

Copyright ©

Es gilt deutsches Urheberrecht.

Die Schrift darf zum eigenen Gebrauch kostenfrei heruntergeladen, konsumiert, gespeichert oder ausgedruckt, aber nicht im Internet bereitgestellt oder an Außenstehende weitergegeben werden ohne die schriftliche Einwilligung des Urheberrechtinhabers. Es ist nicht gestattet, Kopien oder gedruckte Fassungen der freien Onlineversion zu veräußern.

German copyright law applies.

The work or content may be downloaded, consumed, stored or printed for your own use but it may not be distributed via the internet or passed on to external parties without the formal permission of the copyright holders. It is prohibited to take money for copies or printed versions of the free online version.

Die kaspische Reliktfauna im ponto-asowschen Becken und in anderen Gewässern

VON MIHAI BACESCU¹⁾

La faune relict de type caspien du bassin azovopontique et d'autres rivières (Résumé):
L'auteur montre que dans nombre de rivières de l'Europe, d'Anatolie et jusqu'au lointain bassin de la mer d'Aral ou dans le lac de Tibériade et dans l'Euphrate on a trouvé et on continue toujours de trouver des espèces caspiennes ou des espèces qui leur sont apparentées de près, par exemple: *Cobitis (Sabanejewia) larvata* De Fil. et C. (S.) *conspersa* Cant. dans le bassin du fleuve Pô en Italie, *Paramysis kosswigi* Bac. dans le Grand Méandre en Turquie, *Schizopera*, *Nitocra* et *Ectinosoma* dans le lac de Tibériade, etc., sans parler de *Dreissena polymorpha* (Pal.) et de *Cordilophora caspia* etc. qui sont déjà répandues dans les cours d'eau de trois ou quatre continents.

Ces espèces ont accédé à ces eaux de différentes manières et à différentes époques géologiques, en commençant avec la mer Tethys. Ainsi, *Cobitis calderoni* Bac. d'Espagne, *Cottus petiti* Bac. & Mester de France, *Cobitis (Acanestrinia) bielseli* d'Anatolie, *C. (A.) elongata* de Roumanie; *Diamysis* et d'autres genres méditerranéens-antillais, ainsi que les espèces de *Monodella*, *Typhlocirolana*, *Typhlocaris*, *Robertgunneya* etc. semblent y avoir été abandonnés par cette mer-là, tandis que d'autres ont continué à être formés dans l'espace des mers du Pliocène et du Quaternaire Récent (les dizaines d'espèces de Mysides, de Cumacés, d'Amphipodes, de Polyphémides, de Pyrgulides, de Gobiides, etc. de type caspien des rivières et des limans des bassins pontique et azovien et même méditerranéen) (carte no. 2).

Actuellement, nombre d'entre celles-ci élargissent leur aréal grâce aux liens établis par l'homme entre les différents bassins fluviaux (carte no. 1). Particulièrement importants, bien que difficiles à expliquer à l'heure actuelle, sont les secteurs isolés qui contiennent une faune relict de type caspien situés le long des vallées du Jordan (STEINITZ, POR, KOSSWIG), de l'Euphrate, du Pô (BACESCU) etc. pour lesquels il n'est point facile d'établir le peuplement dans le passé, ni au point de vue du temps, ni en ce qui concerne la direction.

Cependant, un fait est sûr, notamment, bien que déjà endémisées en genres nouveaux ou espèces nouvelles — ou bien ressemblant encore aux taxons caspiens d'aujourd'hui, les formes relictées epars dans l'ancien aréal sarmatien ou même au delà de ce bassin, font preuve d'une grande vigueur; elles se trouvent en plein processus de spéciation et sont capables de peupler de nouveaux bassins naturels ou artificiels.

Les études actuelles très étendues, surtout les études du microbenthos, qui ajoutent toujours de nouvelles espèces de type caspien à divers bassins (Harpacticoides, Ostracodes, Nématodes, etc.) étendant leur aréal jusqu'aux extrémités orientales et occidentales de la vaste Méditerranée tertiaire, la mer Tethys d'antan, sauront certainement jeter de nouvelles lumières sur la zoogéographie compliquée de ce secteur où se croisent les voies de l'Europe et de l'Asie.

The Caspian-type relict fauna from the Azov-Black Sea basin and other waters (Summary):
It is shown that in many European waters, in Anatolia and farther off in the Aral basin, in lake Tiberias and in the Euphrat river a number of Caspian species or of species closely related to them were found and are still found. Such are *Cobitis (Sabanejewia) larvata* De Fil. and *C. (S.) conspersa* Cant. in the Po river basin (Italy), *Paramysis kosswigi* Bac. in the Great Meander (Turkey), *Schizopera*, *Nitocra* and *Ectinosoma* species in lake Tiberias a. o., not to mention *Dreissena polymorpha* (Pal.) *Cordilophora caspia* etc. which already occur in the waters of three or four continents.

These species reached the respective waters in different manners and at various geological periods beginning with the Tethys Sea. For example, *Cobitis calderoni* Bac. of Spain, *Cottus petiti* Bac. & Mester of France, *Cobitis (Acanestrinia) bielseli* of Anatolia, *C. (A.) elongata* in Romania, *Diamysis* and other Mediterranean-Antillean species as well as *Monodella*, *Typhlocirolana*, *Typhlocaris*, *Robertgunneya* species etc. seem to be remnants from that sea while other ones were formed within the space of the Pliocene or Recent Quaternary seas (tens of Mysida, Cumacea Amphipoda, Polyphemiidae, Pyrgulidae, Gobiidae and other species of Caspian type from the rivers and limans of the Pontic and Azov basins and even from the Mediterranean basin) (see map 2). At present, many of these are increasing their

¹⁾ Nach einem auf Einladung des Zoolog. Institutes am 28. IV. 1966 in Kiel gehaltenen Vortrag.

range thanks to the links created by man between various river basins (map 1). Of great importance however difficult to account for are the isolated areas containing relict fauna of Caspian type along the Jordanus river (STEINITZ, POR, KOSWIG), or the Euphrates or Po rivers (BACESCU) a. o., whose past populations cannot easily be established either in time or as direction.

However, there is one certain fact: whether endemised in new genera or species or still resembling the present day Caspian type taxa, the relict forms radially distributed throughout their ranges or even around the old Sarmatian basin seem to be particularly robust; furthermore, they are thoroughly engaged in the speciation process and are capable to populate further natural or artificial basins.

The extensive studies, especially of the microbenthos, that are being carried on at present in the world, while adding more new species of the Caspian type to different basins (Harpacticoida, Ostracoda, Nematoda, etc.) by extending their range to both ends of the vast Tertiary Mediterranean, i. e. the Thetys-sea, will certainly soon throw more light upon the complicated zoogeography of this crossroad between Europe and Asia.

Zusammensetzung und Herkunft der Fauna und Flora der Meere und Ozeane, aber auch einiger Süßgewässer werfen zahlreiche Probleme auf. Die Frage nach der Herkunft der Fauna der großen isolierten Meere Osteuropas ist besonders schwierig. So ist z. B. die Herkunft der nördlichen Faunenkomponente, die dem Kaspischen Meer und der Entwicklung des kaspischen Komplexes eine so charakteristische Note verleiht und dem Schwarzen Meer und seinen Zuflüssen eine so merkwürdige Prägung gibt, eines der wichtigsten paläozoogeographischen Probleme. Vorliegender Aufsatz soll sich mit dem „Kaspischen Komplex“ befassen.

Unter „Kaspischem Komplex“ oder Fauna vom „kaspischen Typ“ versteht man die Fauna, die im Kaspischen Meer und im ponto-asowschen Becken heimisch und gut entwickelt ist.

Schon im 18. Jahrhundert haben PALLAS, EICHWALD u. a. behauptet, daß einige der kaspischen Tiere auch in anderen Becken Südrußlands und in noch weiter entfernten Meeren leben. Der Komplex umfaßt mehr als 340 Arten im Kaspischen Becken und im Schwarzen und Asowschen Meer, von welchen 150 Arten nur im ponto-asowschen Becken leben.

In vielen älteren, aber auch neueren Arbeiten wird von einer sarmatischen Herkunft der Fauna gesprochen. Man behauptet, daß sich diese Fauna in den Meeren, die der Tethys folgten, erhalten haben. Wenn diese Behauptung auch für einige Arten zutreffen mag, so müssen wir doch, neueren Arbeiten folgend, die Entstehung der meisten Arten im Pliozän oder sogar im Quartär vermuten.

