također i podjednakom ispupčenošću lijeve i desne ljuštore. Jedinka prikazana na tab. IV, sl. 9 oblikom ljuštore gotovo je istovjetna također srodniku *D. auricularis* - gornjopontskoj vrsti *D. semendriensis* STEVANOVIĆ, ali, za razliku od nje, nema razvijen lažni septum uz dorzalni dio ljuštore kojeg, kao karakteristiku spominje STEVANOVIĆ (1951).

DISKUSIJA I PREGLED REZULTATA

Proučavanje populacije ljuštura roda *Dreissena* iz bušotine B-3 pokazuje da su jedinke vrste *D. auricularis* (FUCHS) apsolutno najčešće. Na njih otpada 74% spomenute populacije. Učestalost vrste *D. batinensis* n.sp. iznosi 17%, a *D. gabrici* n.sp. i prijelaznog oblika *D. batinensis - gabrici* po 4,5%. Utvrđena je velika varijabilnost oblika vrste *D. auricularis*, izražena položajem grebena, povijenošću vrha, prisutnošću ili nedostatkom krilastog

proširenja dorzalnog polja i međusobnim odnosima dimenzija pojedinih ljuštura. Oblici s grebenom smještenim bliže dorzalnom rubu unutar vrste *D. auricularis*, znatno su rjeđi (30%) od oblika kod kojih je on na sredini ljušture. U odnosu na grad vrha najčešće su jedinke kod kojih je on slabije povijen (73%). Jače povijen vrh ima 19%, a ravan 8% oblika. Krilasto proširenje dorzalnog polja ima samo 17% jedinki. Najčešće je prisutno kod oblika slabije ispučenih ljuštura. Varijabilnost je izražena čestim razlikama međusobnih odnosa dimenzija pojedinih ljuštura. Najbolje se može iskazati količnicima izduženosti K i ispučenosti H, budući da na njihove vrijednosti ne utječe uzrast mjerene jedinke. U ekstremnim slučajevima maksimalno $K = 2,00$, a $H = 0,65$. Minimalne vrijednosti istih količnika iznose $K = 1,54$, a $H = 0,38$. Izračunata prosječna vrijednost $K = 1,80$, a $H = 0,47$.

Ako se uzmu u obzir svi ovdje navedeni podaci o učestalosti pojedinih karakteristika ljuštura može se zaključiti, da najvjerojatniji ishodišni oblik vrste *D. auricularis* predstavljaju jedinke bliske prikazanoj na tab. II, sl. 1 a-d, okarakteriziranoj slabo povijenim vrhom, grebenom smještenim na sredini ljušture, nedostatkom krilastog proširenja dorzalnog polja i vrijednostima $K = 1,82$ i $H = 0,46$ koje se neznatno razlikuju od prosječnih. Valja napomenuti da jedinke sličnih značajki, uz manja odstupanja, predstavljaju najčešće oblike u proučavanoj populaciji. Ovdje je važno naglasiti da je riječ o skupini organizama koji su nađeni u samo 10 cm jezgre bušotine B-3. Ova činjenica sama po sebi isključuje mogućnost pretpostavke o dužem razdoblju u kojem su se razvijali kao razlogu eventualne pojave bogatstva oblika, od kojih bi svaki bio vezan za različito vrijeme postanka. Naprotiv, radi se o organizmima koji su živjeli u isto ili gotovo isto vrijeme i u istim ekološkim uvjetima.

Usprkos varijabilnosti oblika ljuštura unutar vrste kao i očiglednih razlika među pojedinim vrstama, može se sa sigurnošću tvrditi da su *D. auricularis*, *D. gabrici* i *D. batinensis* međusobno usko srodne. Osim toga što su vezane prijelaznim oblicima, najznačajnija značajka koja ih povezuje je grada uredaja za zatvaranje ljuštura. Uz oblik septuma koji je više ili manje sličan, u svih ovdje opisanih predstavnika roda *Dreissena* kao značajno obilježje, pojavljuju se još dvije tvorevine. To je u prvom redu lažan zub lijeve ljušture nastao proširenjem prednjeg dijela ventralnog ruba te kardinalni zub desne ljušture predstavljen ojačanjem prednjeg dijela unutarnjeg ruba ligamentne brazde, koji je inače prisutan i kod roda *Dreissenomya* (MARINESCU, 1977). Opisanim vrstama srodna je prema STEVANOVIĆ-u (1951) i *Dreissena semendriensis* (STEVANOVIĆ), za sada nađena kod Orešca u Srbiji te Glogovnici i Vojakovačkom Osijeku u sjevernoj Hrvatskoj (BASCH & ŽAGARSAKAČ, 1992), zajedno s *D. auricularis*.

Postavlja se i pitanje srodnosti vrste *D. simplex* (BARBOT) s *D. auricularis* (FUCHS), a time posredno i s ovdje opisanim novim vrstama. Obje je vrste ANDRUSOV (1897) svrstao u svoju grupu *Rostriformes*. Iako je, proučavajući originalne primjerke *D. simplex* (BARBOT) iz

zbirke Rudarskog instituta u Petrogradu, uočio značajne razlike u morfologiji spomenutih vrsta, ipak ih smatra međusobno genetski povezanim. Najizrazitija sličnost s *D. simplex* prisutna je kod Fuchsova varijeteta *D. auricularis simplex*, kod koje je razlika u ispučenosti obju ljuštura slabije naglašena. Također su joj ljušture šiljastija vrha, jače spljoštene i s grebenom na sredini. Međutim, *D. simplex* je uvijek manjih dimenzija (dužina originalnih primjeraka iznosi 10,5 i 11,5 mm), obje ljušture su jednako ispučene, a oblik im je pravilniji - približno elipsast. Najznačajniju razliku predstavlja prisutnost lažnog zuba koji je kod *D. simplex*, za razliku od *D. auricularis*, razvijen na prednjem dijelu ventralnog ruba desne ljušture. Zapažanje Andrusova da i kod *D. auricularis* postoji mala, jedva primjetna, zuba slična izraslina ventralnog ruba desne ljušture, uprkos izvanredno očuvanim primjercima iz bušotina B-1 i B-3 nije se moglo potvrditi. Detaljnim proučavanjem utvrđeno je da na prednjem dijelu ventralnog ruba postoji samo jače ili slabije udubljenje desne ljušture koje predstavlja ležište lažnog zuba lijeve ljušture.

