

P. 11/69

REVUE ROUMAINE DE
BIOLOGIE

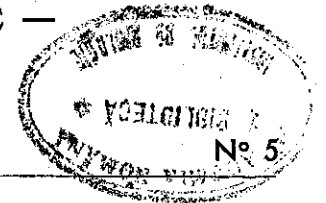
— SÉRIE DE ZOOLOGIE —

COMITÉ DE RÉDACTION

*Rédacteur en chef:*EUGEN PORA, membre de l'Académie de la République
Socialiste de Roumanie*Rédacteur en chef adjoint:*R. CODREANU, membre correspondant de l'Académie de
la République Socialiste de Roumanie*Membres:*MIHAI A. IONESCU, MIHAI BĂCESCU, OLGA
NECRASOV, GRIGORE ELIESCU, membres correspon-
dants de l'Académie; MARIA CALOIANU, *secrétaire*
*de rédaction.*Les manuscrits, les livres et les revues
proposés en échange, ainsi que toute
correspondance seront envoyés à la rédac-
tion: 296, Splaiul Independenței, Buca-
rest, Roumanie.

TOME 11

1966



SOMMAIRE

	<u>Page</u>
EUGEN A. PORA, A l'occasion du centenaire de l'Académie Roumaine	317
V. GH. RADU, Quelques aspects du développement des recherches zoologiques en Roumanie	321
R. CODREANU, Le développement des recherches de morphologie animale en Roumanie	329
N. BOTNARIUC, « Fauna Republicii Socialiste România » (La faune de la République Socialiste de Roumanie)	335
M. BĂCESCU, Romanian studies of microbenthos in the Black Sea .	341
L. RUDESCU, Die Entwicklung der hydrobiologischen Forschungen in der Sozialistischen Republik Rumänien	351
P. JITARIU, E. A. PORA and N. ȘANTA, The development of zoophysiology in Romania	359

6396

À L'OCCASION DU CENTENAIRE DE L'ACADÉMIE ROUMAINE



La durée d'un siècle mesure une époque de l'histoire qui relie le passé au présent et peut par conséquent témoigner de la continuité d'une activité centenaire.

Il y a une centaine d'années, le mouvement culturel et scientifique de notre pays prenait un éclat particulier par la fondation de l'Académie Roumaine, qui marqua un moment d'im-

portance considérable dans l'histoire de la culture roumaine. Ainsi prenait corps le rêve de plusieurs générations d'érudits et de savants, qui durant les dizaines d'années ayant précédé cet événement, dans les circonstances sociales et politiques d'alors, avaient lutté, par la parole et l'action, pour l'émancipation culturelle, pour le progrès général et pour l'affirmation de la création spirituelle roumaine dans le circuit des grandes valeurs universelles.

Par la fondation de l'Académie Roumaine en 1866, de nouveaux horizons s'ouvraient à la science roumaine qui, au cours d'un siècle rempli de graves agitations sociales, a mis en relief la grande capacité de création et de pensée de notre peuple, des savants roumains et de tous les intellectuels patriotes, dans les domaines les plus variés de la science.

Dans le mouvement scientifique d'il y a un siècle, la biologie occupait une place plus restreinte, conformément à son évolution historique, étant représentée au sein de la Académie Roumaine par la seule personnalité du docteur Pavel Vasici.

Après la poussée orageuse des idées de Charles Darwin, vers le milieu du siècle passé, une affirmation de plus en plus prononcée de la biologie et de la philosophie matérialiste s'est fait sentir, en Roumanie aussi. La doctrine darwinienne a suscité l'enthousiasme de beaucoup de jeunes Roumains qui faisaient leurs études en Occident et qui, de retour au pays, ont provoqué un courant puissant en faveur de la propagation des conceptions de Darwin parmi les intellectuels roumains. De cette pléiade d'intellectuels, il faut remarquer surtout Ștefan C. Mihăilescu, Grigore Ștefănescu, Dimitrie Brândză, Grigore Cobălcescu, Florian Porcius et tant d'autres.

Au cours des années 80 du siècle passé, furent jetés les fondements des disciplines morphologiques dans l'enseignement supérieur, qui devinrent par la suite des centres de polarisation pour l'essor de la biologie roumaine. La morphologie apportait des preuves matérielles de l'évolution des organismes, et celles-ci eurent un tel don de convaincre par leur évidence, qu'il se produisit un élan puissant vers les recherches de zoologie, d'anatomie, d'histologie, de cytologie, etc., conduisant à l'exposé d'importantes idées originales au sujet de la phylogénèse du monde vivant, végétal et animal.

La sève de ces idées évolutionnistes, basées sur la morphologie, a engendré plus tard une série d'autres disciplines expérimentales, telles que la physiologie, la biochimie, la génétique, l'écologie, la biophysique, etc.,

qui se rapportent plus intimement aux phénomènes de la vie et au mécanisme grâce auquel ils se réalisent, expliquant ainsi la morphologie de l'évolution. Toute une série de personnalités de valeur universelle ont peuplé la galerie des savants roumains: Ion Atanasiu, Gheorghe Marinescu, Dumitru Voinov, Grigore Antipa, Emil Racovitza, Victor Babeş, Ion Simionescu, Jean Cantacuzène, Constantin Parhon, etc.

J'estime que la caractéristique du développement des recherches scientifiques en ce début du XX-ème siècle, a été l'enthousiasme et les sacrifices matériels des hommes de science. Ces recherches sont une preuve évidente de la capacité de l'esprit roumain de créer des œuvres scientifiques d'une valeur universelle. L'aide matérielle dont ces savants auraient eu besoin pour promouvoir sur le plan mondial les résultats obtenus par eux, a été extrêmement modeste et laissée le plus souvent à la discrétion personnelle, plus ou moins compétente, des gouvernants de ce temps-là. La science ne constituait pas à cette époque une pierre angulaire dans le développement de la société et était plutôt considérée comme un objet de luxe, qu'on pouvait tout aussi bien importer.

Les résultats obtenus par les savants roumains à cette époque, dans les différents domaines de la biologie, n'en sont que plus méritoires. Ces grands savants, dont l'existence traverse la limite de deux siècles, le XIX-ème et le XX-ème, font donc figure de pionniers, ayant ouvert des voies nouvelles à la science roumaine.

Après notre libération en 1944, la science a été mise à la base du développement des moyens de production et de l'organisation sociale dans laquelle nous vivons. Elle a reçu un large appui matériel dans toutes les directions et la structure actuelle de notre Académie est elle-même une éclatante illustration de ce nouvel essor qualitatif de la science roumaine. La biologie a eu une part importante dans cet ensemble, en contribuant à notre affirmation sur le plan mondial et au développement de ses applications pratiques à la médecine, à l'agriculture, à la zootechnie, etc.

L'ampleur des forces qui agissent actuellement dans le domaine biologique est illustrée par l'existence de trois centres de recherches biologiques d'importance considérable, à Bucarest, à Cluj et à Jassy, où travaillent des académiciens, des membres correspondants, des chefs de section ou de secteur, des chercheurs principaux, etc., ainsi qu'un nombre considérable d'assistants, tandis qu'avant 1944, on comptait au total à peine une vingtaine de personnes s'occupant des études biologiques.

On se rend compte plus clairement, d'après les données du tableau ci-joint, de la situation actuelle des forces humaines engagées dans les différents secteurs de la recherche biologique, dans le cadre de l'Académie. En dehors de ces chercheurs, différents départements ministériels disposent également de biologistes de valeur, tels ceux de l'Enseignement supérieur, du Ministère de la Santé publique, du Ministère de l'Alimentation, etc.

Ce n'est pourtant pas seulement au point de vue de leur nombre qu'on peut constater un puissant progrès des forces consacrées à la recherche biologique; on peut en effet observer aussi un développement qualitatif très important. Les douze volumes de la « Flore de la Roumanie » sont en train de s'achever; 49 autres volumes sont déjà parus, concernant la faune du pays; le 11-ème tome de la « Revue roumaine de Biologie » (avec deux séries, botanique et zoologie) est en cours de parution, de même que le

18-ème tome de la revue « Studii și cercetări de biologie » (Études et recherches de biologie, en roumain) (ayant également deux séries); ajoutons la parution des grandes monographies sur les Urédinales, les Ustilaginales ainsi que les recueils des œuvres de Em. Teodoresco, Emile Racovitza, Victor Babeş, Constantin Parhon, etc.; enfin des traités, des monographies, etc. voient constamment le jour.

