

*Prof. Dr. L. Berner with the
authors compliments
BRussev*

Доклады Болгарской Академии наук
Comptes rendus de l'Académie bulgare des Sciences
Tome 13, № 3, Mai—Juin, 1960

ZOOLOGIE

DIE BEDEUTUNG DES GESETZES VON BAER-BABINET ZUR KLÄRUNG DER ZOOBENTHOSVERTEILUNG IN DER DONAU ZWISCHEN DEM 375. UND 845. KM¹ VON DER MÜNDUNG

B. Russev

(Vogrelegt von G. Paspaleff, korresp. Akademiemitglied, am 22. Februar 1960)

Nach dem bekannten Lehrsatz von Coriolis werden alle sich auf der Erdoberfläche horizontal bewegenden Körper von ihrer ursprünglichen Richtung abgelenkt, und zwar auf der nördlichen Halbkugel nach rechts und auf der südlichen nach links. Auf Grund dieses Lehrsatzes erklärt das Gesetz von Baer-Babinet, warum die Flüsse der nördlichen Halbkugel ihr Bett stets nach dem rechten Ufer verschieben und es dauernd untergraben, wodurch es steil und hoch bleibt. Gleichzeitig entfernt sich der Stromlauf vom linken Ufer, das infolgedessen und durch die hier abgelagerten Schuttmassen eine viel geringere Neigung erhält. Wenn auch die nach diesem Gesetz wirkenden Ablenkungskräfte gering sind, so leisten sie doch im Laufe der Jahrtausende eine bedeutende Arbeit. Zahlreiche Autoren sehen eine Bestätigung dieses Gesetzes in der Uferausformung vieler Flüsse: Ob, Jenissej, Lena, Donau, Irtysch, Nil, die Flüsse Neuseelands u. a. Durch gleichzeitig in entgegengesetzter Richtung wirkende Faktoren kann die Wirkung einer derartig geringen Kraft aber auch vollständig aufgehoben werden. Dies erklärt zweifellos die häufig zu beobachtenden Ausnahmen, ja sogar Widersprüche mit dem Baer-Babinet'schen Gesetz [2].

R. Beregov^[3] schreibt: „Das bulgarische, d. h. das rechte Donauufer ist in seiner ganzen Länge höher als das linke. Diese Asymmetrie ist... darauf zurückzuführen, daß die Donau sich ständig nach Süden verschiebt... Die Tatsache, daß die Alluvialablagerungen sich ziemlich weit nach Norden erstrecken, läßt vermuten, daß die schon im Quartär begonnene und heute noch fortdauernde Verschiebung des Donauflußbetts nach Süden recht beachtlich ist und mehr als zehn Kilometer beträgt“ (S. 349—350).

Die Erosion der rechten Uferseite und die Ablagerung des Schuttmaterials am linken Ufer ist zweifellos von maßgeblicher Bedeutung für die „Anordnung“ des Flußgrundes: am rechten Ufer lagern sich die gröberen Abtragungsprodukte ab (Kies) und am linken die feineren Materialien (Sand und Schlamm).

¹ Beitrag zur Internationalen Donauforschung.

Neizvestnova-Zadina [1] beschreibt nach der Abhängigkeit zwischen Flußgrund und Benthos folgende Biozöosen: lithorheophile (kiesliebend), psammorheophile (sandliebend), pelorheophile (schlammliebend), argillorheophile (lehmliebend) u. a.

Die Ergebnisse unserer in den Flüssen Arda, Iskär, Tundža u. a. durchgeführten hydrobiologischen Untersuchungen führten zu dem Schluß, daß das physikalisch-geographische Gesetz von Baer-Babinet eine bedeutende Rolle für die Verteilung des Zoobenthos in den Flüssen spielt, da an vielen Stellen eine Anhäufung des Kiesgrundes mit der ihm angepaßten lithorheophilen Fauna am linken Ufer zu beobachten ist. Im Oberlauf ist diese „Anordnung“ des Flußgrundes nicht so ausgeprägt; stellenweise waren auch zahlreiche Ausnahmen von dieser Regel feststellbar.