Wenn wir von den kaspischen Arten absehen, die während der letzten hundert Jahre, begünstigt durch den Menschen, eine große Erweiterung ihres Vorkommens erfahren haben und heute in den Brackgewässern der nördlichen Halbkugel und Süßgewässern Europas leben (*Cordylophora caspia*, *Victorella pavid*a, *Dreissena polymorpha*, *Astacus leptodactylus*, bzw. *Rana ridibunda*, *Natrix tessellata*), so gibt es noch einige Dutzend weiterer kaspischer Tierarten in verschiedenen Brackwassersystemen Europas und Asiens (Abb. 1). Diese reichen vom Po bis zu den Anatolischen Seen und zum Tiberiassee und von den Flüssen, die in das Kaspische Meer münden, bis zum Aralbecken. Dieses ist der am entferntesten gelegene Zufluchtsort kaspischer Fauna. *Pungitius platygaster* (in den Flüssen Kasachstans), *Gobius cephalarges* (in Transkaukasien und Kleinasien) und andere Arten leben sogar noch jenseits des Aralsees. Ein weiteres Beispiel für sehr weite Verbreitung ist die schon erwähnte *Dreissena* deren Auftreten 1910 in den Gewässern Großbritanniens allen Hydrobiologen noch frisch in Erinnerung ist. Diese Muschel ist der typischste und schädlichste Vertreter der kaspischen Fauna; von den rumänischen Fischern wird sie „Verrückte Muschel“ oder „Schneidende Muschel“ genannt. Sie ist heute in vielen Flüssen und Brackwassersystemen des Stillen und Atlantischen Ozeans verbreitet.

Eine der ersten Analysen der kaspischen Fauna unternahm 1904 SOVINSKY. Später studierten sie ZENKEVITSCH (1947, 1963), BORCEA (1924, 1934), BACESCU (1940, 1949, 1961), DERJAVIN, BEKLEMISCHEW (1923), BEHNING (1936), BELING (1927), KOSSWIG (1942, 1952) und in jüngster Zeit zusammenfassend der ausgezeichnete russische Zoogeograph und Hydrobiologe MORDUKHAI-BOLTOVSKOI (1960, 1964).

Zunächst wollen wir uns mit dem Vorkommen, der Herkunft und mit der heutigen Verbreitung dieser Fauna bei ihr „zu Hause“, also im Kaspischen Meer, beschäftigen. Danach werden wir die Vorkommen der kaspischen Fauna außerhalb des Kaspischen Beckens betrachten und den Reliktcharakter einer Reihe von Arten zu klären versuchen und schließlich einige ihrer ökologischen und biologischen Daten geben.

Die Fauna des heutigen Kaspischen Meeres enthält mehr als 500 Arten Metazoen, von denen nur 250 sich auf dieses Meer beschränken. 335 Arten sind kaspisch-endemische Arten, die in den Becken Südrußlands leben. Man kann die Fauna unter zoogeographischem Gesichtspunkt in vier Gruppen einteilen, in arktische, mediterrane, Süßwasserarten und endemische Arten. Die endemischen Arten sind aus den ersten Gruppen in Jahrtausenden hervorgegangen.

Man darf nicht vergessen, daß Unterklassen wie die Copepoden und Ostracoden bisher nur ungenügend bearbeitet wurden. SCHORNIKOV (1966) z. B. hat acht Ostracodenarten von Reliktcharakter im Asowschen Meer nachgewiesen.

Die große Zahl von Edemismen (wenige Familien mit vielen endemischen Gattungen) ist eine Besonderheit der kaspischen Fauna. Beispiele sind die Clupeidae, Gobiidae, Cardiidae, Pygulidae, Gammaridae, Mysidae, wie auch die Pseudocumidae (MORDUKHAI-BOLTOVSKOI 1960, 1964, 1965).

Die arktischen Vertreter, obwohl es nur 20 Arten sind, verleihen durch ihre Mannigfaltigkeit der kaspischen Fauna einen eigenartigen und zwar „nördlichen Charakter“, wie es KOWALEWSKY (1870) und GRIMM (1873) genannt haben. Die arktischen Formen leben in den Tiefen des Kaspischen Meeres, während die nur 27 mediterran-atlantischen Arten die flachen Küstengewässer besiedeln.

Die Gruppe der einheimischen Arten ist die größte. In ihr überwiegen die Crustaceen (156 Arten), die Fische (54 Arten), die Muscheln (51 Arten) und die Turbellarien (40 Arten). Eines der Merkmale des Kaspischen Meeres, wie es 1965 MORDUKHAI-BOLTOVSKOI hervorgehoben hat, ist die große Zahl der Polyphemiden (23 Arten im Vergleich zu 8 Arten, die aus der übrigen Welt bekannt sind). Sie ergänzen hier die große Zahl der Brackwasser-Mysiden, -Cumaceen, -Amphipoden und -Cladoceren, die im Brack- und Süßwasser dieses Gebietes verbreitet sind. In dieser Hinsicht übertrifft das Kaspische Meer den Lagunenkomplex des Indischen Ozeans und das Karibische Meer, soweit wir bis heute wissen.

Der kaspische Komplex unterscheidet sich auffällig von der gewöhnlichen Meeresfauna durch das Fehlen gewisser charakteristischer Meerestiere, wie Aktinien, Ctenophoren, Echinodermen, Tunicaten usw. Gleichzeitig unterscheidet er sich von der Brackwasserfauna durch das Fehlen einiger typischer Brackwasserformen, die eine weite Verbreitung haben (*Cyprideis littoralis*, Hydroiden, Polychaeten, Decapoden usw.). Andererseits haben einige systematische Einheiten eine „hypertrophische“ Entwicklung erfahren (die Gattung *Paranysis*, die Familie Pseudocumidae, die Ordnungen Amphipoda, Cladocera hier z. B. *Cercopages* usw.).

Ungefähr die Hälfte der Tierarten (47,6%) kommt auch im ponto-asowschen Becken vor, aber die Arten sind dort ungleichmäßig verbreitet, d. h. sie leben nicht im ganzen Meer, wie es im Kaspischen Meer für einige der Fall ist, und nicht in allen Flüssen.

Wir müssen hier betonen, daß trotz aller Forschungen, die seit mehr als 130 Jahren unternommen worden sind, das Problem nur bei den Muscheln und Wirbeltieren als gelöst angesehen werden kann, obwohl auch hier Überraschungen vorkommen können (z. B. die zwölf neuen Arten der Pyrgulidae, von GOLIKOV und Mitarb. 1966 beschrieben oder die Entdeckung von *Cobitis romanica*). Die richtigste Schlußfolgerung scheint uns, daß der Augenblick für eine endgültige Darstellung noch nicht gekommen ist.

Wenn wir uns die Ansicht MORDUKHAI-BOLTOVSKOIS zueigen machen und eine Analyse der kaspischen Fauna des Schwarzen Meeres unternehmen, stellen wir fest, daß die 104 Arten, die SOWINSKY 1904 anführt, heute auf mehr als 150 gestiegen sind (59 Malacostraken, 8 Ostracoden, 32 Fische, 21 Muscheln, 6 Halacariden, 3 Polychaeten usw.). Dagegen ist die Zahl der endemischen Arten, die SOWINSKY für das Schwarze Meer angibt, bedeutend gesunken, die meisten Arten haben sich als kaspische Arten und als Unterarten erwiesen.

MORDUKHAI-BOLTOVSKOI gibt nur 12 kaspische Arten an (d. h. Arten die zu typisch kaspischen Gattungen gehören). Wir würden wenigstens 20 Arten angeben, die nur im Schwarzen Meer oder in seinen Süß- oder Brackwassergebieten leben, nämlich 2 Mysiden, 3 Gammariden, 5 Muscheln, 3 Polychaeten, *Astacus colchicus* und *Moerisia maeutica*, Copepoden, Ostracoden, *Clupeonella abrau* und endlich *Sabanejewia* mit 4 bis 5 Arten.