Na temelju opisanih razlika mišljenja sam da srodnost, odnosno genetska povezanost *D. simplex* i *D. auricularis*, a s tim u vezi i s novim vrstama *D. gabrici* i *D. batinensis*, nije vjerojatna. Najznačajnijim pokazateljem takvog zaključka treba smatrati baš činjenicu na koju ukazuje prisutnost lažnih zubiju u nasuprotnim ljušturama kod obju vrsta. Teško je pretpostaviti da bi se ovakve međusobne razlike pojavile kao rezultat razvoja od zajedničkog pretka. Još je manja vjerojatnost da bi bilo koja od ovih dviju vrsta nastala razvojem jedne od druge.

Na temelju proučavanih primjeraka vrsta roda *Dreissena* iz jezgara bušotina okolice sela Donja Batina u Hrvatskom zagorju, može se sažeti slijedeće:

- sve obradene vrste potječu iz gornjopontskih sedimenata;
- utvrđeno je da je varijabilnost vrste *Dreissena auricularis* (FUCHS) veća od do sada opisane;
- predloženo je, u skladu s modernom taksonomskom klasifikacijom, da se iz dosadašnje nomenklature uklone varijeteti uspostavljeni od ANDRUSOV-a (1897);
- svi su varijeteti, na temelju položaja grebena, svrstani u dvije veće skupine;
- unutar svake skupine izdvojeni su i kratko opisani oblici koje povezuju slične morfološke značajke. Izračunata je i izražena u postocima njihova učestalost u populaciji;
- na temelju prosjeka najčešće zastupljenih karakteristika ljuštura odabran je najvjerojatniji osnovni oblik vrste *D. auricularis*;
- opisane su dvije nove vrste i utvrđena njihova srodnost s vrstom *D. auricularis*;
- ukazano je na malu vjerojatnost genetske povezanosti vrsta *D. simplex* (BARBOT) i *D. auricularis* (FUCHS). Ovaj problem ostavljam za sada otvorenim. Tek bi pomno proučavanje populacije ovih vrsta iz više lokaliteta, kao i njihova međusobna usporedba, mogla dati konačan odgovor ovom pitanju.

Manuscript received February 02, 1992.

Revised manuscript accepted July 02, 1993.

TAFEL I

1-16 *Dreissena auricularis* (FUCHS), x2

Fundort: Fig. 1-9: Bohrung B-3 (95,60 - 95,70 m)

Fig. 11-13: Bohrung B-1 (63,50 - 64,10 m)

Fig. 10, 14-16: Bohrung B-3 (95,60 - 95,70 m)

- 1-3 Wirbel weniger gekrümmt, Kiel näher dem Dorsalrand gelegen
- 1 rechte Klappe, (a) Seitenanblick, (b) von innen, (c) von der Ventralseite
- 2 Verlängerte Form, rechte Klappe, Seitenanblick
- 3 Juvenile Form (Adoleszent), rechte Klappe, Seitenanblick
- 4-7 Stärker gekrümmter Wirbel, Kiel näher dem Dorsalrand gelegen
- 4 Rechte Klappe, (a) von der Seite, (b) von der Ventralseite
- 5-7 Rechte Klappen, Seitenanblicke
- 8, 9, 11-13 Gerader oder schwach gekrümmter Wirbel flächere Schale, Kiel in der Mitte und oft mit dem flügelartig verbreiteten Dorsalfeld
- 8 Linke Klappe, (a) Seitenanblick, (b) von der Ventralseite
- 9 Linke Klappe, Seitenanblick
- 10 Schwach gekrümmter Wirbel, verlängerte-ovale Schale mit dem Kiel in der Mitte; rechte Klappe, Seitenanblick
- 11 Juveniles Exemplar (Adoleszent), rechte Klappe, (a) Seitenanblick, (b) beide Klappen von der Dorsalseite (man beachte die unterschiedliche Wölbung der Klappen)
- 12 Juveniles Exemplar (Adoleszent), linke, sehr flache, Klappe, Seitenanblick
- 13 Juveniles Exemplar (Adoleszent), linke Klappe, Seitenanblick
- 14-16 Gekrümmter Wirbel, ovale Schale mit dem Kiel in der Mitte oder, seltener (Fig. 14), etwas näher dem Dorsalrand gelegen
- 14 Rechte Klappe, (a) Seitenanblick, (b) von der Ventralseite
- 15, 16 Rechte Klappen, Seitenanblicke