Tableau

du nombre des instituts et du personnel de recherches biologiques de l'Académie de la République Socialiste de Roumanie

Localités	Unités de recherche (instituts, centres)	Sections	Secteurs	Académiciens et membres correspondants	Personnel de recherches
Bucarest	4	15	32	10	126
Cluj	1	5	10	5	46
Jassy	1	3	6	2	20
Total	6	23	48	17	192

Le présent fascicule comprend plusieurs aperçus historiques, où se trouve amplement exposé le développement des différentes branches de la biologie roumaine au cours de cet intervalle d'un siècle, dont on commémore actuellement l'anniversaire.

C'est un devoir pour nous de rattacher le passé de la biologie roumaine à son présent grandiose, et nous profitons de cette occasion pour apporter un hommage d'admiration à la mémoire des savants qui nous ont précédés, qui ont défriché le terrain aride de la résistance et du manque d'appui officiel et ont frayé un chemin modeste, mais sûr, à la biologie roumaine, il y a déjà une centaine d'années. C'est à partir de cet étroit sentier, inauguré il y a un siècle, que nous avons ouvert aujourd'hui un véritable chantier, où la science progresse avec exubérance, s'attaquant à des problèmes de biologie fondamentale et appliquée, d'une très haute importance pour l'époque à laquelle nous appartenons.

EUGEN A. PORA

Membre de l'Académie, rédacteur en chef

QUELQUES ASPECTS DU DÉVELOPPEMENT DES RECHERCHES ZOOLOGIQUES EN ROUMANIE

PAR

V. GH. RADU

Après de brillants débuts dans l'antiquité et après une longue période de complète stagnation qui a duré plus de quinze siècles, les recherches scientifiques ressuscitèrent en même temps que la Renaissance, quand elles sont reprises avec une grande ampleur et par un grand nombre de chercheurs. D'après une documentation de Jean Leclercq (1959), la pléiade de zoologistes apparus au XVI^e et au XVII^e siècles a surtout appartenu à un petit nombre de pays occidentaux : Italie, Péninsule Ibérique, Suisse, France, Belgique, Pays-Bas, Angleterre, Allemagne, Danemark, Suède. L'auteur ne cherche pas à expliquer le déterminisme social de la localisation en temps et lieu de ce phénomène.

Mais les circonstances historiques qui freinaient l'essor de la recherche scientifique ont agi avec la même force dans notre pays où, les conditions favorables aux préoccupations scientifiques, l'apparition du capitalisme et la désagrégation du féodalisme, puis la conquête de l'indépendance nationale, ont été réalisées plus tard, après le premier quart du XIX^e siècle.

Avant cette date, dans les pays roumains, on ne peut mentionner, en ce qui concerne les recherches zoologiques, que les noms isolés des quelques personnalités à préoccupations scientifiques multilatérales qui, par contingences sociales-économiques, ont également touché au domaine de la zoologie, comme par exemple Nicolas Miclesco et Dimitrie Cantemir. Ce dernier, dans son œuvre renommée *Descriptio Moldaviae*, consacre quelques pages à la description de certains animaux, domestiques ou sauvages.

Il est intéressant de noter que, dans la conception de Cantemir sur le monde animal, on surprend l'idée de l'influence du milieu sur la conformation des animaux. C'est ainsi qu'il remarque que les moutons, les bœufs et les chevaux sont de petite taille à la montagne, tandis que ceux de la plaine sont nettement plus grands. Il montre aussi que les moutons de la zone de Soroca ont une côte de plus par rapport aux moutons des régions voisines et qu'ils ne la perdent pas tant que les générations se développent sur place. Mais dès qu'ils sont déplacés la côte supplémentaire disparaît à la troisième génération. Inver-

sement, si l'on apporte dans cete zone des moutons des autres régions, ceux-ci donnent des générations qui possèdent une côte de plus. Il fait une observation similaire sur les porcs qui, domestiques ou sauvages, dans la zone d'Orhei, n'ont qu'un seul sabot, non fendu, comme celui des chevaux. Il est vrai que Dimitrie Cantemir ne donne aucune interprétation des faits observés mais, d'après nous, il en ressort bien clairement que son esprit avait conçu l'idée de la variabilité des organismes par rapport aux conditions du milieu géographique, ce qui représente un premier pas contre la conception fixiste, créationniste. Il ne faut pas oublier aussi que D. Cantemir a vécu un siècle avant Lamarck et un siècle et demi avant Darwin.

Après le premier quart du XIX^e siècle, de sérieuses préoccupations pour les sciences naturelles commencent à s'affirmer dans les provinces roumaines, C'est ainsi qu'en 1833, à Jassy, est fondée la *Société des Médecins et des Naturalistes*, dont les principaux animateurs ont été Mihail Zotta, premier président de la société, et Jacob Cihac, vice-président.

En 1844, dans le cadre de la société, on crée un *Musée d'Histoire Naturelle* qui a continué sans interruption son activité et se trouve aujourd'hui en plein développement. En dehors des préoccupations de nature pratique, les recherches scientifiques originales constituaient l'un des principaux buts de la société. Cihac écrit un *Manuel d'Histoire Naturelle* où il traite aussi des animaux. On fait des communications originales sur la faune autochtone, surtout sur les oiseaux (Cihac, Szabó, Bell, etc.). Des revues comme *Albina Românească* et *Propășirea* appuyaient l'activité de la société, en publiant ses matériaux.

Un mouvement scientifique similaire et presque simultané s'est développé aussi en Valachie, où l'on fonde un musée qui renfermait aussi une collection zoologique. Dans les deux principautés on mène une action de plus en plus insistante pour l'introduction et le développement des connaissances zoologiques et des autres sciences naturelles dans l'enseignement, mais rien d'important n'intervient dans la recherche scientifique, jusqu'au troisième quart du siècle dernier.

En Transylvanie, l'attention pour les sciences naturelles s'est réveillée un peu plus tôt que dans les autres provinces roumaines, et ces sciences ont été introduites dans les écoles à partir du XVIII^e siècle. Cependant, ce n'est qu'en 1841 qu'on fonde à Sibiu la société *Verein für Siebenbürgische Landeskunde*, dont la section des sciences naturelles et donc implicitement celle de Zoologie, devient en 1849 la *Siebenbürgische Verein für Naturwissenschaften* et c'est seulement en 1859 que prend naissance la *Société du Musée d'Ardeal*, qui crée aussi un musée possédant aujourd'hui une riche collection zoologique. Dans la seconde moitié du XIX^e siècle on fait, dans cette province, d'importantes recherches faunistiques et l'on publie de nombreux travaux sur divers groupes d'invertébrés et de vertébrés, surtout les oiseaux et les mammifères.

Pendant les deux quarts du milieu du XIX^e siècle, les conditions sociales-politiques ne sont pas favorables à un épanouissement des sciences biologiques dans notre pays, mais celles-ci font quand même des progrès. Petit à petit, s'accumule le ferment d'une future activité, vigoureuse,

conditionnée surtout par quatre facteurs : 1. le développement du prolétariat et l'accroissement de l'esprit combatif révolutionnaire de la classe ouvrière et de la paysannerie exploitée ; 2. un fort développement de l'esprit d'unité et d'indépendance nationale ; 3. la fondation de courts intervalles, des universités de Jassy, et de Bucarest, et de l'Académie Roumaine ; 4 la rapide pénétration, dans les provinces roumaines, simultanément avec les autres idées révolutionnaires, de la conception darwinienne sur l'évolution du monde vivant et de la société. Le darwinisme trouve chez nous de fervents adeptes, spécialement en Moldavie et en Valachie — n'en citons que deux des plus enthousiastes, les naturalistes Gr. Cobălcesco et Gr. Ștefănescu — mais il rencontre plus de résistance en Transylvanie.