Im eigentlichen Ponto-Asowschen Becken leben heute wenige endemische Arten, die nicht auch im Kaspischen Meer vorkommen (ungefähr 15 Arten). Im Schwarzen Meer leben 25 kaspische Arten, von denen die wichtigsten 13 Fischarten sind (3 Störe, 3 Heringe, 7 Gobiiden). Weniger artenreich und in Biocoenosen weniger wichtig sind im Schwarzen Meer die kaspischen wirbellosen Tiere, mit Ausnahme der Tubificiden, *Gmelina costata*, *Hemimysis*, *Thalassioplanina geniculata*, usw. Am reichsten an kaspischen Arten sind die Amphipoden, Mysiden und Cumaceen. An Harpacticiden ist nur *Lymnocolletodes behningi* vertreten. *Nitocra*, die vom Aralsee bis zum Marmarameer, *Schizopera*, die vom Ochridsee bis zum Tiberiassee verbreitet ist (NOODT 1955, POR, 1964), die planktonische *Heterocope caspia* und *Eurytemora grimmi* müssen als kaspische Relikte betrachtet werden. Wir sind der Meinung, daß wenigstens zwei der pontischen *Ectinosoma*-Arten, welche *Ectinosoma*-Arten aus dem Mittelmeer ähneln, hier hinzugefügt werden müßten (*E. abrau* z. B.). Man müßte *Ectinosoma elongatum* und *E. befurcatum* aus dem Mittelmeer noch einmal überprüfen, wenn man berücksichtigt, daß, was man als *Ectinosoma longifurcatum* aus dem Schwarzen Meer betrachtet, heute als eigene Art angesehen wird (*E. intermedium* MARCUS 1964). Es sind 5 *Ectinosoma*-Arten aus dem Kaspischen Meer bekannt. Von den 40 Ostracodenarten, die in den letzten 25 Jahren im Schwarzen Meer gefunden worden sind, müßten wenigstens 18 kaspische Arten sein (z. B. *Loxoconcha pontica*, *L. lopalici*, *L. relicta*, *L. longa*, *Candona schweyvi*, die von SHORNIKOW 1966 angeführt werden).

Da die Macro-Wirbellosen und die Microfauna des Benthos des Kaspischen Meeres noch wenig bekannt sind, kann man noch keine endgültigen Aussagen machen.

Die oxybionte kaspische Fauna des ponto-asowschen Beckens lebt besonders in den Ästuaren und Mündungen der Flüsse (*Paranysis b. bispinosa*, *Pseudocuma cercaroides*, *Pontogammarus maeuticus*, *Volgocuma*, *Niphargoides*, *Corophium mucronatum*). Die meisten kaspischen Arten im ponto-asowschen Becken leben nicht in Seen, sondern in den Wasserläufen der Flüsse (*Astacus leptodactylus*, *Schizorhyncus*, *Katamysis*, *Paranysis lacustris* usw., *Hypania*, 3 *Corophium*-Arten, 4 Gammariden, *Jaera sarsi*, *Nitocra hibernica*). Ein anderes interessantes Relikt (ausgesprochen pontisch!) ist sicher *Pelosclex svirenkoi* (JAR), der häufigste Oligochaet in den Tiefen des Schwarzen Meeres (HRABE 1964) und auch an der Küste (rumänische Küste, Burgas Golf, Mündung des Kuban (Lastotchkine), Dnjepr-Bug-Ufer (JAROSENKO)). In der Donau lebt *Pelosclex ferox*. Im Amur leben zwei bis drei verwandte

Arten, deren entfernte Vorfahren vielleicht in der Tethys lebten. *Tubifex euxinus* scheint eine Brackwasserart zu sein (im Schwarzen Meer), die selten auch in Strandnähe lebt.

Es waren besonders rumänische Forscher, die die kaspische Fauna studiert haben, beginnend mit CHIRICA (1914), der als erster das Vorhandensein dieser Fauna in rumänischen Gewässern feststellte. BORCEA (1924) studierte die Limnocardiiden, BACESCU (1940) die Mysiden und CARAUSU (1945) die Relikt-Amphipoden.

Im Jahre 1949 machten wir eine wichtige Entdeckung im Donauengpaß. Dort, etwa 1000 km von der Mündung entfernt, in Abgründen von 50 bis 70 Metern Tiefe, haben wir eine üppige kaspische Fauna festgestellt. Diese ist nicht nur sehr artenreich (wenigstens 16 Arten), sondern auch sehr individuenreich (mehr als 500000 Tiere auf den Quadratmeter), was in dieser Tiefe auf das Vorhandensein eines typisch kaspischen Biotops hinweist, typischer noch als der von BELING (1927) in Dnjeprkatarakten festgestellte. Von den in diesem Engpaß entdeckten kaspischen Arten führen wir an: *Corophium maeoticum*, Sov. (65% der Gesamtzahl der Tiere), *Corophium curvispinum sovinskii* MART., *Chaetogammarus tenellus ssp. behningi* MART., *Pontogammarus obesus* (SARS), *Nitocra*, *Caspihalacarus hircanus danubialis* MOTAS u. TAN., *Hypania invalida* (GRUBE), *Manayunkia caspia* f. *fluvialtilis* BAC., *Romanomermis cazanica* (BAC.), *Jaera sarsi sarsi* (VALK.), *Palaeodendrocoelun romanodanubialis* CODR., *Theodoxus transversalis*, *Theodoxus fluvialtilis*, *Dreissena polymorpha* und natürlich auch *Sabanejewia bulgarica*. Die letzten 5 Arten leben auch in den Wildbächen des Eisernen Tores (5 m/sec.).

Alle angeführten Arten bestärken die paläogeographischen Untersuchungen, nach denen der Donauengpaß jünger als Tertiär ist, einige Arten sprechen dafür, daß er sehr viel jünger ist.

Jaera sarsi, *Limnomysis benedeni* und zwei der erwähnten Gammariden kommen von Sulina bis oberhalb Budapest vor (WOYNAROVICH, DUDICH).

Es wäre interessant, die Veränderungen der kaspischen Fauna der Katarakte der Donau zu verfolgen, wenn dieses Gebiet in einigen Jahren ein großer Stausee wird.

In der Verbreitung der pontokaspischen Süßwassermysideen flußaufwärts gibt es schwer zu erklärende Unterschiede, warum reicht z. B. das Verbreitungsgebiet von *Paramysis lacustris* und *Paramysis intermedia* vom Wolgabecken bis zum Kamafluß (bis etwa 2500 km von der Wolgamündung), aber nur 200 km weit im Donau-, Dnjepr- und Don-Becken? Warum kommt *Limnomysis* in der Donau bis in die Nähe von Wien vor, während sie nur in der Wolgamündung zu finden ist und im Don fehlt (häufig ist sie nur im Nebenfluß Manytsch, der früher eine Verbindung zum Kaspischen Meer hatte)? Warum reicht das Vorkommen von *Paramysis kessleri sarsi* im Dnjepr bis mehr als 1000 km, in den anderen pontischen Flüssen (Donau z. B.) nur bis 200 Kilometer flußaufwärts (Abb. 2) (BEKLEMISCHEW 1923)?

Das sind Fragen ohne Antwort, wenn wir nicht annehmen, daß solche Arten während der verschiedenen Überflutungen ihr Verbreitungsgebiet nicht erweiterten. Z. B. könnte man sich vorstellen, daß, als *Paramysis* in den Kamafluß kam, sie im Becken des Schwarzen Meeres noch nicht vorkam, und sich so auch nicht durch lokale Überflutungen weiter ausbreiten konnte. Oder sollte *Limnomysis* im Oberlauf der Donau seit dem Sarmatien gelebt und das kaspische Becken erst später erreicht haben?