TABLA I

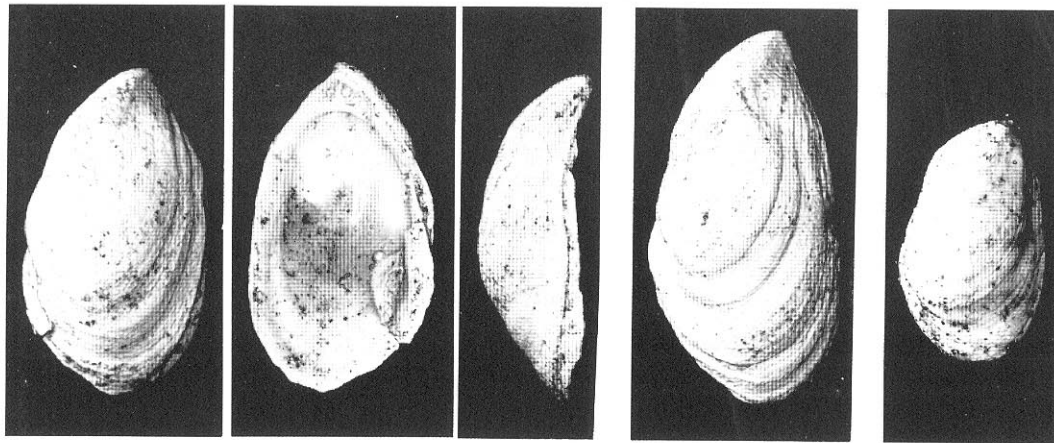
1-16 *Dreissena auricularis* (FUCHS), x2

Lokalitet: 1-9: bušotina B-3 (95,60-95,70 m)

11-13: bušotina B-1 (63,50-64,10 m)

10, 14-16: bušotina B-3 (95,60-95,70 m)

- 1-3 vrh slabije povijen, greben bliži dorzalnom rubu
- 1 desna ljuštura, a) sa strane, b) iznutra, c) s ventralne strane
- 2 izdužen oblik, desna ljuštura, sa strane
- 3 adolescent, desna ljuštura, sa strane
- 4-7 vrh jače povijen, greben bliži dorzalnom rubu:
- 4 desna ljuštura, a) sa strane, b) s ventralne strane
- 5-7 desne ljušture, sa strane
- 8, 9, 11-13 vrh ravan ili slabo povijen, ljuštura plosnatija, s grebenom u sredini i često krilasto proširenim dorzalnim poljem:
- 8 lijeva ljuštura, a) sa strane, b) s ventralne strane
- 9 lijeva ljuštura, sa strane
- 11 adolescent, desna ljuštura, a) sa strane, b) obje ljušture s dorzalne strane (vidi se razlika u ispupčenosti ljuštura)
- 12 adolescent, lijeva veoma plosnata ljuštura, sa strane
- 13 adolescent, lijeva ljuštura, sa strane
- 10 vrh slabije povijen, ljuštura izduženo ovalna s grebenom u sredini - desna ljuštura, sa strane
- 14-16 vrh povijen, ljuštura ovalna s grebenom u sredini ili rjeđe (14) malo bliže dorzalnom rubu:
- 14 desna ljuštura, a) sa strane, b) s ventralne strane
- 15,16 desne ljušture, sa strane



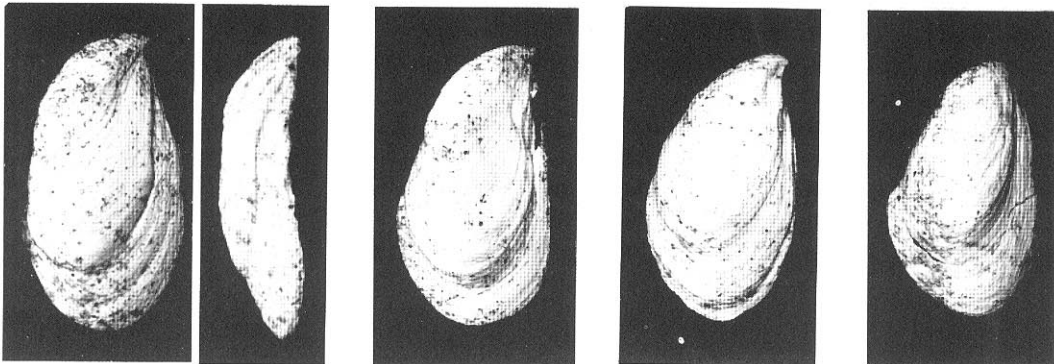
1a

1b

1c

2

3



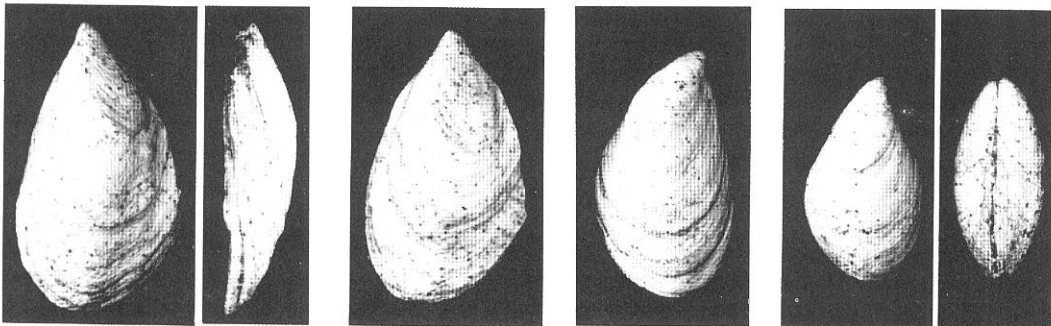
4a

4b

5

6

7



8a

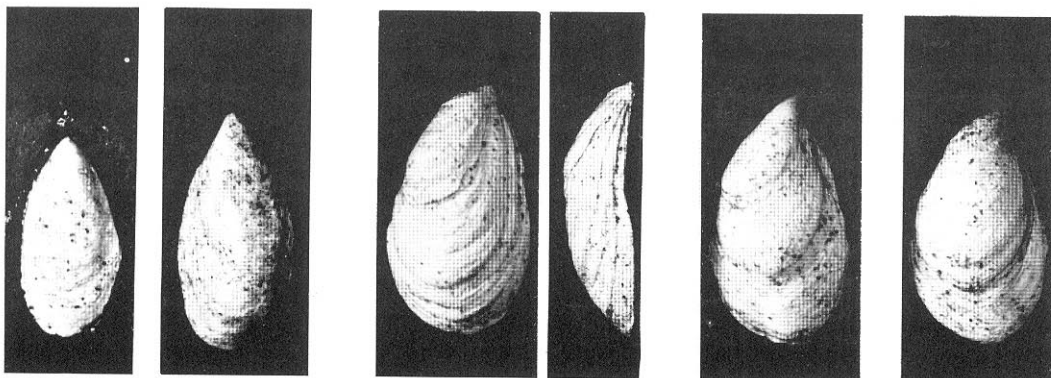
8b

9

10

11a

11b



12

13

14a

14b

15

16

TAFEL II

1-10 *Dreissena auricularis* (FUCHS)