Il n'est, donc, point étonnant de voir surgir subitement, dans le dernier quart du XIX^e siècle, une splendide génération de naturalistes comme, parmi les zoologistes, Paul Bujor, Nicolae Leon, Dimitrie Voinov, Emile Racovitza, Aristide Caradja, Constantin Hurmuzache, Eugen Botezat, Andrei Popovici-Biznoșanu, etc. qui, on peut le dire sans réserve, ont fait époque dans le développement des recherches biologiques dans notre pays. En dépit de toutes sortes de difficultés, malgré l'inertie et même la résistance du régime dirigeant d'autrefois, ces grands promoteurs ou leurs élèves directs comme, par exemple, I. Borcea, I. A. Scriban, I. Ciurea, G. Zotta, etc. ont créé les laboratoires des Facultés, ont fondé des institutions de recherche scientifique, par exemple *l'Institut de Spéologie* (par E. G. Racovitza), le premier et longtemps l'unique dans le monde dans ce domaine, le *Musée d'Histoire Naturelle de Bucarest* (par Gr. Antipa), de renommée scientifique internationale, la *Station Zoologique de Sinaia* (par A. Popovici-Biznoșanu), la *Station Zoologique d'Agigea-Constantza* (par I. Borcea). Les mêmes savants ont également participé à la fondation des revues de spécialité comme le *Buletinul societății de științe din București*, *Buletinul societății de științe din Cluj*, les *Annales Scientifiques de l'Université de Iassy*, *Memoriile Academiei Române*, *Buletinul științific al Academiei Române*, *Revista Adamachi*, *Buletinul societății de medici și naturaliști din Iași*, d'autres publications en Transylvanie, surtout à Sibiu. Il se développe en même temps des bibliothèques de spécialité à l'Académie, dans les universités et les musées, près les diverses sociétés.

Sans autres détails, il résulte clairement qu'à la fin du XIX^e siècle et au début du XX^e, le développement de la zoologie et des sciences en général dans notre pays était marqué par un élan puissant de création scientifique, issu d'un passé tourmenté, comme une explosion vers la liberté et la lumière de la force vitale de notre peuple vigoureux, mais trop longtemps enchaîné par des circonstances historiques défavorables. Plusieurs générations de jeunes naturalistes se sont formées dans cette période, pour la plupart des zoologues, dont beaucoup continuent encore de nos jours, leur féconde activité scientifique. Un grand nombre d'entre eux, tout comme leurs célèbres maîtres, sont bien connus à l'étranger, non seulement par leurs travaux originaux, mais aussi par leur participation active aux manifestations internationales de spécialité (congrès, conférences, etc.). Autrement dit, les résultats des recherches scientifiques des zoologues roumains sont depuis longtemps bien appréciés sur le plan international. Ce n'est pas par hasard qu'Emile Racovitza a été choisi

comme seul biologiste à côté de quelques savants explorateurs dans l'expédition Antarctique sur le vaisseau Belgica.

Toutefois, les circonstances politiques et administratives du passé de notre pays n'étaient pas favorables à ce mouvement scientifique. La base matérielle, l'espace des laboratoires, ainsi que les autres conditions de travail n'étaient représentées qu'en faible proportion par rapport aux nécessités, et le plus souvent, les recherches scientifiques étaient faites au prix de pénibles sacrifices personnels. D'autant moins pouvait-on parler d'une orientation planifiée des recherches par une thématique périodique. Si l'Académie accordait de temps en temps des prix pour les meilleurs travaux et des bourses pour des études à l'étranger, cela ne suffisait pas à un véritable progrès.

Après la libération du pays et la proclamation de la République, l'état des choses change radicalement. Tout en faisant valoir les acquisitions scientifiques du passé et s'appuyant sur les hommes de sciences progressistes, le régime de démocratie populaire a créé pour les recherches scientifiques y compris la zoologie, les meilleures conditions de développement surtout à partir de 1948, date de la réorganisation de l'Académie et la Réforme de l'Enseignement Supérieur, qui ont déterminé une continue et vigoureuse ascension.

En ce qui concerne la Zoologie, au sein de l'Académie, un groupe de travail a été constitué dès le début, réunissant de nombreux chercheurs et des spécialistes de l'enseignement supérieur, ayant comme but l'étude de la faune de notre pays et sa publication dans une collection de grande envergure, « La Faune de la Roumanie ». D'autre part, des groupes de travail plus petits sont dirigés par les zoologistes les plus notoires pour la résolution des problèmes d'anatomie comparée, de cytologie, d'embryologie, d'écologie, de cénologie, etc.

Après quelques années d'expérience, toutes les unités de recherche appartenant à la Section des Sciences Biologiques de l'Académie ont été organisées dans des unités plus grandes à savoir le *Centre de Recherches Biologiques de Bucarest*, le *Centre de Recherches Biologiques de Cluj*, le *Centre de Recherches Biologiques et Médicales de Jassy*, où les préoccupations zoologiques forment l'objet de sections à plusieurs secteurs ou laboratoires. Le Centre de Bucarest, devenu l'*Institut de Biologie « Traian Săvulescu »*, a été récemment installé dans un vaste édifice pourvu d'installations et de moyens modernes pour la recherche scientifique.

Le *Centre de Recherches Biologiques de Cluj* ayant également une *Section de Systématique, Morphologie et Ecologie animale*, déploie une vive activité, qui sera bientôt appuyée par la construction d'un nouveau bâtiment, dont les bases ont déjà été jetées.

Nous rappelons aussi l'*Institut de Spéologie*, rattaché à l'Académie et renfermant deux centres, l'un à Cluj, continuation de l'ancien institut fondé par Racovitza, l'autre à Bucarest, datant de 1956 et disposant de laboratoires bien outillés, de dizaines de chercheurs qui font surtout des recherches de zoologie.

Dans les universités et les autres instituts d'enseignement supérieur, dont la plupart de création récente, le corps enseignant est incomparablement plus nombreux par rapport à la situation précédant la réforme de

1948. Tout ce personnel didactique, quelques mille professeurs, maîtres de conférence, chefs de travaux, assistants, préparateurs, accomplissent obligatoirement leurs recherches scientifiques d'après une thématique bien définie subventionnée par un budget adéquat. Les réalisations des zoologistes de nos Universités et des autres institutions d'enseignement supérieur pendant les deux dernières décades sont considérables, car ils ont eu l'avantage d'utiliser les laboratoires existants, mais amplifiés et dotés d'appareils et installations modernes. Ce fut un énorme avantage par rapport à l'Académie, qui n'a hérité de l'ancienne Académie aucun laboratoire et qui a dû tout créer de fond en comble. D'autre part, les universités ont été pourvues de nouvelles stations biologiques, assurant le travail de nombreux zoologistes.

Dans les principaux musées d'histoire naturelle du pays, des chercheurs très spécialisés poursuivent une féconde activité scientifique d'après une thématique soigneusement établie. Rappelons en premier lieu le *Musée d'Histoire Naturelle « Grigore Antipa »* de Bucarest, qui se fait remarquer par l'ampleur et le haut niveau de ses recherches presque exclusivement zoologiques.

La *Commission pour la protection des Monuments de la Nature* s'est puissamment développée auprès de l'Académie depuis 1950 avec ses filiales, ses nombreux comités régionaux et son périodique hautement réputé, alors que ses origines remontent à 1930, aux initiatives isolées des professeurs Emile Racovitza, Alexandre Borza et A. Popovici-Biznoșanu. Les chercheurs scientifiques complètent heureusement un aspect important des préoccupations zoologiques de notre pays, protection, migration des espèces, etc.

L'appui matériel de l'Etat dans la réalisation du plan thématique est total. Non seulement les installations, appareils, instruments, réactifs, etc., mais aussi toutes les dépenses de déplacements sur le terrain en vue des recherches et des observations, les visites aux bibliothèques des autres villes pour la documentation, microfilms, photocopies, etc., sont payés du budget de l'Etat, où les crédits respectifs sont prévus depuis l'établissement du plan thématique des recherches.

Il est digne de signaler également la réorganisation dans l'enseignement supérieur, du doctorat, qui a permis la haute qualification de nombreux jeunes zoologistes.