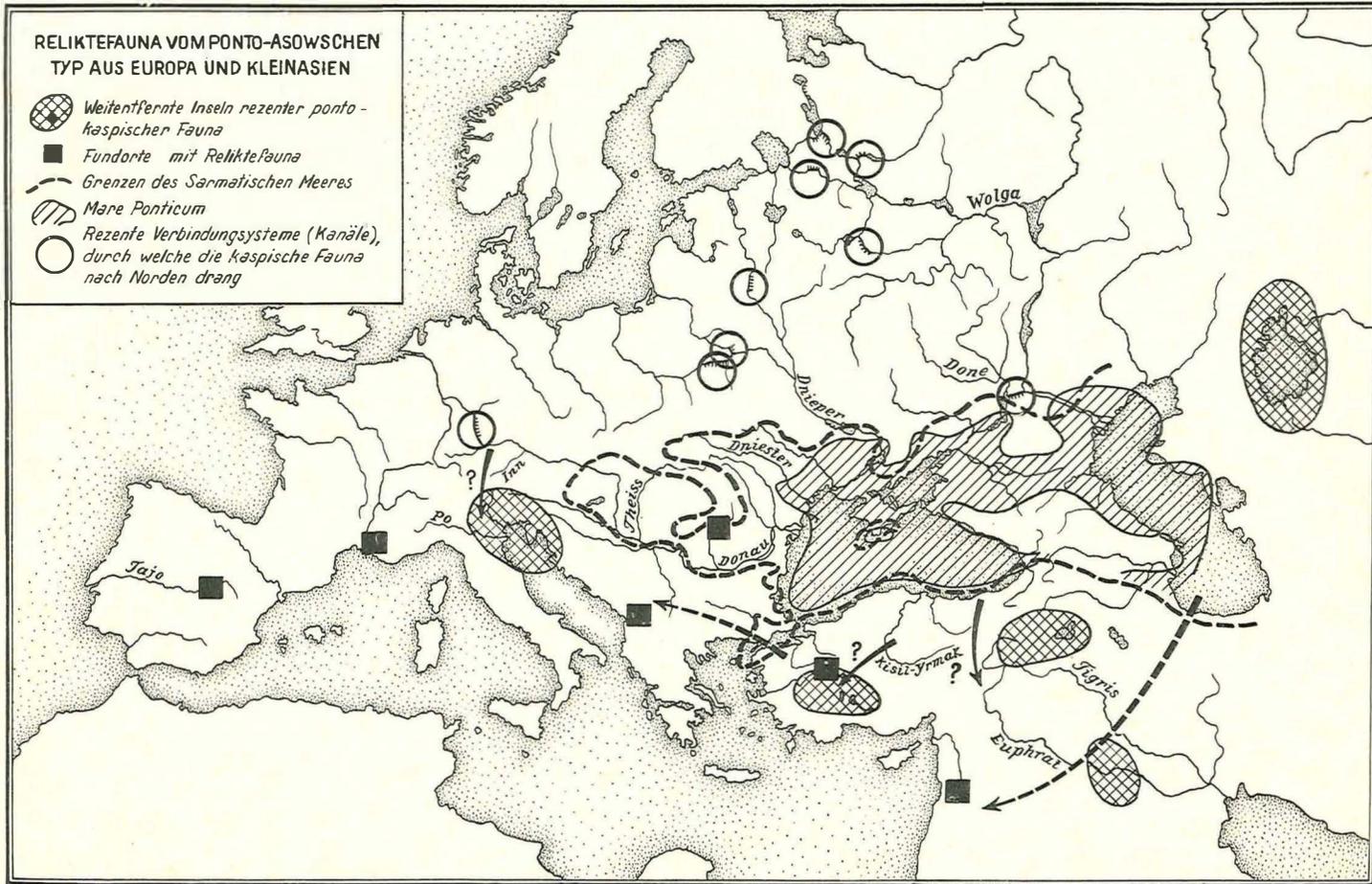
Das sind Probleme, welche nur durch ein gründliches Fossilienstudium der benthonischen Macro- und Microfauna, besonders der Crustaceen, gelöst werden können.

Legende zu der nebenstehenden Abbildung (Tafel 1)

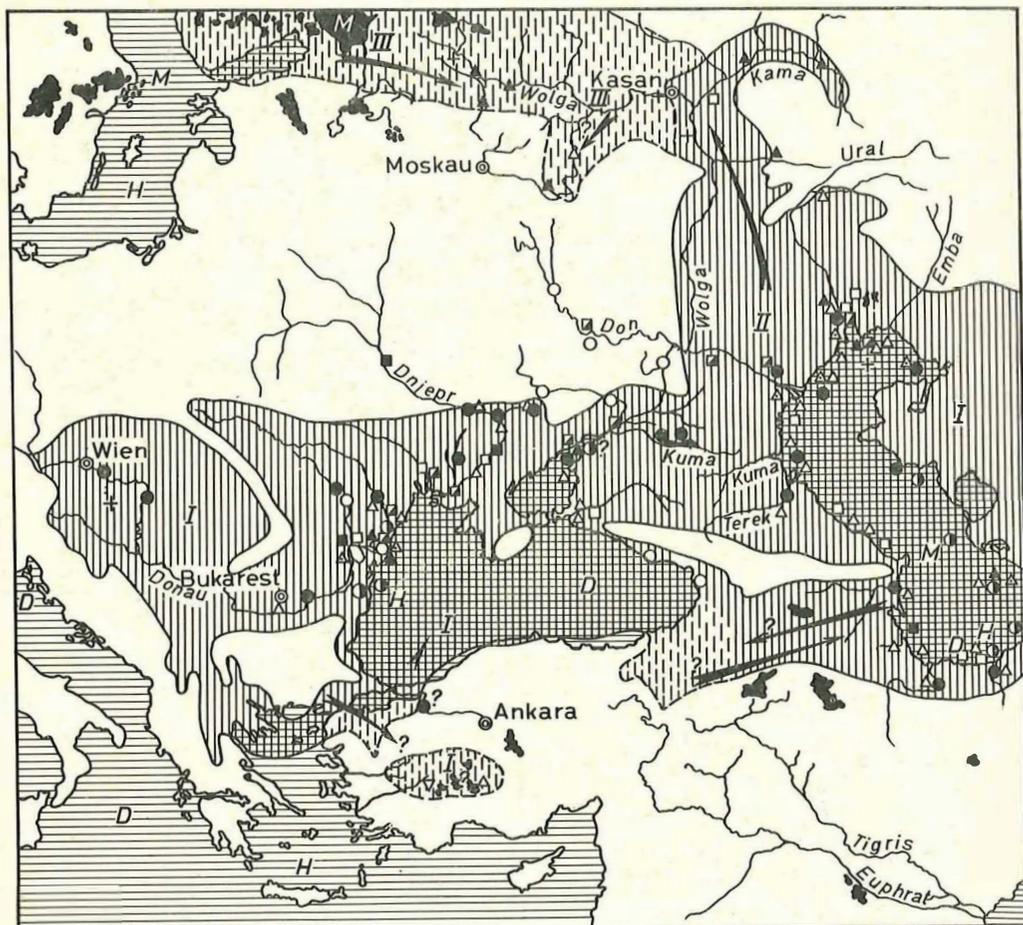
Abb. 1: Reliktf fauna vom ponto-asowschen Typ aus Europa und Kleinasien.

RELIKTEFAUNA VOM PONTO-ASOWSCHEN
TYP AUS EUROPA UND KLEINASIEN

-  Weitenfernte Inseln rezenter ponto-kaspischer Fauna
-  Fundorte mit Reliktfäuna
-  Grenzen des Sarmatischen Meeres
-  Mare Ponticum
-  Rezente Verbindungssysteme (Kanäle), durch welche die kaspische Fauna nach Norden dräng



Tafel 1 (zu M. Bacescu)



1=○ 2=● 3=▲ 4=□ 5=■ 6=▣ 7=△ 8=⊙ 9=△ 10=▽

Tafel 2 (zu M. Bacescu)

Noch anziehendere palaeogeographische Probleme wirft das Vorhandensein kaspischer Formen auf in Becken, die keine oder keine denkbare Verbindung mehr mit dem heutigen Schwarzen Meer oder mit dem Palaeo-Euxinus haben. Man kennt ungefähr 30 Arten aus dem kaspischen Komplex jenseits des alten ponto-asowschen Beckens. Wir führen hier nur an *Chaetogammarus* und *Sabanejewia* aus dem baltischen Becken (Weichsel, 1931) *Corophium curvispinum* aus der Oder (1910), *Theodoxus pallasi* aus der Weichsel (1950), *Dreissena* aus England usw.

Unter den Relikten sind die pontokaspischen aus der Adria und deren Nebenflüssen die wichtigsten. In der Adria selbst leben zwei Störe (*Huso huso* und *Acipenser stellatus*), die Mysidee *Siriella jalt. jaltensis*, *Eurydice pontica (affinis)*, Ostracoden und Copepoden, im Po und seinen Gebirgsnebenflüssen existieren 2 *Cobitis*-Arten, die *Cobitis caspia* z. B. aus der *Sabanejewia*-Gruppe sehr ähnlich sind. In den kleinen Flüssen Istriens (z. B. bei Medea) leben *Sabanejewia*, *Jaera schellenbergi* KESSELJAK und *Jaera normani* aus dem Schwarzen Meer. Im Golf von Triest, im Scutari-Süßwassersee und im Timava, einem kleinen Fluß in Nord-Triest (HOENIGMANN, 1963) lebt eine *Diamysis*-Art, von HOLMQUIST (1955) als *Diamysis bahirensis* betrachtet, deren Art- und Rassenzugehörigkeit aber, unserer Meinung nach, gründlicher geprüft werden müßte.