Fundort: Fig. 1-4: Bohrung B-3 (95,60-95,70 m)

Fig. 5-7, 10: Bohrung B-1 (63,50-64,10 m)

Fig. 8, 9: Bohrung B-3 (95,60-95,70 m)

1-7, 10 Wenig gekrümmter Wirbel, Kiel in der Mitte der Schale

- 1 Rechte Klappe, x2; (a) Seitenanblick, (b) von Innen, (c) von der Ventralseite, (d) Detail des Schlosses, x6,3
- 2 Rechte Klappe, x2; (a) Seitenanblick, (b) von der Ventralseite
- 3 Rechte Klappe, x2,8; (a) Seitenanblick, (b) von Innen, (c) von der Ventralseite, x2
- 4 Rechte Klappe, Seitenanblick
- 5-7 Rechte Klappen, Seitenanblicke, x2
- 8, 9 Gerader Wirbel, Kiel in der Mitte der Schale
- 8 Rechte Klappe, x2; (a) Seitenanblick, (b) von Innen, (c) von der Ventralseite
- 9 Rechte Klappe, x2; (a) Seitenanblick, (b) von Innen
- 10 Juveniles Exemplar (Adoleszent), rechte Klappe, Seitenanblick, x2

TABLA II

1-10 *Dreissena auricularis* (FUCHS)

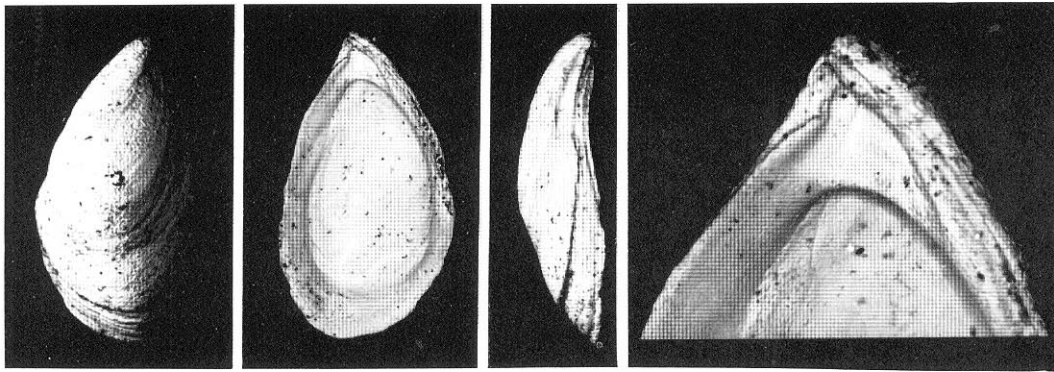
Lokalitet: 1-4: bušotina B-3 (95,60-95,70 m)

5-7, 10: bušotina B-1 (63,50-64,10 m)

8, 9: bušotina B-3 (95,60-95,70 m)

1-7, 10 vrh slabije povijen, greben na sredini ljuštura:

- 1 desna ljuštura, x2, a) sa strane, b) iznutra, c) s ventralne strane, d) detalj brave, x 6,3
- 2 desna ljuštura, x2, a) sa strane, b) s ventralne strane
- 3 desna ljuštura, x2,8, a) sa strane, b) iznutra, c) s ventralne strane, x2
- 4 desna ljuštura, sa strane
- 5-7 desne ljuštura, sa strane, x2
- 10 adolescent, desna ljuštura, sa strane, x2
- 8, 9 vrh ravan, greben na sredini ljuštura:
- 8 desna ljuštura, x2, a) sa strane, b) iznutra, c) s ventralne strane
- 9 desna ljuštura, x2, a) sa strane, b) iznutra