N'oublions pas non plus, le rôle important de la *Société des Sciences Naturelles et de Géographie*, dont la *Section de Zoologie* de chaque filiale et surtout celles des centres universitaires ont fructueusement agi par des séances de communications scientifiques où les résultats originaux des recherches étaient exposés et profondément analysés, avant d'être publiés. On a également organisé des cycles de discussions sur les problèmes fondamentaux les plus actuels de la biologie et de la zoologie, ce qui a beaucoup contribué à l'orientation méthodologique et à la formation des jeunes naturalistes. Signalons, de même, l'importance des sessions annuelles organisées par l'Académie et par les Universités, la participation à des symposiums, conférences, congrès nationaux ou internationaux, etc.

Il n'est pas superflu de rappeler enfin l'activité des *Cercles Scientifiques des Etudiants*, qui ont beaucoup influencé l'orientation de la jeunesse vers la recherche scientifique, dès les premières années universitaires.

En conséquence de cette politique de l'Etat, des centaines de travaux zoologiques paraissent chaque année dans les périodiques de l'Académie, des Universités, des musées, etc., et dans les revues étrangères. Par exemple, avant 1948, la chaire de zoologie de Cluj ne publiait que 3-4 travaux par an; elle a fait paraître, dans les dernières années, plus de 50 par an.

L'Académie a fondé, depuis quelques années, des séries permanentes de zoologie dans le cadre des revues *Studii și Cercetări (Etudes et Recherches)* et *Revue Roumaine de Biologie*. Le contenu du périodique *Hidrobiologia*, qui paraît depuis 1958, renferme un grand nombre d'études zoologiques. D'autres institutions ont également leurs propres publications à savoir les *Travaux du Musée d'Histoire Naturelle « Grigore Antipa »* et les *Travaux de l'Institut de Spéologie « Emile Racovitza »*.

Mais, l'exemple le plus éclatant, qui reflète admirablement l'intense activité contemporaine de nos zoologues, est celui de la série « Fauna Republicii Socialiste România » (Faune de la République Socialiste de Roumanie), œuvre monumentale, de haute valeur scientifique. Commencée depuis 1948, elle contient à présent 49 fascicules, avec un total de 14.218 pages, d'autres fascicules sont en cours d'impression, d'autres en préparation ou en perspective. Les spécialistes de l'étranger ont été surpris de la parution « impétueuse » de cette œuvre, qu'ils estiment d'une grande portée scientifique. Ce fut pour eux une véritable révélation que l'existence en Roumanie d'un tel nombre de zoologistes aussi compétents, capables de réaliser une telle œuvre, dans un temps relativement court, représentant le fruit de la nouvelle organisation scientifique de notre pays.

Si on regarde de plus près la « Faune de la République Socialiste de Roumanie » sur les 49 fascicules parus, 44 fascicules avec 12.621 pages, donc à peu près 9/10 de sa totalité, concernent des groupes d'invertébrés, alors que dans le passé on a travaillé avec prédilection les vertébrés. On a réussi à combler d'urgence cette lacune, étant donné l'importance des invertébrés dans la production agricole, forestière, horti-viticole, piscicole, etc.

En ce qui concerne le contenu des travaux de zoologie dans notre pays, on peut affirmer qu'ils suivent le mode moderne de la systématique et de la nomenclature zoologique. Momantanément, les travaux de systématique dominant, certes, parce que n'importe quel autre travail sur les animaux (ou bien sur les végétaux) doit avoir à la base la connaissance systématique exacte du matériel biologique choisi. En effet, on travaille tout aussi assidûment à l'étude de certaines biocénoses, les unes dulçaquicoles, d'autres marines ou terrestres, édaphiques, etc., et malgré l'application des méthodes très modernes, les plus grandes difficultés que l'on rencontre sont dues surtout à l'absence des travaux sur la systématique des espèces constituant les diverses biocénoses.

Au fur et à mesure que la systématique avancera, les problèmes regardant la biologie, l'écologie, la cénologie, la dynamique de certaines espèces, ou d'un grand complexe faunistique deviendront prédominants dans les plans thématiques de recherches. Cette nouvelle orientation, déjà assez accentuée, conduira à des résultats lesquels, repris par les laboratoires de recherches, départementaux, permettront d'établir des méthodes expérimentales susceptibles d'application pratique pour l'augmentation de la production agricole, par exemple.

Le programme unitaire de la recherche scientifique, réalisé par le *Conseil National de la Recherche Scientifique* de notre pays, indique clairement les voies de coordination logique, harmonieuse dans la succession des recherches complexes. Nous sommes bien convaincus que sous ses directives, les recherches zoologiques sauront remporter de nouveaux et grands succès autant du côté de la recherche fondamentale, que de la recherche appliquée.

Reçu le 19 juillet 1966

Université Babeș-Bolyai, Cluj
Chaire de Zoologie

LE DÉVELOPPEMENT DES RECHERCHES DE MORPHOLOGIE ANIMALE EN ROUMANIE

PAR

R. CODREANU

De par la situation sociale et politique du passé, les travaux scientifiques originaux des auteurs roumains ne débutent en Biologie animale que vers 1880 et, selon les tendances dominantes de l'époque, ils ont traité à différents aspects de la Morphologie, qui, à cause des problèmes qu'elle soulevait, exerçait une attraction plus puissante que la Systématique. Nous devons, en outre, faire mention de remarquables recherches morphologiques à caractère fondamental poursuivies en rapport avec la Médecine, où, sans jouir du large horizon comparée de la Biologie, la connaissance des structures est néanmoins indispensable à la compréhension dynamique du vivant. L'essor de la Morphologie animale s'est accompli auprès des chaires de nos Universités, qui furent également le point de départ du développement des autres disciplines biologiques et ont créé en même temps des liens étroits avec l'Académie, grâce aux éminentes personnalités qui les ont animées.

Les premières contributions originales roumaines en Morphologie animale sont dues à Leon C. Cosmovici (1857—1921) et Alexandru N. Vitzu (1853—1902), qui ont préparé leurs thèses de doctorat ès Sciences naturelles dans les laboratoires de la Sorbonne et de Roscoff (France) du prestigieux chef d'école que fut H. de Lacaze-Duthiers, et les firent paraître dans le périodique de haute renommée dirigé par celui-ci, les « Archives de Zoologie expérimentale et générale ». En étudiant « Les glandes génitales et les organes segmentaires des Annélides Polychètes » (1879), Cosmovici distingue deux composants fondamentaux, la néphridie excrétrice fermée et le pavillon génital, conclusion qui après avoir suscité une violente opposition, a été définitivement confirmée par les travaux classiques de E. Goodrich (1895) et de ses continuateurs (L. Fage 1906). Vitzu s'occupe de « La structure et la formation des téguments chez les Crustacés Décapodes » (1882), et ce sujet est revenu à l'actualité depuis la découverte du déterminisme endocrinien de la mue des Arthropodes. De retour dans notre pays, ils vont cependant se diriger progressivement vers la Physiologie animale, dont ils seront les fondateurs en Roumanie, et nous les retrouverons membres correspondants à l'Académie, Cosmovici en 1893, Vitzu en 1897.

C'est de leur enseignement trop cumulatif au début, que naquirent les chaires de Morphologie animale d'abord à Bucarest (1893) et ensuite à Jassy (1894), où vont se développer les écoles fécondes des initiateurs, les professeurs D. Voinov et Paul Bujor. En dehors de leur activité scientifique, étant mus de conceptions d'avant-garde, ceux-ci ont puissamment contribué à l'orientation progressive de l'opinion publique roumaine, aussi en reconnaissance de leurs mérites multiples, furent-ils proclamés membres honoraires de l'Académie de notre République dès sa réorganisation (1948).