Das Problem der Gattung und der *Diamysis*-Arten (wir wiederholen, was wir schon 1940 geschrieben haben), müßte unter dem Gesichtspunkt wieder aufgegriffen werden, inwiefern es sich hierbei um altkaspische Relikte handelt. MORDUKHAI-BOLTOVSKOI zweifelt zwar daran, daß Vorläufer dieser Gattung in der Tethys lebten, moderne Funde dieser Art in einem Brackwassersee bei Messina sprechen jedoch für eine solche Annahme (GENOVESE 1956, STAMMER 1936). Unserer Meinung nach wirft dieses Vorkommen weniger die Frage ihrer mediterranen Herkunft als vielmehr die nach dem Zeitpunkt ihres Auftretens auf (im Zeitraum zwischen der Zeit des Sarmatischen und des Pontischen Meeres).

Ein seltsames Vorkommen ist das einer anderen Art (*Diamysis americana*) in den Brackgewässern der karabischen Zone, das nach TATTERSALL die posttethysche Entstehung der Gattung *Diamysis* bekräftigen müßte. Die gleiche Deutung ergäbe sich für die Gattung *Hypania*, von der man einen einzigen amerikanischen Vertreter gefunden hat. (Bei der Deutung beider amerikanischen Funde wird vorausgesetzt, daß die Gattungsbestimmung richtig ist).

Im Adriatischen Meer lebt auch *Chrysogobius bivittatus* B. syn. *Relictogobius kryzanovskii* PTESCHELINA, ein pantoadriatisches Relikt, auch hat man den Trematoden *Scrijabinopsalus* und den Acanthocephalen *Leptorhynchoides plagiocephalus* auf ihren Wirten gefunden. Ebenfalls fand man in diesem Meer die pontokaspischen Störe (SULMAN, 1958), wie man

Legende zu der nebenstehenden Abbildung (Tafel 2)

Abb. 2: Verbreitung pontokaspischer Süßwassermysideen im Vergleich zu den Gebieten der aufeinander folgenden wichtigsten Meere und Transgressionen vom Ende des Tertiärs und Beginn des Quartärs.

1. *Diamysis pengoi*; 2. *Limnomysis benedeni*; 3. *Paramysis ullskyi* (*Metamysis strauchi* auct.); 4. *P. intermedia*; 5. *P. kessleri sarsi*; 6. *P. baeri bispinosa*; 7. *P. lacustris* (*Mesomysis kowalewskyi* auct.); 8. *Hemimysis anomala*; 9. *Katamysis warpachowskyi*; 10. *P. kosswigi*; D. Gebiete, in denen die Gattung *Diamysis* vorkommt; H. Gebiete, in denen die Gattung *Hemimysis* vorkommt; M. Gebiete, in denen die Gattung *Mysis* vorkommt. Horizontal schraffiert: Heutige Meere; senkrecht schraffiert: Frühtertiäre Becken; I. Sarmatian; II. Aceaghillian; III. vermutliche Verbindung zwischen der Ostsee und dem Kaspischen Meer während des Pleistozäns; unterbrochene senkrechte Schraffur: wahrscheinlich vorübergehende Verbindungen. Pfeile zeigen einige sichere oder mögliche Richtungen, in denen die Besiedlung der heutigen Süßgewässer (Wolga, Donau, Anatolische Seen usw.) mit Mysideen stattgefunden hat. Kreuze zeigen die Stellen, wo in jüngster Zeit Arten eingeführt wurden, um die Nahrungsbedingungen von Gewässern zu verbessern. (Nach BACESCU 1954, vervollständigt.)

auch in den Flüssen rings um das Schwarze Meer die Trematoden der kaspischen Cypriniden und auch *Chalcalburnus*, *Abramis sapa*, *Rutilus frisii* fand.

Ein weiterer interessanter kaspischer Reliktkomplex wurde in den Gewässern der Türkei gefunden (KOSWIG und seine Schule, BACESCU). Die meisten Arten fand man in den abgesonderten Becken Südwest-Kleinasien, die zu den Becken des Ägäischen Meeres gehören. Zwischen ihnen und den alten Becken des Schwarzen und des Kaspischen Meeres konnten die Geologen noch keine sichere Verbindung entdecken. Dieser Komplex enthält 30 Arten Fische und Mysideen, an erster Stelle *Clupeonella abrau*, *Limnomysis*, *Paramysis kosswigi* BACESCU, *Paramysis lacustris f. turcica* BAC. und *Sabanejewia aurata*, vielleicht auch *Acanestrinia bielseli* usw.

Es ist ein wenig merkwürdig, daß MORDUKHAI-BOLTOVSKOI, der der Ansicht ist, daß pontokaspische Brackwasserformen aus vergangenen Zeiten in den Süßwasserseen des Marmarabeckens überdauert haben, dasselbe für das nördliche Adriatische Meer nicht annehmen will. Er schreibt wörtlich: „Das Vorhandensein der kaspischen Fauna in diesem Marmarabecken ist offenbar nicht das Ergebnis ihres Eindringens seit es das pontokaspische System gibt, sondern ein Überbleibsel der vergangenen geologischen Perioden, aus der Zeit, in der das Marmarameer wie auch das pontoasowsche Becken insgesamt von dieser Fauna besiedelt war“ (1964). Man kann dasselbe für die pontokaspischen Relikte der Adria sagen.

Auch im Tiberiassee ist eine *Schizopera*-Art, die den kaspischen Formen sehr nahe steht, gefunden worden und im Euphrat ein *Corniger lacustris* SPANGL, ein Verwandter von *Corniger bicornis*. Die Fische, die die artenreichsten kaspischen Gruppen darstellen, bedürfen keiner besonderen Aufmerksamkeit.

Von den 36 kaspischen Fischarten, die im pontoasowschen Becken leben (nur 32 Arten bei MORDUKHAI-BOLTOVSKOI), sind ausgesprochene Meeresarten (viele Gobiiden) oder stark euryhaline Arten (Ganoiden) weniger geeignet für die Lösung der Frage nach ihrer Herkunft. (Man kann z. B. übereinstimmend mit MORDUKHAI-BOLTOVSKOI sagen, daß *Huso* und *Acipenser stellatus* auf dem Wege über das Meer in die nördliche Adria eingewandert sind, nämlich erst nach dem letzten Bosporeiseinbruch. Diese Arten erscheinen manchmal im Ägäischen Meer). Ebenso kann man annehmen, daß *Proterorhynchus marmoratus* sich, donauaufwärts schwimmend, bis nach Österreich ausgebreitet hat, aber es ist schwer zu verstehen, wie diese Art in das ägäische Becken (Fluß Maritza) eingewandert ist, sie kommt nämlich heute im Marmarameer und im Ägäischen Meer nicht vor. Man kann auch das Vorkommen von *Gobius kessleri* in der Donau und im baltischen Becken (Weichsel) durch ihre aktive Wanderung während der rezenten Periode erklären. Ebenso kann man dem Begriff der passiven Verbreitung zustimmen, die einige Gammariden und Corophiiden durch Flußschiffe erfahren haben und ihrer späteren aktiven Verbreitung auf dem Wege über Kanalbauten, die die Nebenbecken des Schwarzen Meeres mit dem baltischen Becken oder dem Weißen Meer oder sogar mit dem Atlantischen Ozean verbinden.

Aber wie kann man das Vorkommen der Süßwasserfische eines bestimmten kaspischen Typs erklären, die vereinzelt im Po, im Amu-Darja oder Abuliont leben? Niemand bezweifelt heute mehr den kaspischen Ursprung z. B. der Donau-Ganoiden nach den Studien, die MARSIGLI 1860, EICHWALD, NORMAN und ANTIPA unternommen haben.

Wir betrachten auch die Vertreter der Gattung *Cobitis* als die interessantesten kaspischen Relikte des pontoasowschen und adriatischen Beckens. Es ist merkwürdig, daß mit Ausnahme von *Cobitis caspia* diese Arten in der Liste von MORDUKHAI-BOLTOVSKOI ausgelassen worden sind, obwohl es sich um 7 Arten handelt. Eine Art ist von der Balkanhalbinsel bis zum Aralbecken verbreitet (*C. aurata* FIL. mit 3 Unterarten); zwei Arten sind zirkumkaspisch (*C. caucasica* BERG und *C. caspia* EICHW.); zwei Arten leben in

Flüssen, die in das Mittelmeer münden (*C. conspersa* CANT und *C. larvata* DE FIL), und zwei Arten sind auf das Donaubecken beschränkt (*C. romanica* BAC. und *C. bulgarica* DR.). Alle diese Arten gehören der Gattung *Sabanejewia* VLAD. an, einer kaspischen Gattung, die von den Flüssen, die in die Nordadria münden (der Po mit seinen Nebenflüssen) bis zum Aralbecken (z. B. Amu-Darja) verbreitet ist und auch im Maritza-Fluß und in den kleinen Flüssen Anatoliens, die ins Marmarameer, ins Schwarze und Kaspische Meer münden, vorkommen (BACESCU 1961).