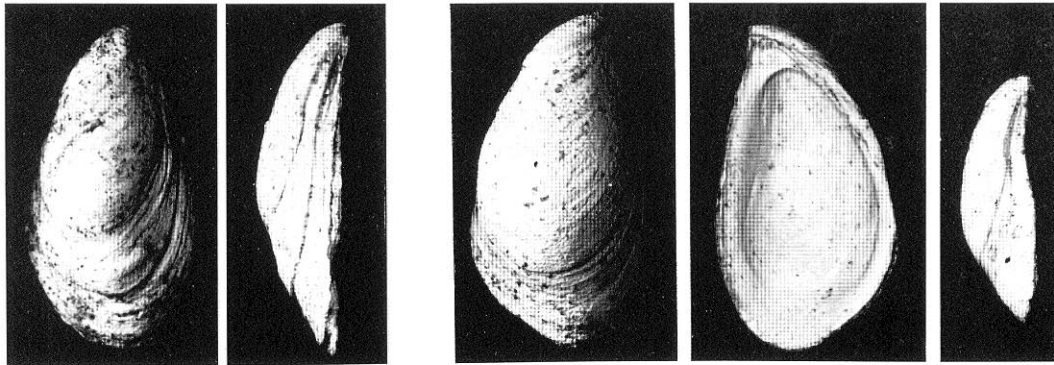


1a

1b

1c

1d



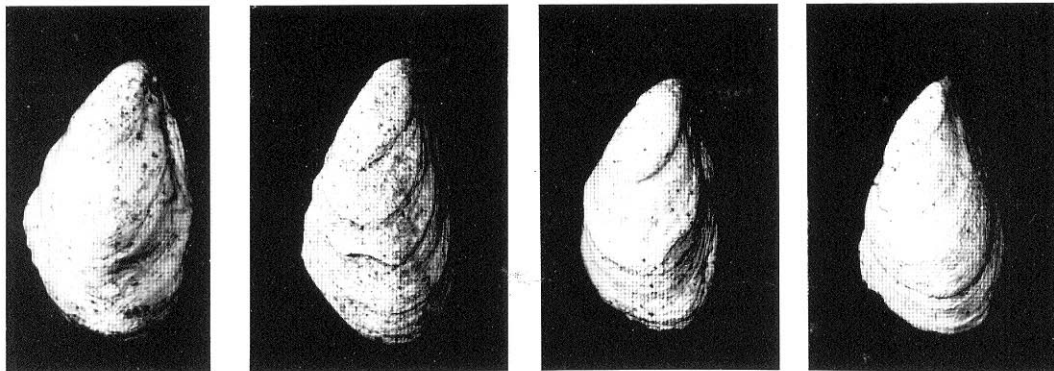
2a

2b

3a

3b

3c

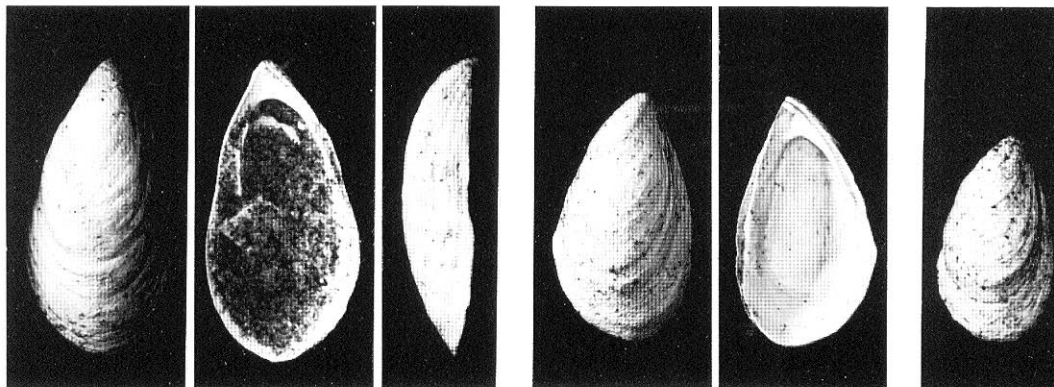


4

5

6

7



8a

8b

8c

9a

9b

10

TAFEL III

1-5, 8-11 *Dreissena auricularis* (FUCHS)

Fundort: Fig. 1-5: Bohrung B-3 (95,60-95,70 m)

Fig. 8-11: Bohrung B-3 (95,60-95,70 m)

- 1-5 Formen mit dem in der Mitte verlaufenden Kiel und verbreiteten analen Teil der Schale
 1 Rechte Klappe, x2; (a) Seitenanblick, (b) von Innen, (c) von der Dorsalseite
 2, 3 Rechte Klappen, Seitenanblicke (3 Adolescent), x2
 4, 5 Rechte Klappen, Seitenanblicke (5 Adolescent), x3
 8 Juveniles Exemplar (Adoleszent), rechte Klappe, Seitenanblick, x2 (Stärker gewölbte, Schale, verlängert-ovale, mit dem Kiel in der Mitte), x2
 9 Juveniles Exemplar (Adoleszent), rechte Klappe, (a) Seitenanblick, (b) von Innen, (c) von der Ventralseite (verlängerte, gewölbte Schale mit stärker gekrümmtem Wirbel und näher dem Dorsalrand verlaufendem Kiel), x2
 10, 11 Linke und rechte Klappe, schwach gewölbt, mit stark gekrümmtem Wirbel und in der Mitte verlaufendem Kiel; (a) Seitenanblick, (b) von Innen, (c) von der Ventralseite; x2

6, 7 *Dreissena gabrici* n.sp., x2

Fundort: Bohrung B-8 (208,70-208,90 m)

- 6 Holotypus, rechte Klappe, (a) Seitenanblick, (b) von der Ventralseite
 7 Paratypoid, rechte (beschädigte) Klappe, Seitenanblick

TABLA III

1-5 *Dreissena auricularis* (FUCHS)

Lokalitet 1-5: bušotina B-3 (95,60-95,70 m)