L'enchaînement des recherches de Dimitrie N. Voinov (1867—1951) est un bel exemple d'un permanent dépassement scientifique : quittant, jeune licencié, les laboratoires de Lacaze-Duthiers, il s'attaque tout seul à l'Histophysiologie ; il découvre à l'aide de la méthode de A. Kowalewsky des injections physiologiques, l'organe cilio-phagocytaire de *Branchiobdella* (1896), Oligochète ectoparasite de l'Écrevisse, et analyse aussi les phases fonctionnelles de l'intestin et du tissu adipeux chez les larves d'Odonates (1898). En rapport avec la détermination hormonale des caractères sexuels secondaires, Voinov établit expérimentalement le rôle antitoxique de la glande interstitielle (1905), à peine découverte par Bouin et Ancel. Il se consacre ensuite, faisant preuve d'une persévérante continuité de plus de trente ans, aux travaux de gamétogenèse et de cytologie chromosomienne et cytoplasmique, participant à l'édification de ce corps de données sur le plan mondial et inaugurant la recherche cytologique dans notre pays, qu'il s'efforce de promouvoir par la publication du premier traité roumain de microscopie (1900).

Ses principaux résultats concernent la signification du centrosome (1903), la spermatogenèse du *Gryllotalpa*, où il montre la variabilité du nombre des chromosomes en fonction de la race géographique (1914, 1929), ce qui en fait le premier cas d'aneuploidie décrit chez les animaux ; il y met également en évidence l'importance cytogénétique des paires de chromosomes hétéromorphes à polarité variable, de même qu'une chondriodière active parallèlement à la méiose, et ceci l'amène à envisager le problème de l'hérédité cytoplasmique. Dans la grande controverse sur la nature de l'appareil réticulaire de Golgi, Voinov est le premier à affirmer que ses constituants fondamentaux sont les *dictyosomes*, absolument indépendants vis-à-vis du chondriome et du vacuome (1927), et qu'ils existent comme tels dans toutes les cellules, aussi bien des Vertébrés que des Invertébrés, y accomplissant une intense activité sécrétrice, ce qui leur vaut le nom d'*ergastoblastes* (1934). La justesse de ses vues, généralisées par les travaux de toute une série d'élèves, a trouvé une confirmation définitive par suite des recherches de P. P. Grassé et de ses collaborateurs chez les Protozoaires et surtout par les données obtenues en microscopie électronique.

Au laboratoire du professeur Voinov se rattachent les recherches désormais classiques sur l'organisation du cœur et la circulation des Arthropodes, qu'avait effectuées l'actuel professeur émérite nonagénaire, Andrei Popovici-Bazosanu, pour sa thèse de doctorat (1905), passée chez R. Hertwig à Munich. Mais l'école du professeur Voinov comprend principalement des travaux de cytologie : c'est ainsi que G. Zotta (1886—1942) signale les parasomes chez les Hémiptères (1915) et les Phyllopoies (1921) ; Victoria

Iuga suit le rôle du chondriome dans la pigmentogenèse du tissu gras et excrétophore des larves de *Simulium* (1928), la participation du vacuome et des dictyosomes à la dégradation de l'hémoglobine chez *Glossosiphonia* (1929) et *Chironomus* (1932), la phagocytose du corps adipeux en tant que système trophocytaire complexe dans la métamorphose chez *Chironomus* (1935). I. Steopoe étudie le cycle chromosomien et les enclaves cytoplasmiques dans la spermatogenèse des Hémiptères aquatiques et terrestres (1929, 1932), l'activité des constituants cytoplasmiques au cours de l'ovogenèse chez *Lygia*, *Leptoplana*, etc. (1931), révisé la gamétogenèse du *Gryllotalpa* (1939, 1942), confirmant les conclusions de Voinov. Margareta Dumitresco prouve l'existence des dictyosomes dans les cellules des ganglions cérébroïdes d'*Helix* (1928) et approfondit ensuite l'anatomie et la cytologie de l'appareil séricigène des Aranéides (1941, 1942) ; Florica Ionesco-Mezincesco s'occupe des dictyosomes dans l'ovogenèse de *Rana* (1934) et de l'évolution des structures cytoplasmiques dans la vitellogenèse des Aranéides (1941).

A l'exception de G. Zotta, tous ceux venant d'être cités ont passé leur doctorat sous les auspices du professeur Voinov, dont l'ambiance a également favorisé la thèse de Th. Busnita, transféré de Cluj et qui a étudié l'organe olfactif des poissons (1932), de même que l'activité variée de G. Th. Dornesco, après son départ de Jassy et son stage de spécialisation en France. Les principales recherches de ce dernier portent sur les dictyosomes des cellules nerveuses chez différents animaux (grenouille, Aranéides, Insectes, écrevisse), de la glande verte, etc., en collaboration avec Th. Busnita, Margareta Dumitresco, I. Steopoe, Maria Dornesco et Victoria Iuga (1934—1941), et, d'autre part, sur l'étude histologique des Cirripèdes et des branchies des Crustacés Décapodes, qui ont constitué le sujet de la thèse de V. Homoi (1940).

Passons à l'Université de Jassy, où Paul Bujor (1862—1952), après son doctorat effectué chez K. Vogt à Genève (1891) sur les modifications histologiques de la métamorphose des Cyclostomes (*Petromyzon planeri*), devient le fondateur d'une brillante école morphologique, qu'il anime inlassablement pendant plus de quarante ans. De son laboratoire, sont successivement issus : Ion Borcea (1879—1936), auteur d'un travail fondamental sur « Le système urogénital des Elasmobranches » (1905), constituant sa thèse soutenue à la Sorbonne sous la présidence d'Y. Delage, et qui a précédé sa magnifique carrière consacrée à la Zoologie proprement dite. Ioan A. Scriban (1879—1937), après un passage au laboratoire de O. Bütschli, à Heidelberg (1909) et à la Station marine de Roscoff (France), se fait connaître par ses recherches approfondies sur l'histologie des Hirudinéés, qui feront l'objet de sa thèse, le premier doctorat ès Sciences biologiques promu dans notre pays (1910). Il va développer les recherches histologiques à Jassy jusqu'à son avancement à Cluj (1919), lorsqu'il sera suivi par Constantin N. Ionesco (1878—1935), dont l'œuvre principale est son étude classique de la structure du cerveau chez les différentes castes d'abeilles (1909), lui ayant servi comme thèse chez E. Haeckel à Jena. Vasile Zaharesco (1889—1958) s'adonne à l'ostéologie comparée, tandis que Ioan G. Botez (1892—1953) soutient sous la direction de R. Anthony à Paris, une importante thèse sur la morphologie comparée du bras des

Primates (1926), qui lui a valu le Prix Broca, et peu après, il inaugure la première chaire d'Anthropologie en Roumanie (1930), qu'il va quitter pour succéder au professeur Paul Bujor (1937). Vasile G. Radu fréquente les laboratoires des professeurs D. Voinov, Chr. Champy, M. Parat (Paris), décrit la spermatogenèse des Isopodes terrestres dans son thèse (1931), suivi de recherches sur la cytologie de leur canal déférent (1934), leurs glandes tégumentaires (avec Margareta Cihodaru, 1942), la structure des cellules trachéennes chez les Œstrides (1932), la cytophysiologie des glandes surrénales chez les Amphibiens, Sélaciens et Reptiles (1931—1940). Il signale des extrusions nucléaires et la présence intracellulaire de trachéoles spiralées, mais il s'achemine vers la Zoologie systématique à partir de sa nomination à Cluj (1939). Il est membre correspondant de l'Académie (1948), de même que Olga Necrasov (1963) qui, en commençant par son doctorat (1940), s'est surtout occupée de problèmes variés d'Anthropologie contemporaine et préhistorique.

Un important milieu de recherches morphologiques s'est organisé à Cluj, depuis que I. A. Scriban a pris la succession de St. Apathy (1919) et y a continué l'étude des Hirudinées, dont il fait avec H. Antrum (1932) une excellente mise au point dans le grand traité de Zoologie de W. Kükenthal. Il travaille, en outre, sur la structure des branchies chez les poissons et, en collaboration avec le professeur C. Bacaloglu, sur les myopathies primitives; d'autre part, il oriente l'activité de ses élèves, Eugen Epure (1897—1957), Th. Busnitza, V. Pop, Crustalo Acrivo-Micle, en des domaines connexes. Après de la chaire de Biologie générale du professeur E. G. Racovitza, Radu Codreanu, venant du laboratoire du professeur Voinov et travaillant également à la Station Zoologique de Sinaia et au laboratoire d'Évolution des Êtres Organisés à Paris, poursuit des recherches sur les réactions tissulaires des nymphes d'Ephémères à l'égard de divers parasites et développe ainsi un nouveau chapitre dans la pathologie des Insectes, par la découverte d'un processus néoplasique malin, absolument distinct des réactions inflammatoires (1930—1939). Avec Margareta Codreanu ils étudient la structure des yeux en turban et des gonades dans les états intersexuels chez les Ephémères.