Weist nicht das Vorkommen einer *Sabanejewia aurata*, die mit der Unterart *aralensis* verwandt, in den Nebenflüssen der Save, also in der Donau (in der Nähe von Banjaluka in Jugoslawien), nur 150 Kilometer von der adriatischen Küste entfernt, auf die Möglichkeit hin, daß einige Fischarten hier von Westen her die Wasserscheide überschreiten konnten?

Diese Arten scheinen aus älteren geologischen Zeiten zu stammen, denn sie sind ziemlich differenziert, und die quartären Verbindungen zwischen den Becken, in denen sie heute leben, fehlen ganz.

Die Gattung *Sabanejewia* hatte einen einzigen älteren genetischen Mittelpunkt, wo *Cobitis aurata* entstand, die sich fast im ganzen Gebiet des Sarmatischen Meeres ausbreitete. Später entwickelte sie sich in drei verschiedenen genetischen Mittelpunkten weiter, dem Vorläufer des Kaspischen Meeres, dem derzeitigen Schwarzen und dem Adriatischen Meer.

Eine ziemlich merkwürdige Tatsache ist, daß dieses Relikt in der Wolga und im unteren Don nicht vorkommen scheint, obwohl es im Dnjestr, Dnjepr und Donez gemein ist. Die Art bevorzugt sauerstoffreiche Tiefen, genau wie die typischen kaspischen Crustaceen, mit dem einzigen Unterschied, daß die Fische diese Bedingungen im schnellen Oberlauf, die Mysideen und Cumaceen sie in den Mündungen der Flüsse finden, wo die größte Wellenbewegung herrscht.

Ein aufmerksames Studium der Arten der Gattung *Cobitis* aus Nordosteuropa und Südwestsibirien wird neues Licht nicht nur auf ihre Evolution, sondern auch auf die Grenzen der alten Meere werfen. Erst 1966 haben wir das Vorkommen einer sibirischen *Cobitis*-Art, der *Cobitis sibirica* im Don festgestellt (im Druck).

Im Rahmen der Gattung *Cobitis* s. l. müßte man auch als ältere Relikte die Arten *Acanestrinia elongata* aus Rumänien und *Cobitis (Acanestrinia?) calderoni* aus Spanien betrachten, die wahrscheinlich dasselbe Alter wie *Cottus petiti* M. BAC. u. L. MESTER-BAC. (1964) haben, die in den kleinen Flüssen Südostfrankreichs vorkommen, die ins Mittelmeer münden.

Wenn man annehmen kann, daß die Störe der Nordadria mit all ihren kaspischen Schmarotzern selbst nach dem letzten Meeresengendurchbruch über den Bosphorus auf dem Wege über das Meer dorthin gelangt sind, so ist das für die *Sabanejewia*-Arten über den Weg der Gebirgsnebenflüsse des Po nicht möglich. Eine aktive Wanderung läßt sich nicht vorstellen, weil diese Art in der Donau und den Zuflüssen des Mittelmeeres nicht vorkommt, und wahrscheinlich konnte sie in anderen Nebenflüssen dieser großen vorzeitlichen Meere nicht überdauern. Diese Reliktprototypen sind am Platze geblieben und haben sich hier als selbständige Arten entwickelt. Ihr geologisches Alter könnte vielleicht durch Fossilfunde geklärt werden. Wenn man annimmt, daß ein Becken sich mit der Zone der Nordadria vereinigt hat, so könnte dies nur das eigentliche Sarmatische Becken der Tethys, das sich so weit nach Westen erstreckte, gewesen sein.

Sollte nicht das Vorhandensein von *Cobitis caucasica* im Oberlauf des Kuban, nicht weit vom Terek und im Englauf des Manytsch ein Hinweis auf das verschiedene Wanderungsdatum einiger Arten sein? Die Frage bleibt vorläufig ohne Antwort.

Der Wanderungsmechanismus rings um ein Meer wurde von einigen typischen Süßwasserfischen wie z. B. *Lipomis gibbosus* aus Rumänien ausgezeichnet vorgeführt: Vor 37 Jahren drang er in den Unterlauf der Donau ein, zwei Jahre später erschien er im Mündungsgebiet, nach weiteren Jahren erreichte er im Laufe einer starken Überschwemmungszeit die Uferseen Siutghiol-Tabacaria 100 km südlich der Donaumündung, und nach weiteren 4 oder 8 Jahren war er schon in bulgarischen Gewässern angesiedelt (BACESCU 1942)!

Ganz ähnliche Tatsachen kann man am Beispiel einiger kaspischer Süßwasser-Cypriniden zeigen (*Rutilus frisi* NORD., *Chalcalburnus c. chalcoides*, *Abramis sapa*.) Die *Cobitis*-Arten, von denen wir sprachen, müssen auf ganz die gleiche Weise rings um die vorzeitlichen Becken gewandert sein, und wir wiederholen, daß wir sie zu den wichtigsten kaspischen Überbleibseln Europas rechnen.

Wenn aber der ponto-kaspische Ursprung einiger Fische des nordadriatischen Beckens trotz der verschiedenen ichthyologischen Forschungen jahrelang unerkannt blieb, wieviele Reliktarten der Mikrofauna des Benthos mögen es erst sein, die im Kaspischen Meer und gar erst in den Weltmeeren noch nicht erkannt sind? So ist es z. B. nötig, die Arten der mediterranen Gattungen, die auch im Karibischen Meer gefunden worden sind (*Diamysis*, *Willeyella*, *Robertgurneya* etc.) und auch die Gattung *Ectinosoma* zu revidieren (POR, 1960 : 37).

Als kürzlich GOLIKOV und STAROBOGATOV (1966) die Gastropoden vom pontokaspischen Typ des pontoasowschen Beckens studierten, fanden sie 18 Relikte, von denen 11 Neubeschreibungen sind: *Pyrgohydrobia convexa*, *P. eichwaldiana*; *Pyrgula makarovi*, *P. knipovitschi*, *P. logvinenkoi*, *P. pseudotriton*, *P. limanica*, *P. ostroumovi* usw. Nur 12 dieser Relikte sind subfossil; von ihnen sind 7 neu. Das Verzeichnis, wie es JADIN (1952) gegeben hat, wird durch diese Funde sehr erweitert. Nur ein Teil der elf neuen Arten kommt auch im Nordwest-Gebiet des Schwarzen Meeres (und seinen Limanen) vor, wie auch im Asowschen Meer.

Auch wenn wir nur die Hälfte der neubeschriebenen Arten als gute Arten betrachten, ist dadurch die Zahl der endemischen Gastropoden des Schwarzmeerbeckens bereichert worden.

Die Autoren folgern, daß die pontoasowschen Brackwasser-Gastropoden, ähnlich wie die pliozänen, erst Ende des Tertiärs und im Quartär endemisch wurden.

Was die Biologie der kaspischen Arten im Schwarzen Meer und anderen Gewässern anbetrifft, so müssen wir die folgenden Merkmale anführen.

1. Armut an planktonischen Formen (7 Arten nur). Die pelagischen Larven der Muscheln sind dabei nicht mitgezählt.
2. Armut an Schmarotzern (z. B. *Polypodium hydriforme* auf *Acipenser stellatus*), an Raubfischen und sessilen Formen. Nur 17 Arten von Fisch-Schmarotzern leben im Kaspischen Meer, besonders auf Süßwasserfischen. Die meisten von ihnen kommen auch im Asowschen Meer vor. Wie schon erwähnt, hat man vor kurzem fast alle ponto-kaspischen Parasiten der Störe im Adriatischen Meer festgestellt.
3. Die meisten Arten sind Litoraltiere und leben bis höchstens in 20 m Tiefe; in den rumänischen Gewässern sind sie häufig in der Donaumündung; einige Arten sind auf diese Mündung beschränkt.
4. Das Vorkommen eurythermer Tiere.
5. Das Vorkommen euryhaliner Arten, besonders mixohaliner und oligohaliner (0,5 bis 3‰)
6. Ungefähr 90% der 87 benthonischen kaspischen Arten gehören der freien Epifauna von Biotopen mit viel Wellenbewegung an Sandstränden der Flußmündungen an.