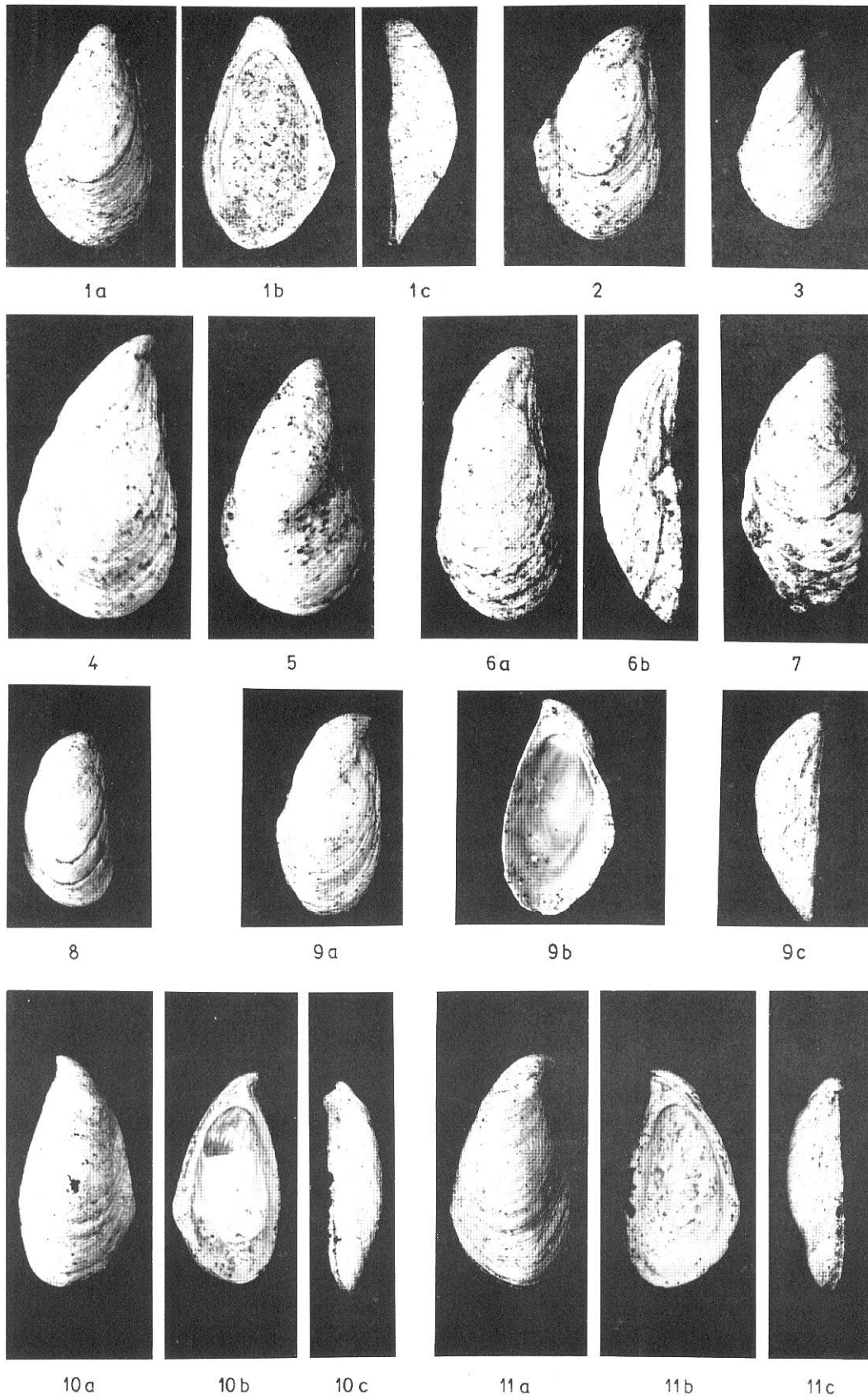
8-11: bušotina B-3 (95,60-95,70 m)

- 1-5 oblici s grebenom na sredini i proširenim analnim dijelom ljuštura
 1 desna ljuštura, x2, a) sa strane, b) iznutra, c) s dorzalne strane
 2, 3 desne ljuštura, sa strane, x2 (3 adolescent)
 4, 5 desne ljuštura, sa strane, x3 (5 adolescent)
 8 adolescent, desna ljuštura, sa strane (ljuštura jače ispupčena, izduženo-ovalna s grebenom na sredini)
 9 adolescent, desna ljuštura a) sa strane, b) iznutra, c) s ventralne strane (ljuštura izdužena, ispupčena, s jače povijenim vrhom i grebenom bližim dorzalnom rubu)
 10, 11 lijeva i desna, slabo ispupčena ljuštura, izrazito povijena vrha i grebena u sredini, a) sa strane, b) iznutra, c) s ventralne strane

6, 7 *Dreissena gabrici* n.sp., x2

Lokalitet: bušotina B-8 (208,70-208,90 m)

- 6 holotypus, desna ljuštura, a) sa strane, b) s ventralne strane
 7 paratypus, desna oštećena ljuštura, sa strane



TAFEL IV

1-9 *Dreissena batinensis* n.sp.

Fundort Fig. 1, 2: Bohrung B-1 (63,50-64,10 m)

3-9: Bohrung B-3 (95,60-95,70 m)

- 1 Holotypus, linke Klappe, x2; (a) Seitenanblick, (b) von Innen, (c) von der ventralseite.
- 2-9 Paratypoide
- 2 Linke Klappe, Seitenanblick, x2
- 3 Linke Klappe, Seitenanblick, x2
- 4 Juveniles Exemplar (Adoleszent), linke Klappe, (a) Seitenanblick, x2, (b) Detail des vorderen Teiles, mit Wirbel und unterem falschem Zahn von der Dorsalseite; x7,3
- 5 Juveniles Exemplar (Adoleszent), linke Klappe, Seitenanblick, x2
- 6 Linke, beschädigte, Klappe, (a) Seitenanblick, x2; (b) Schloxxapparat mit unterem falschem Zahn - Detail, x4,8
- 7-9 Verlängerte Formen, x2
- 7 Linke Klappe, (a) Seitenanblick, (b) von Innen, (c) von der Ventralseite
- 8 Rechte Klappe, (a) Seitenanblick, (b) von Innen, (c) von der Ventralseite
- 9 Linke Klappe, Seitenanblick

10 *Dreissena batinensis* - *gabrici*, x2

Fundort: Bohrung B-3 (95,60-95,70 m)

- 10 Übergangsform, juveniles Exemplar (Adoleszent), linke Klappe: (a) Seitenanblick, (b) von Innen

11 *Dreissena gabrici* n.sp., x2

Fundort: Bohrung B-3 (95,60-95,70 m)

- 11 Paratypoide, Rechte, beschädigte Klappe; Seitenanblick

TABLA IV

1-9 *Dreissena batinensis* n.sp.