En dehors des trois principaux centres universitaires que nous venons d'envisager, nous avons d'autres éminentes contributions roumaines à relever en Morphologie animale. Ainsi, Eugen N. Botezat (1871—1964), disciple de R. Lendenfeld et C. Zelinka, établit à partir de sa thèse (1897) une série de données essentielles sur l'histologie des organes des sens, en découvrant les terminaisons nerveuses dans les corpuscules tactiles des Mammifères, les organes gustatifs des Oiseaux (1904) et démontrant leur structure neurofibrillaire. Ses résultats, qui ont appelé l'attention du Congrès International de Zoologie à Boston (1907) et de Ramon Y. Cajal, continuent à figurer dans les plus récents traités et ont valu à leur auteur les titres de membre correspondant de l'Académie (1913) et de professeur émérite (1964).

D'autre part, Emile G. Racovitza (1868—1947) au cours de ses travaux entrepris dans les laboratoires marins de Lacaze-Duthiers à Banyuls et à Roscoff, sur la structure des organes d'accouplement des Céphalopodes (1894) et la valeur morphologique du lobe céphalique et de l'encéphale des Polychètes (1896), est amené à formuler un mémorable

énoncé de sa conception *historique* en morphologie. « *Comprendre un tissu, un organe, un animal, c'est le ramener à une unité d'ordre plus primitif, ce qui permet de comparer ce tissu, cet organe, cet animal, à d'autres tissus, organes, animaux analogues, ramenés à la même unité. Pour comprendre un organe, il ne suffit pas de connaître son anatomie et même son développement, il faut le ramener à un organe plus primitif qui puisse donner la clef du comment de son organisation.* »

Pendant les vingt dernières années, les recherches morphologiques enregistrent de remarquables progrès tant dans nos Facultés de Biologie que dans les Instituts de l'Académie.

À l'Université de Bucarest, une chaire d'Histologie et d'Embryologie s'étant ajoutée à celle plus ancienne d'Anatomie comparée, leurs titulaires, les professeurs G. Th. Dornesco et I. Steopoe ont fait paraître d'importants résultats dans les directions suivantes : mise en évidence des organes lymphopoiétiques, cytologie des amibocytes et de différents types de glandes tégumentaires chez les Crustacés Phyllopoies (1945, 1958); morphologie comparée du crâne des Pinnipèdes et des Cervidés (avec G. V. Marcoci, 1958, 1961); étude du rein, de l'appareil digestif, du cœur et des branchies chez la carpe (avec Valeria Santa, Maria Pollinger, D. Miscalenco, 1962, 1964); disposition des conduits du foie et du pancréas chez les Amphibiens Anoures (1965); ovogenèse et segmentation chez la carpe, système réticulo-endothélial chez les poissons (avec Constanța Dragotoiu et Maria Nedelea, 1955, 1962), cytologie de la gynogenèse naturelle chez *Carassius auratus gibelio* (avec Th. Busnitza, A. Cristian, etc. 1958); modifications nucléaires dans la polyédrose des Insectes (avec Alice Savulesco, P. Ploaie, 1961). Faisons encore mention des recherches de cytologie, histochimie et neuro-sécrétion chez différents Vertébrés et Invertébrés par M. Ionesco-Varo et Maria Theodoresco.

À l'Institut de Biologie « Traian Săvulescu » de l'Académie de la République Socialiste de Roumanie, le laboratoire de Morphologie animale a été dirigé dès le début (1957) par le professeur Vasile Gheție, membre correspondant (1955), lauréat du Prix d'Etat, docteur *honoris causa* de l'Université de Leipzig (1964), auteur de nombreux travaux fondamentaux : mécano-structure des faisceaux des membres chez les Mammifères et les Oiseaux sauvages, structure du crâne, de la langue, du pharynx et du larynx de l'éléphant indien (1939), Atlas d'anatomie comparée (2 volumes, 1954, 1957), Anatomie topographique du cheval (1955), Anatomie du système nerveux central et neuro-végétatif chez les animaux domestiques (1956), système neuro-végétatif des Mammifères et des Oiseaux domestiques (1962), etc. Les chercheurs du laboratoire ont publié des résultats originaux sur l'ostéogenèse, le système artériel et veineux chez les Oiseaux et les Mammifères, l'évolution des gonades et l'appareil digestif des Acipensérides (Maria Caloianu, Anca Raianu, Elena Hirlea), les organes reproducteurs chez les Chilopodes (C. Prunesco). Dernièrement, furent abordés des problèmes concernant le système autonome du cœur, le cycle annuel de la glande surrénale et de l'épididyme des Oiseaux, la morphogenèse sexuelle chez les Arthropodes, etc. par une équipe augmentée que dirige le prof. R. Codreanu.

À l'Université de Jassy, le professeur Olga Necrasov, membre correspondant de l'Académie (1963), parallèlement aux recherches anthro-

pologiques, a assuré une activité variée en Morphologie animale : ostéologie comparée dans différents groupes de Mammifères actuels et fossiles, Félides, Equidés, Primates, etc. (avec S. Haimovici, P. Samson, C. Rădulescu, 1949—1961), variabilité du système nerveux et structure du sac vasculaire chez les Téléostéens et les Elasmobranches (avec S. Haimovici, M. Cristesco, A. Șerban, E. Adăscaliței, E. Oniceanu, 1951—1960), croissance différentielle de la carpe dans la nature et en captivité (avec G. Hasan et autres collaborateurs depuis 1957), morphologie écologique et fonctionnelle de la colonne vertébrale des poissons osseux (G. Hasan 1951—1960), etc.

A l'Université de Cluj, les travaux de Morphologie animale portent principalement sur les sujets suivants : régénération des Amphibiens (C. Degan), cycle gonadien et neurosécrétion chez les poissons (B. Molnár, S. Szabó), caractères histologiques des Oligochètes terrestres (Prof. V. Pop, Maria Cadariu, Maria Dragoș). Nous devons ajouter l'activité du laboratoire de Morphologie et Cytologie expérimentale du Centre de recherches biologiques de Cluj, appartenant à l'Académie, et dont le but essentiel est l'étude des tissus prolifératifs, sous la direction du Prof. V. Preda, membre correspondant (1963), connu par ses travaux multiples sur la différenciation sexuelle, l'embryologie expérimentale, les facteurs biochimiques et nerveux dans la régénération, etc.

Dans le mouvement d'ensemble des sciences biologiques en Roumanie, les réalisations dues à la Morphologie animale sont d'une portée significative. Grâce à l'appui considérable que notre Etat socialiste accorde actuellement au développement scientifique du pays, la recherche morphologique saura de plus en plus aboutir à la connaissance causale et dynamique des structures vivantes et pénétrer en profondeur jusqu'aux niveaux élémentaires qui les déterminent. A l'avenir, l'équipement technique et l'information bibliographique devront soutenir toujours plus l'originalité de pensée, afin que les progrès décisifs d'ordre théorique et appliqué que nous attendons, soient effectivement assurés dans ce domaine fondamental de la Biologie.