7. In Ästuaren lebende kaspische Arten können eindrucksvolle Biomassen erzeugen. Z. B. stellen 283000 *Corophium* pro m² eine Biomasse von 158 g dar, während *Monodacna* eine Biomasse von 1,349 kg/m² bilden kann. *Corophium*-Arten können im Gebiet der Katarakte im Oberlauf der Donau in mehr als 500000 Individuen pro Quadratmeter leben; sie bilden hier mehr als 250 g/m² Biomasse (BACESCU 1940).

Man sieht also, daß die Arten der kaspischen Fauna, obwohl in ihrem Vorkommen auf wenige Stellen beschränkt, sich üppig entwickeln (Nordadria z. B.) und sich durch eine starke Vitalität und hohe Produktivität auszeichnen können (Donauengpaß, Donaumündung, Dnjesträstuar, Dnepr-Bug-Liman, Asowsches Meer usw.). Wir stimmen ganz der optimistischen Meinung von MORDUKHAI-BOLTOVSKOI zu, was die Zukunft dieser Fauna anbelangt.

Die kaspische Fauna stellt demnach an den Stellen ihres Vorkommens für Fische eine Nahrungsgrundlage von großer Bedeutung dar.

Der Mensch ist ein aktiver Faktor bei der Neubesiedlung der Meere und Seen durch verschiedene Tierarten. So leben im Kaspischen Meer jetzt verschiedene asowsche Formen, im Plattensee *Limnomyxis* und *Paranomyxis kowalewsky*, und in den Staubecken der Wolga (КАКХОВКА, BAROK) kommen zahlreiche kaspische Mysideen, Cumaceen, Polychaeten usw. vor. Mit oder ohne Zutun des Menschen, aktiv oder passiv, setzt die kaspische Fauna die Eroberung neuer aquatischer Becken nicht nur in Europa, sondern auch in anderen Kontinenten fort.

Ein anziehendes Problem ist auch die Klärung der Herkunft und des Alters der kaspischen Fauna. Sie ist bestimmt eine überlebende Fauna aus den Zeiten vorzeitlicher Meere, die sich über das heutige Pontokaspien ausdehnten. Diese Meere waren vermutlich gänzlich oder teilweise von euryhalinen Formen oder zum Teil von dieser Fauna besiedelt.

Als noch die geologischen Kenntnisse ungenügend waren, hat man diesen Tieren einen sarmatischen Ursprung zugesprochen, weil ihr Verbreitungsgebiet ein weites tertiäres Mittelmeer war, das sich nach dem Rückzug der Tethys entwickelte. Heute weiß man, daß dieses salzige Meer von ähnlichen Formen besiedelt war wie heute Mittelmeer und Atlantischer Ozean; aber nur einige Arten, die in den Flußmündungen lebten, können als Überlebende aus dieser Zeit angesehen werden (*Sabanejewia* aus dem Aralsee und der Nordadria, einige unterirdische littorale Arten, vielleicht auch *Cottus petiti*, *Nitocra* aus der Levante, der *Corniger* aus dem Euphrat, die Mysideen Anatoliens (BACESCU) usw.).

Die meisten Arten sind sicher Überlebende aus dem Becken des Pliozäns (BACESCU, 1940) oder sogar des Quartärs (MORDUKHAI-BOLTOVSKOI). Das geht auch aus der Tatsache hervor, daß die Flüsse dieses Beckens nicht von den gleichen Arten erobert worden sind, und wenn auch die Arten identisch sind, so kommen sie dort heute verschieden weit stromaufwärts vor.

Das Pontische Meer scheint eine gleiche Fauna gehabt zu haben wie das heutige Kaspische Meer. Das Pontische Meer teilte sich am Ende des Pliozän in zwei Teile. Das Schwarzmeerbecken entwickelte sich zu anderen Becken, in denen kaspische und Meeresfaunen miteinander wechselten, aber sie verloren ihre pontisch-einheimischen oligohalinen Arten.

Beim Verschwinden der Manytschenge bewirkte die Verbindung mit dem Marmarameer eine Zunahme des Salzgehaltes im Palaeoeuxinus und führte zur ersten mediterranen Phase des Schwarzen Meeres (während der Reiß-Vereisung). Das Karangat-Meer, das dann folgte, war ebenfalls ein Meer vom mediterranen Typ (ARHANGHELSKI u. STRAHOV, 1938).

Man weiß nicht genau, was aus der kaspischen Fauna des alten Euxinus geworden ist, aber sie wanderte während der letzten Vereisung (Würm) auf dem Wege über die Manytsch-Niederung wieder in den neuen Euxinus ein, der auch das Gebiet des heutigen Marmarameeres mit umfaßt. Während der Postglazialzeit fand die zweite mediterrane Phase des Schwarzen Meeres statt. Zu dieser Zeit hatte sich die ältere Fauna in die Ästuarare zurückgezogen und ergab neue Relikte.

Nach Untersuchungen der sowjetischen Geologen wäre der größte Teil der Ästuarfauna nicht älter als das Khavalinsk-See, d. h. 50000 bis 30000 Jahre alt. Diese verhältnismäßig junge Entstehung erklärt die geringen Verschiedenheiten der kaspischen Endemismen des Schwarzen Meeres.

In den Kataraktgebieten und an den Küsten, wo es endemische Arten gibt (*Corophium maeoticum*, *Gammarus schablensis*, die Tricladen und die Mermithiden Kazans), konnten die alten palaeoeuxinen Formen überleben.

Die Salzgehaltsschwankungen, die sich im pontischen Raum vollzogen, haben den kaspischen Formen eine gewisse erbliche Euryhalinität verliehen.

An Hand der Sedimente des Schwarzen Meeres kann man leicht die wichtigsten Veränderungen, die durch die wiederholten Überflutungen stattgefunden haben, entziffern. Der marine Gürtel, der Fossilien aus dem jungen Euxinus führt, ist besonders klar zu erkennen. Die hervortretenden Formen sind *Dreissena rostriformis distincta* und *Micromelania*. Wir haben diesen Gürtel „palaeo-dreissenifere Fazies“ genannt. Diese Fazies ist jung und leicht erkennbar, und die Muscheln tragen noch die Spuren mediterraner räuberischer Eindringlinge (Bohrlöcher von *Trophon brawiatus*); viele Muschelschalen haben ihre ursprünglichen Farben wie braune Streifen auf weißem Grunde bewahrt.

Ich stimme Frau HOLMQUISTS Ansicht nicht zu, nach der Endemismen nicht als Relikte betrachtet werden sollen. „Es erscheint mir ganz ungewöhnlich, daß eine Neubildung als ein Überbleibsel angesehen werden soll“, schreibt sie (1963 : 272).

Ich bin der Ansicht, daß gerade die neuen Taxa, die Endemismen, die mit Sicherheit als von den kaspischen Gattungen herleitbar erkannt worden sind (*Sabanejewia larvata*, *Paranysis turcica* etc.), als phylogenetische und zoogeographische Überbleibsel angesehen werden sollten. Sie haben sich entsprechend den Veränderungen der Umwelt verändert; die Umwelt selbst zeigt gewissen Reliktcharakter (die Tiefe der Donau am Eisernen Tor, die rumänischen schwachbrackigen Limane, die Seen entlang der anatolischen Küste, der Po usw.).

! Kürzlich brachte POR (1963) einen Beitrag zur Kenntnis der pontocaspischen Relikte. Er fand eine interessante Harpacticidenfauna im Tiberiassee, die sehr verwandt ist mit der kaspischen Fauna der anatolischen Seen und des Ochridsees. Die gefundenen Arten sind *Nitocra hibernica incerta* (RICH.) und *Ectinosoma barroisi* RICH. 1893. An der Mündung des Alexanderflusses in Israel fand POR (1692) *Schizopera neglecta*, die ΑΚΑΤΟΒΑ vom Kaspisee beschrieben hat.

Arten der Gattung *Pyrgula* des Tiberiassees sind verwandt mit kaspischen *Pyrgula*-Arten und auch mit *Pyrgula*-Arten der pliocänen Schichten in Ungarn (STEINITZ, POR 1964). Es scheint so, als ob *Pyrgula barroisi* DAUTZ eng mit *P. dybowskii* POLINSKI aus dem Ochridsee und mit *P. pfeifferi* WEBER aus dem Egerdir-See in Anatolien verwandt sei. Die Feldarbeiten von KOSWIG und seinen Mitarbeitern setzte diese Forscher in den Stand, viele Relikte vom kaspischen Typ in den Süß- und Brackgewässern Anatoliens zu bestimmen, als Ergänzung zu seit langem Bekanntem.