In den Monaten September, Oktober 1956, Mai, September 1957, April, Juni, Oktober 1958 und Juni, Oktober 1959 wurden an insgesamt 277 Stationen auf 20 Profilen zwischen dem 375. und 845. km von der Donaumündung Zoobenthosuntersuchungen durchgeführt [4]. Die Koordinaten des Forschungsschiffes an jeder Station wurden von den Hydrologen der Verwaltung zur Erhaltung und Erforschung des Donauschiffahrtsweges, Russe, nach der Navigationsmethode mittels des Sextanten bestimmt. Als ständiger Anfangspunkt zur Bestimmung der Entfernungen bis zu jeder Station galten die festgelegten Polygonpunkte, die mit dem Haupt-Uferpolygon verbunden sind. Dies ermöglichte die Durchführung der Grunduntersuchungen an genau bestimmten Punkten des Flusses. Die Auswertung der Untersuchungsergebnisse zeigt eine recht deutliche Gesetzmäßigkeit in der Verteilung des Donaugrundes.

Am rechten Flußufer und vor dem 381. km, sogar bis 400 m vom ständigen Anfangspunkt entfernt, liegt erst gröberer, dann feinerer Kies, der 33% der untersuchten Fläche einnimmt. Danach folgt Sand, der etwa 50% des untersuchten Grundes bedeckt und vornehmlich in der Mitte des Flusses sowie in der ersten Hälfte der linken Seite des Flußbettes angetroffen wird. Vor dem 552. km breitet sich der Sandgrund 160 bis 870 m vom ständigen Anfangspunkt (bis ganz nahe an das linke Ufer) aus. Am linken Ufer selbst weisen die meisten Stellen Schlammgrund auf.

In dieser Verteilung des Flußgrundes sind auch gewisse Abweichungen und Ausnahmen feststellbar; sie betragen für den Sandgrund weniger als 10%, für den Kiesgrund weniger als 16% und für den Schlammgrund 20%. Der Lehmgrund findet sich vor beiden Flußufern. Am rechten Ufer ist er höchstwahrscheinlich eluvialer Herkunft (der Lehm hat sich an der Stelle seiner Bildung bei der Verwitterung des Gesteins abgelagert), während er am linken Ufer wohl in höherem Maße alluvial sein dürfte (der Lehm ist mehr oder weniger von der Verwitterungsstelle entfernt abgelagert).

Die lithorheophile Biozönose zwischen dem 375. und 845. km von der Donaumündung weist die verhältnismäßig höchste mittlere Biomasse auf (70,7 g/m², davon 63,2 g/m² Mollusken); sie nimmt den Grund vor dem rechten Ufer ein, da sie, wie oben erwähnt, von der Verteilung des Kiesgrundes im Fluß abhängt. Die mittlere Biomasse der argillorheophilen Biozönose beläuft sich auf 56,9 g/m², wovon nur 1,8 g/m² auf den Nahrungsbenthos (Wirbellose, ohne Mollusken, die als Fischnahrung dienen) entfallen [4]. Diese Angaben dürften u. E. eine Verschiebung zugunsten des Nahrungsbenthos erfahren, wenn der Lehmgrund an den Ufern mit zweckmäßi-

geren quantitativen Geräten als dem von uns benutzten Bodengreifer nach Petersen (54 kg Gewicht, Greiffläche 0,1 m²), untersucht würde.

Nach unseren neuesten Angaben beträgt die mittlere Biomasse der pelorheophilen Biozönose 47,8 g/m², wovon 45,7 g/m² auf die Mollusken entfallen, während die psammorheophile Biozönose einen mittleren Wert von nur 0,334 g/m² (davon 0,028 g/m² Mollusken) aufweist.