Reçu le 4 août 1966

*Laboratoire de Morphologie animale
Institut de Biologie «Tr. Săvulescu»
de l'Académie de la République
Socialiste de Roumanie*

«FAUNA REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA»
(LA FAUNE DE LA RÉPUBLIQUE SOCIALISTE
DE ROUMANIE)

PAR

N. BOTNARIUC

La fondation des trois Universités (Jassy, Bucarest et Cluj), dans la seconde moitié du siècle dernier, comme une conséquence du développement économique et culturel de notre pays, représente un moment crucial pour l'évolution de la recherche scientifique. C'est dans ces centres universitaires, à la fin du XIX^e et au début du XX^e siècles, qu'ont été posées les bases de la zoologie en Roumanie. Une pléiade de savants éminents, zoologistes et biologistes, inaugurent l'étude des différents domaines de la zoologie, et en même temps s'imposent sur le plan international, attestant par leurs travaux la maturité de notre pensée scientifique. Les domaines de la systématique zoologique et de la zoogéographie sont illustrés par les travaux de E. Racoviță, Grigore Antipa, N. Leon, I. Borcea, C. Hurmuzache, A. Caradja ; l'hydrobiologie et la géologie sont fondées et hautement représentées par les travaux de Gr. Antipa concernant la région inondable du Danube et le delta ; la parasitologie par les œuvres de N. Leon ; la morphologie animale par les recherches de P. Bujor, D. Voinov, J. Scriban, I. Borcea ; l'étude des mécanismes de l'évolution et de l'adaptation est brillamment illustrée par la vigoureuse pensée de E. Racoviță, le fondateur de la biospéologie. Grâce à l'activité scientifique et à la qualité d'organisateur de ces savants une solide tradition s'est établie dans tous ces domaines. Leurs fondateurs se remarquent non seulement par l'importance de leurs recherches et par les résultats obtenus, mais aussi par leur conception matérialiste et évolutionniste, qui a guidé leurs travaux scientifiques et a servi à l'interprétation des résultats acquis. Les idées évolutionnistes sont concrétisées chez certains d'entre eux dans une attitude militante pour l'évolutionnisme et le matérialisme en biologie, étayés d'éléments originaux de pensée et de recherche.

Il nous faut toutefois mentionner que les vastes domaines de la zoologie, défrichés par tous ces devanciers, ont été limités jusqu'en 1944, par la manière dont les recherches étaient organisées. Les recherches biologiques se déroulaient seulement dans quelques laboratoires des Universités

et au Muséum d'Histoire Naturelle « Gr. Antipa », l'Académie ne représentait pas alors un foyer de recherches, il n'existait pas une coordination des recherches, et celles-ci ne recevaient, non plus, aucun appui organisé de la part de l'Etat. Seuls la passion et les sacrifices personnels imposés par les recherches, surtout celles sur le terrain, ont permis à cette époque d'enregistrer d'importants progrès dans l'étude de certains groupes d'animaux, Invertébrés (il s'agit surtout de protozoaires, vers, crustacés, arachnides, insectes, mollusques) et de Poissons et Oiseaux pour les Vertébrés. C'est toujours alors que commence l'étude de la faune de la mer Noire.

En raison des déficiences d'organisation et de l'absence d'un appui organisé de la part de l'Etat, le nombre des chercheurs attirés par la zoologie était réduit, ce qui fit qu'un grand nombre de groupes de vertébrés et invertébrés soient restés totalement inétudiés.

Le tournant radical dans le développement des recherches zoologiques et le développement scientifique général, survint à l'occasion de la réorganisation en 1948 de l'ancienne Académie sous la forme de l'Académie de la République Populaire Roumaine, qui devint ainsi le forum supérieur de la recherche scientifique, et en même temps de sa coordination sur le plan national. La réforme de l'enseignement à la même époque doit être également considérée un puissant facteur offrant de grandes possibilités pour le développement des recherches et pour la formation des jeunes chercheurs.

Toutes ces réformes ont créé de nouvelles prémisses dans l'organisation de la recherche scientifique. Le développement de l'économie socialiste implique la connaissance et l'exploitation intensive, multilatérale et en même temps rationnelle, scientifique des richesses naturelles du pays. La faune représente effectivement l'une de ces richesses et sa connaissance s'impose du point de vue théorique dans le cadre du progrès général scientifique, pour approfondir les problèmes de systématique, écologie, zoogéographie, évolution. Mais elle s'impose également du point de vue pratique, étant donné que l'utilisation rationnelle de cette richesse et la lutte contre les éléments nocifs de la faune impliquent en premier lieu la connaissance exacte de sa composition, la répartition géographique des espèces, ainsi que leur biologie.

Le début méthodique de cette action se situe en 1949 quand, sur l'initiative de l'Académie et sous ses auspices, a été fondé le Groupe de recherches de la faune de Roumanie autour duquel se sont groupés au fur et à mesure les principaux zoologues du pays. La création de ce Groupe de recherche a représenté en fait une nouvelle étape pour le développement de l'étude de la faune de Roumanie. Le but principal de ce Groupe a été, dès le début, la rédaction des fascicules de la « Faune » ce qui représentait en essence la détermination des espèces des différents groupes d'animaux connus en Roumanie et qui devait se faire sur la foi du matériel zoologique original, récolté sur le territoire du pays. La rédaction de ces fascicules était faite suivant un plan unitaire, dressé par suite de l'analyse très poussée des publications similaires des autres pays, peu nombreuses d'ailleurs, et adapté au spécifique des conditions historiques et actuelles de notre pays.

Ces traits spécifiques se sont reflétés aussi bien sur le plan et le contenu des volumes, que dans l'ordre choisi pour leur rédaction. C'est ainsi

que le contenu des fascicules, et l'ampleur de l'analyse de différents groupes zoologiques représentent une solution moyenne entre les déterminateurs élémentaires, se limitant simplement aux clefs de détermination et aux quelques figures strictement nécessaires aux diagnoses, d'une part, et le traitement monographique de certains groupes, qui impliquait une forme plus ample, aboutissant pratiquement à un traitement en quelque sorte exhaustif des connaissances sur divers groupes d'animaux de notre pays, d'autre part. Cette dernière solution a été éliminée dès le début, vu qu'elle exigeait de longues recherches sur le terrain, afin de pouvoir faire une étude plus détaillée du territoire du pays, d'autant plus qu'elle aurait été pratiquement tout aussi nécessaire, pour les autres groupes d'animaux. Une pareille étude aurait demandé beaucoup de temps, ce qui aurait retardé considérablement la parution des travaux et implicitement la résolution des problèmes qui incombaient aux zoologues. Les conditions historiques du développement de la zoologie en Roumanie, c'est-à-dire l'absence d'une littérature zoologique à différents niveaux et à large circulation, nous a obligés de renoncer également à la première solution, celle de publier seulement les clefs de détermination. Les termes laconiques de stricte spécialité de tels ouvrages s'adressant surtout aux spécialistes, auraient sensiblement limité le cercle de ceux qui auraient pu utiliser ces textes, tout en les rendant difficiles aussi pour ceux qui seraient appelés à les consulter, tels les professeurs, étudiants, agronomes, sylviculteurs, pisciculteurs, ainsi que les amateurs.

Toutes ces raisons ont déterminé dans une forte mesure le profil des fascicules de la « Faune ». En effet, chaque fascicule contient un chapitre général assez ample, destiné à introduire le lecteur à l'étude du groupe respectif. Dans ce chapitre, qui ne dépasse généralement pas 1/4 du fascicule, figure un bref aperçu historique de l'étude du groupe zoologique sur le plan mondial et national, ensuite le lecteur est introduit dans la connaissance morphologique, la biologie et l'écologie, la reproduction et le développement, la répartition géographique, mondiale et nationale, la paléontologie et la phylogénie des animaux en question. C'est toujours ici que sont données certaines informations d'ordre général sur l'importance pratique du groupe, ainsi que les connaissances nécessaires sur les méthodes spécifiques de récolte, préparation et conservation. Cette partie du fascicule le rend accessible à un public plus large, et présente aussi un intérêt accru pour les spécialistes du pays et de l'étranger.

La partie systématique de chaque fascicule renfermant toutes les espèces du groupe respectif, connues en Roumanie, et éventuellement certaines espèces dont la découverte peut être envisagée comme probable (basée sur des raisons d'ordre zoogéographique), ne se résume pas aux clefs, mais elle comprend des descriptions assez complètes des espèces, leur distribution, leur écologie et souvent certains aspects plus importants (telles certaines considérations d'ordre phylogénétique, leur importance pratique et, le cas échéant, quelques méthodes de lutte). Cette partie est richement illustrée, ce qui facilite grandement la détermination des espèces.