Jetzt finden wir, daß diese Fauna sich durch den alten pliocänen Arm ausgebreitet hat und weit außerhalb Anatoliens im Euphratbecken und den Gewässern Israels überdauert hat. In diesen Gewässern wurden nicht nur einige Edemismen gefunden, die von älteren Gattungen und Arten abstammen, sondern selbst einige Arten, die ihnen sehr

ähnlich sind, nämlich Arten der Gattungen *Sabanejewia* und *Cluonella* und auch *Astacus leptodactylus* in Anatolien, *Nitocra*, *Ectinosoma* und *Schizopera*-Arten in Israel und Pyrguliden im Balkan-Anatolien-Levante-Gebiet.

Im Gegensatz zu früheren Meinungen befindet sich diese Fauna heute in voller Entwicklung (besonders die Gobiiden, Mysideen, Amphipoden, Pseudocumiden, Pyrguliden, Polyphemiden), hat einen hohen Ernährungswert für die kaspischen Fische (Ganoiden, Clupeiden, Gobiiden) und stellt gleichzeitig ein sehr anpassungsfähiges Material dar, das in der Lage ist, neue Brack- und Süßwasserbecken zu besiedeln.

Zusammenfassend kann man die Gesamtheit der kaspischen Fauna des Schwarzen Meeres und im übrigen Europa nicht als Überbleibsel aus demselben alten Becken betrachten. Diese Fauna ist in ihrer Gesamtheit auch nicht besonders alt (tertiär, nämlich sarmatisch), wie man früher annahm, sondern sie ist sehr jung, wenn man berücksichtigt, daß ein Teil aus dem alten Euxinus stammt (also nicht mehr als 250000 Jahre alt ist) und ein anderer eine neu-euxine Herkunft hat (es sind nur einige tausend Jahre seither vergangen).

Außer MORDUKHAI-BOLTOVSKOI verdanken wir CASPERS (1957) und besonders REMANE eine gute Analyse der Reliktf fauna des pontokaspischen Typs. REMANE nennt den pontokaspischen Komplex „eine alte indigene Fauna, die ein Rest der tertiären Brackwasserfauna dieser Region darstellt“ (1958, p. 161). Ohne die Möglichkeit einer aktiven Wanderung auszuschließen, behauptet er, daß die Mehrzahl der Pseudocumiden, Mysideen, Gobiiden, Gammariden usw., die in den Flüssen Europas leben, „als Relikte dieser Meeresgebiete (der pontokaspischen Meere) betrachtet werden können“ (l. c. 164). REMANE zeigt richtig, daß betreffs der Mikrofauna schwer festzustellen ist, welches Relikte sind. Viele Turbellarien, die von BEKLEMISCHEW (1923) als endemisch (Relikt) aus dem Schwarzen Meer oder dem Aralsee beschrieben worden sind, wurden von Ax auch in der Kieler Bucht gefunden.

Wir sind der Meinung, daß auch die zahlreichen Arten von *Loxocochoa* (Ostracoda) des Asowschen Meeres und der Schwarzmeer-Limane, die offenbar mit den subfossilen Formen aus dem Kaspischen Meer verwandt sind, und die *Theodoxus*-, *Pyrgula*- und auch *Dreissena*-Arten, die sich subfossil im heutigen Schwarzen Meer finden und im Kaspischen Meer noch leben, als Relikte betrachtet werden können.

Literaturverzeichnis

- ARHANGHELSKI, A. N. & STRAHOV (1938): Geologiceskoe stroenie i razvitie Cernogo Moria. Acad. Nauk. S.S.S.R., Moskau. — BACESCU, M. (1940): Les Mysidacés des eaux roumaines . . . , Ann. Sc. Univ. Jassy 26. — BACESCU, M. (1942): *Eupomotis gibbosus* (L.), studiu etnozologic, zoogeografie si morfologie. Ann. Acad. Rom Mem. Sec. St. Ser. III, 17, 15. — BACESCU, M. (1949): Fauna survivante de type marin dans les gouffres du Danube, à Cazane et aux Portes-de-Fer (Roumanie). XIII-e Congrès Intern. Zool. Paris. — BACESCU, M. (1961): Données nouvelles sur les loches (*Cobitis*) d'Europe avec des références spéciales sur les cagnettes de l'Italie du Nord. Trav. Museum „Gregor Antipa“ 3. — BACESCU, M. & LOTUS BACESCU-MESTER (1964): *Cottus petiti* sp. nov., un chabot nouveau récolté en France. — Considérations zoogéographiques. — Vie et Milieu, Suppl. 17, Paris. — BEKLEMISCHEW, W. (1923): Sur les Pércarides fluviatiles de la région pontocaspienne. Russ. Hydrob. zt. 2. — BELING, D. (1927): La fauna aquatique des fleuves méridionaux de l'Ukraine en rapport avec la question de son origine. Atti Congresso Intern. Limnol. 4. — BORCEA, I. (1924): Fauna survivante de type caspien dans les limans d'eau douce de Roumanie. Ann. Sci. Univ. Jassy, 13, 1—2. — BORCEA, I. (1934): Révision systématique et distribution géographique des Gobiidés de la Mer Noire. Ann. Sci. Univ. Jassy 19. — CASPERS, H. (1957): Black Sea and Sea of Asov. Treatise on Marine Ecology I. — CARAUSU, S. (1945): Amphipodes de Roumanie. I. Gammaridae de type caspien. Thèse Monographia I. Inst. Cerc. Pisc. Bucuresti. — GENOVESE, SEB. (1956): Su due Misidacei dei laghi di Ganzirri e di Faro (Messina). Boll. Zool. Torino 23, 2. — GOLIKOV, A. N. & JA. I. STARO-

BOGATOV, 1966. Ponto-caspian gastropod molluscs in the Azov-Black Sea basin. Zool. J. Moskau 45, 3.

— HRABE, S. (1964): On *Pelosclex svirenkoi* (Jar.) and some other species of the genus *Pelosclex*. Publ. Fac. Sci. Univ. Brno (Brünn) 450. — JADIN, V. J. (1952): Molliuskii prenih i solonovatih vod SSSR. Akad. Nauk SSSR. Moskau. — KOSWIG, C. (1942): Die Faunengeschichte des Mittel- und Schwarzen Meeres. C. R. ann. Arch. Soc. Turque Sc. Phys. Nat. 9, Istanbul. — KOSWIG, C. (1952): Die Zoogeographie der türkischen Süßwasserfische. Istanbul Univ. Fen. Fak. Hydrobiol. (B), 1, 2. — MORDUKHAI-BOLTOVSKOI, Ph. D. (1960): Caspian fauna in the Azov and Black Sea basin. Acad. Nauk. SSSR, 288. — MORDUKHAI-BOLTOVSKOI, Ph. D. (1964): Caspian fauna beyond the Caspian Sea. Intern. Revue ges. Hydrobiol. 49, 1. — MORDUKHAI-BOLTOVSKOI, Ph. D., (1965): Polyphemidae of the pontocaspian basin. Hydrobiologia 25 1—2, den Haag. — NOODT, W. (1955): Marine Harpacticoiden aus dem Marmara Meer. Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul (B) 20, 1/2. — POR, FR. D. (1963): The relict aquatic fauna of the Jordan Rift Valley. Israel J. Zool. 12, 1—4. — POR, FR. D. (1964): A study of the levantine and pontic Harpacticoida (Crust. Copepoda). Zool. Verhandl. 64, Leiden. — REMANE, A. & C. SCHLIEFER (1958): Die Biologie des Brackwassers. — Die Binnengewässer 22, Leipzig. — SCHORNIKOW, E. I. (1966): *Leptocythere* (Crust. Ostracoda) in the Azov-Black Sea basin. Zool. J. Moskau 45, 1. — SOWINSKY, V. (1904): Introduction à l'étude de la fauna du bassin marin Ponto-Aralo-Caspien sous le point de vue d'une provenance zoogéographique indépendante. Ann. Soc. Nat. Kiev, 18. — ZENKEVICH, L. A. (1947): Fauna and biological productivity of the Sea. Sov. Nauka, Moskau. — ZENKEVICH, L. A. (1963): Biologia Morei SSSR. Moskau.