Lokalitet 1, 2: bušotina B-1 (63,50-64,10 m)

3-9: bušotina B-3 (95,60-95,70 m)

- 1 holotypus, lijeva ljuštura, x2, a) sa strane, b) iznutra, c) s ventralne strane
- 2-9 paratipovi
- 2 lijeva ljuštura, sa strane, x2
- 3 lijeva ljuštura, sa strane, x2
- 4 adolescent, lijeva ljuštura, a) sa strane, x2, b) prednji dio s vrhom i donjim lažnim zubom s dorzalne strane - detalj, x7,3
- 5 adolescent, lijeva ljuštura, sa strane, x2
- 6 lijeva, oštećena ljuštura, a) sa strane, x2, b) aparat za zatvaranje s donjim lažnim zubom - detalj, x4,8
- 7-9 produženi oblici, x2
- 7 lijeva ljuštura, a) sa strane, b) iznutra, c) s ventralne strane
- 8 desna ljuštura, a) sa strane, b) iznutra, c) s ventralne strane
- 9 lijeva ljuštura, sa strane

10 *Dreissena batinensis* - *gabrici*, x2

Lokalitet: bušotina B-3 (95,60-95,70 m)

- 10 prijelazni oblik, adolescent, lijeva ljuštura, a) sa strane, b) iznutra

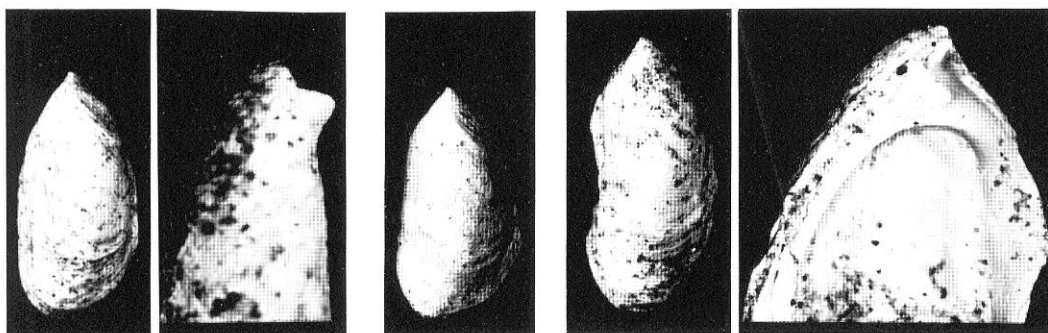
11 *Dreissena gabrici* n.sp., x2

Lokalitet: bušotina B-3 (95,60-95,70 m)

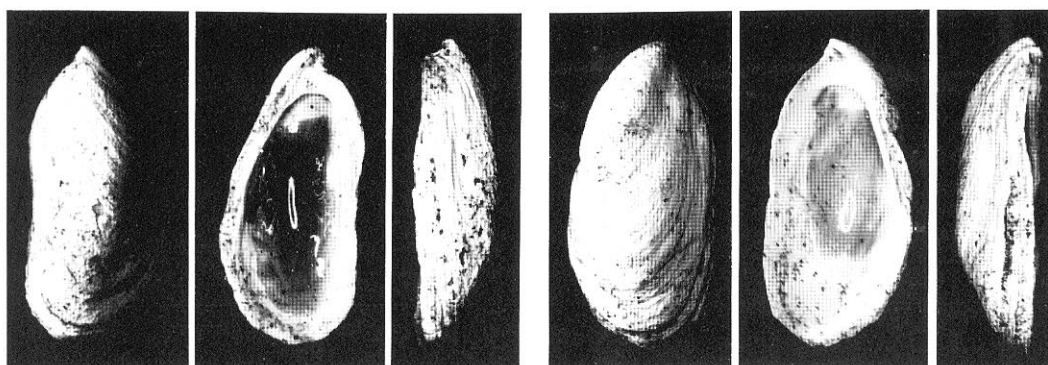
- 11 paratypus, desna, oštećena ljuštura, sa strane



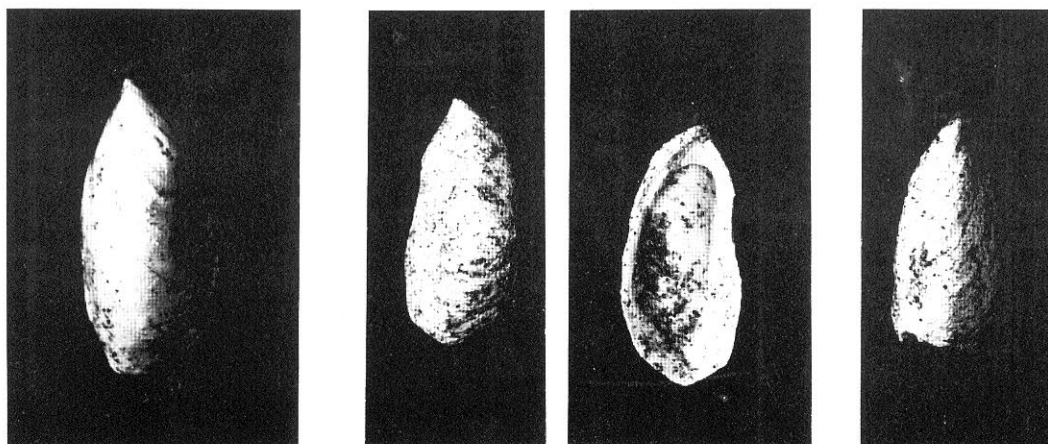
1a 1b 1c 2 3



4a 4b 5 6a 6b



7a 7b 7c 8a 8b 8c



9 10a 10b 11

TAFEL V

1, 2 *Dreissena batinensis* n.sp., x2

Fundort 1, 2: Bohrung B-3 (95,60-95,70 m)