Die typischen Vertreter der lithorheophilen Biozönose sind: *Palaeodendrocoelum danubialis*, *Hypania invalida*, *Theodoxus transversalis*, *Lithoglyphus naticoides*, *Dreissena polymorpha*, *Dikerogammarus haemobaphes fluviatilis*, *Corophium curvispinum*, *Heptagenia flava*, *Hydropsyche* sp. u. a. Sie kommen bedeutend häufiger und in größeren Mengen am rechten Donauufer vor. Von der argillorheophilen Biozönose sind als typische Vertreter zu nennen: *Palingenia longicauda*, *Polymitarcis virgo*, *Unio tumidus*, *Unio pictorum* u. a., die ebenfalls meist am rechten Flußufer angetroffen werden. Die typischen Vertreter der psammorheophilen Biozönose sind: *Pontogammaris maeoticus*, *P. Sarsi*, *Ametropus* sp., *Brachycerus harrisela*, u. a. Sie kommen fast nur in der Mitte und am linken Ufer des Flusses vor. Als typische Vertreter der pelorheophilen Biozönose kann man die sehr häufig und in größeren Mengen am linken Donauufer vorkommenden Arten von *Oligochaeta* und *Chironomidae* bezeichnen.

Das Vorherrschen des Kiesgrundes am rechten und des Schlammgrundes am linken Donauufer erklärt die Dominanz der Lithorheobionten vor dem rechten und der Pelorheobionten vor dem linken Ufer. Dies läßt andererseits auch vermuten, daß der Sterlet (*Acipenser ruthenus* L.), der sich vornehmlich von den Bewohnern des Kiesgrundes ernährt, seine Wanderungen auf Nahrungssuche vor dem rechten Ufer ausführt, während der Karpfen und die ihm biologisch nahestehenden Fische in erster Linie den Flußgrund vor dem linken Ufer aufsuchen, wo die Pelorheobionten vorherrschen.

Diese Ergebnisse berechtigen zu der Annahme, daß die Verteilung der Biozönosen in den Flüssen in erster Linie vom Charakter des Flußgrundes bedingt ist, der sich durch die Strömungsgeschwindigkeit verändert.

Nach den gewonnenen Angaben erscheint es unbedingt notwendig, die qualitativen und quantitativen Untersuchungen auf der ganzen Flußbreite auszuführen.

1/ am rechten Ufer und des Sandgrundes mit der dazugehörigen Fauna

ЗНАЧЕНИЕ ЗАКОНА ВАЕР-БАВИНЕТ ДЛЯ ОБЪЯСНЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗООБЕНТОСНОЙ ФАУНЫ ДУНАЯ МЕЖДУ 375-М И 845-М КМ ОТ УСТЬЯ

Б. Русев

РЕЗЮМЕ

На основании исследований зообентоса Дуная, проведенных на 277 станциях, расположенных на XX профилях между 375-м и 845-м км от устья, автор устанавливает, что грунт и соответствующие биоценозы реки расположены в следующем порядке: галечный грунт с литореофильным биоценозом — в середине реки и в первой половине к левому берегу, илистый грунт с пелофильным биоценозом — вдоль левого берега и глинистый грунт с аргиллореофильным биоценозом — вдоль обоих берегов реки. Автор приходит к заключению, что это распределение объясняется закономерностями, отраженными в физико географическом законе Baer-Babinet.

LITERATUR

¹ Неизвестнова-Жадина. Изв. АН СССР. 1937. ² И. С. Шукин. Общая морфология суши. I. Гос. н.-техн. горногеологонефт. изд. М., 1933. ³ R. Berégov. Rev. Soc. géol. bulgare. XI, 1939. ⁴ B. Russev. Compt. rend. Acad. bulg. Sci. 12, 1959, № 4.

1/
вдоль правого берега реки, песчаный грунт с псамореофильной биоценозой —