- 1 Paratypoide, Linke Klappe, kurze Form (a) Seitenansicht, (b) von Innen, (c) von der Ventralseite
- 2 Linke, schwächer gewölbte, irregulär-ovale Klappe, (a) Seitenansicht, (b) von Innen, (c) von der Ventralseite

3 *Dreissena auricularis* (FUCHS), x10

Detail des vorderen Teiles rechter Klappe mit Septum und oberem falschem Zahn. Exemplar aus Taf. II, Fig. 1

TABLA V

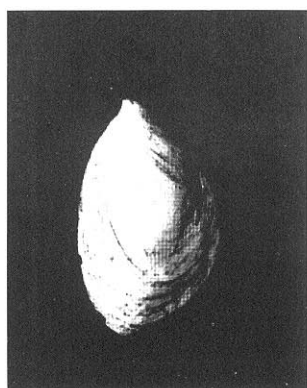
1, 2 *Dreissena batinensis* n.sp., x2

Lokalitet 1, 2: bušotina B-3 (95,60-95,70 m)

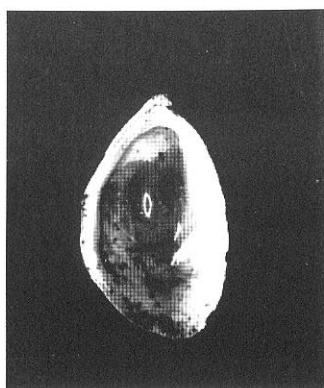
- 1 paratypus, lijeva ljuštura, skraćen oblik, a) sa strane, b) iznutra, c) s ventralne strane
- 2 paratypus, lijeva, slabije ispupčena, nepravilno-ovalna ljuštura, a) sa strane, b) iznutra, c) s ventralne strane

3 *Dreissena auricularis* (FUCHS), x10

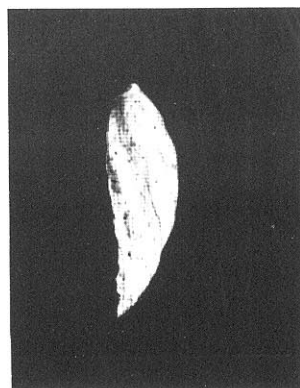
detalj prednjeg dijela desne ljušture sa septumom i gornjim lažnim zubom jedinke s tab. II, sl. 1



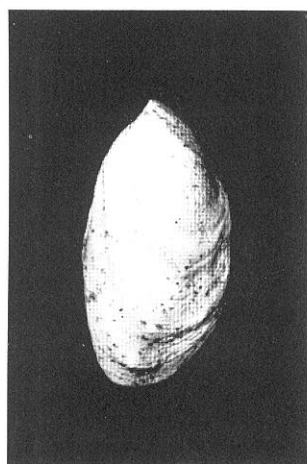
1a



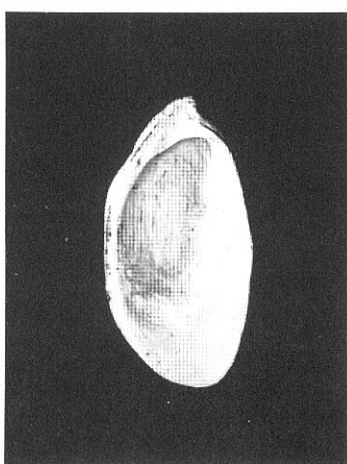
1b



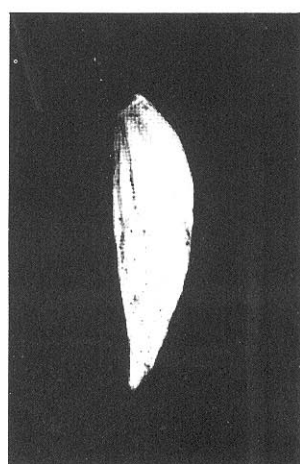
1c



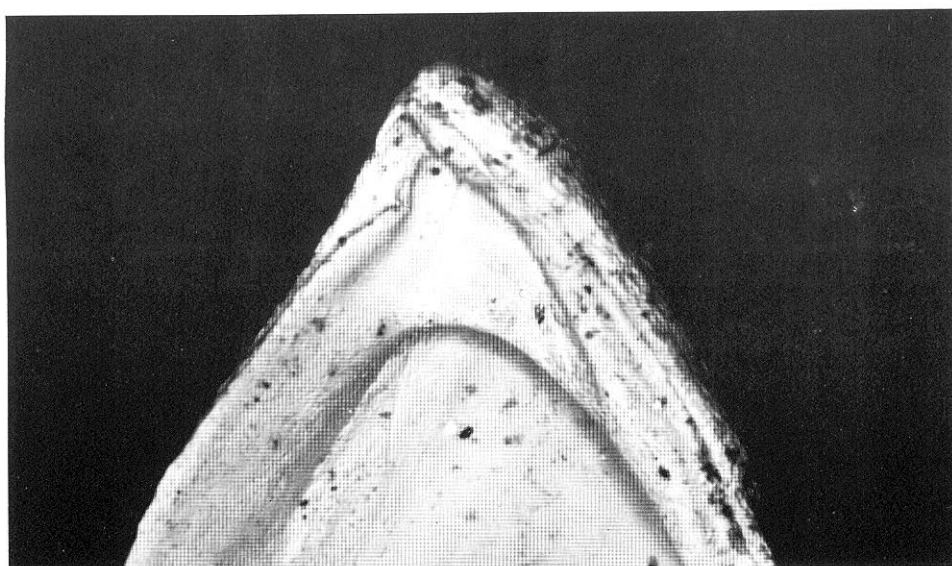
2a



2b



2c



3