Nous nous devons toutefois de préciser que le contenu des fascicules de la faune a évolué au fur et à mesure. Si au début, les premiers fascicules étaient rédigés d'après le matériel existant, récolté bien aupara-

vant, ultérieurement la récolte du matériel s'intensifiant, les aires respectives ont été mieux étudiées, l'analyse des groupes a été plus poussée, ce qui a imposé une présentation plus ample et plus complète des groupes, évidemment sans pouvoir épuiser pour chacun toutes les connaissances qui s'y rattachent, telle que pourrait le prétendre une étude monographique.

Quant au contenu scientifique des volumes parus, on peut affirmer qu'il correspond en tous points aux conceptions biologiques actuelles de la zoologie sur le plan mondial.

La conception évolutionniste préside à l'ensemble de l'ouvrage, elle s'y reflète aussi bien dans la partie générale que dans la systématique. Chaque fois que le matériel et surtout le degré de la connaissance le permettait, les espèces furent considérées sous l'angle de leur variabilité; on apporte également d'importantes données concernant la biologie, l'écologie, la dispersion géographique. Tout ceci représente des éléments insignes de l'application de la nouvelle systématique, qui ne peut se résumer au monotypisme des simples clefs de détermination. Grâce à ces éléments, les travaux de la faune ont atteint la valeur d'un ouvrage d'intérêt biologique général, dépassant le niveau d'un simple déterminateur zoologique.

Naturellement, les fascicules de la faune ne sont pas identiques entre eux. En reflétant implicitement les conceptions personnelles des auteurs, le degré de la connaissance des groupes étudiés, les méthodes personnelles de recherche, chaque fascicule peut comporter certains aspects de valeur indubitable, aussi bien que quelques côtés négatifs.

Par exemple, pour traiter les différentes unités systématiques, bien que la systématique actuelle tende à éliminer la notion de « variété » celle-ci apparaît parfois sous la plume de certains auteurs. Ceci relève tantôt d'une certaine « impatience » dans le traitement de quelques formes dont la valeur systématique n'est pas encore mise au point et tantôt d'une conception personnelle fort bien motivée de l'auteur.

Pour ce qui est des critères ayant présidé au choix des différents groupes d'animaux étudiés et publiés dans la « Faune », nous devons affirmer dès l'abord qu'ils ont été déterminés d'une part par les nécessités pratiques et d'autre part par les conditions historiques du développement des recherches biologiques dans notre pays.

De même, au début, la priorité a été accordée aux groupes d'importance économique, et évidemment on a dû tenir compte de l'avis des spécialistes existants alors, mais par la suite, l'étude s'est étendue aux autres groupes d'animaux, à mesure de la formation des nouveaux zoologistes et de l'extension des recherches zoologiques.

L'activité des zoologistes travaillant à la publication de la « Faune » a également évolué au point de vue de son organisation. Le groupe de recherche initial est devenu ultérieurement le Laboratoire de Systématique des Animaux dans le cadre du Centre de Recherches biologiques de l'Académie et après la fondation de l'Institut de Biologie « Traian Săvulescu » de l'Académie de la République Socialiste de Roumanie, il a été transformé en « Secteur de Systématique et d'Evolution des Animaux ». Ce changement de titulature reflète, au fait, le changement survenu dans la recherche zoologique en Roumanie. Si pour la première étape, l'unique problème du laboratoire était représenté par l'étude de la

faune et la rédaction des fascicules pour la « Faune » l'étude plus poussée des différents groupes a permis et même exigé d'aborder d'autres problèmes, plus vastes, dépassant le cadre proprement dit de l'étude faunistique. C'est ainsi qu'ont été abordés certains problèmes se rapportant à la structure de l'espèce et à ses sous-divisions, au processus de spéciation, à la révision de la systématique de certains groupes sur le plan mondial, etc. Mais ceci ne veut aucunement dire que l'intensité du travail consacré à la rédaction des fascicules de la « Faune » s'est en quelque sorte ressentie, cette étude se poursuit comme auparavant avec de nombreux zoologistes, dont certains sont en dehors du cadre du Laboratoire, appartenant aux différents centres universitaires de Roumanie, et qui se sont engagés dans l'étude de divers groupes d'animaux moins connus.

Les 49 fascicules parus jusqu'à présent avec leurs 14 000 pages environ, représentent le résultat de ce travail incessant déployé par nos zoologistes.

LA LISTE DES VOLUMES DE LA SÉRIE « LA FAUNE DE LA RÉPUBLIQUE SOCIALISTE DE ROUMANIE » PARUS JUSQU'À PRÉSENT

1. ÎNDRUMĂTOR Protozoa, Vermes, Artropoda, I-ere Partie, 1951 (252 pp., 141 figs.).
2. PROTOZOA Hypermastigina, 1951, 1, 1, (35 pp., 12 figs.) A. Murgoci
3. INSECTA Protura, 1951, 7, 1 (38 pp., 130 figs.) M. A. Ionescu
4. INSECTA Thysanoptera, 1951, 8, 1 (259 pp., 130 figs.) W. Knechtel
5. INSECTA Isoptera, 1951, 8, 2, (22 pp., 10 figs.) M. A. Ionescu
6. INSECTA Cicindelidae, 1952, 10, 1, (54 pp., 3 figs., 4 pls.) S. Panin
7. CRUSTACEA Cumacea, 1951, 4, 1, (95 pp., 194 figs.) M. Băcescu
8. CRUSTACEA Phyllopoda, 1953, 4, 2, (95 pp., 35 figs.) N. Botnariuc et Tr. Orghidan.
9. CRUSTACEA Mysidacea, 1954, 4, 2, (126 pp., 46 figs.) M. Băcescu
10. INSECTA Diplura, 1955, 7, 2, (50 pp., 21 figs.) M. A. Ionescu
11. ARACHNIDA Trombidioidea, 1955, 5, 1, (187 pp., 110 figs.) Z. Feider
12. INSECTA Carabidae, 1955, 10, 2, (192 pp., 34 figs., 19 pls.) S. Panin
13. CRUSTACEA Amphipoda, 1955, 7, 4, (410 pp., 368 figs.) E. Dobreanu, C. Manolache S. Cărăușu
14. INSECTA Melolonthinae et Rutelinae, 1955, 10, 3, (124 pp., 2 figs., 3 pls.) S. Panin
15. INSECTA Bombinae, 1955, 9, 1, (114 pp., 16 figs.) W. Knechtel
16. MOLLUSCA Gastropoda pulmonata, 1955, 3, 1, (520 pp., 282 figs.) A. Grossu
17. MOLLUSCA Gastropoda Prosobranchia et Opisthobranchia, 1956, 3, 2, (220 pp., 101 figs.) A. Grossu
18. INSECTA Cynipinae, 1957, 9, 2, (246 pp., 151 figs.) M. A. Ionescu
19. INSECTA Coleoptera — Fam. Scarabaeidae, 1957, 10, 4, (316 pp., 1 fig., 36 pls.) S. Panin
20. INSECTA Lepidoptera — Fam. Aegeriidae, 1958, 11, 1, (195 pp., 59 figs., 5 pls.) A. Popescu-Gorj, E. Niculescu, Al. Alexinschi
21. INSECTA Diptera — Fam. Tabanidae, 1958, 11, 2, (276 pp., 108 figs.) Gh. Dinulescu
22. INSECTA Ephemeroptera, 1958, 7, 3, (187 pp., 111 figs.) C. Bogoescu
23. INSECTA Hymenoptera Apoidea — Fam. Apidae, subfam. Anthophorinae, 1958, 9, 3, (270 pp., 102 figs.) Victoria Iuga Raica
24. CRUSTACEA Bathynellacea, 9, 5, (37 pp., 8 figs.) L. Botoșăneanu
25. INSECTA Orthoptera, 1959, 7, 4, (336 pp., 134 figs.) W. Knechtel et A. Popovici-Bîznoșanu

26. INSECTA Ichnumoninae, 1959, 9, 4, (1248 pp., 582 figs.) M. Constantineanu
27. INSECTA Syrphidae, 1959, 11, 3, (287 pp., 158 figs.) P. Suster
28. PROTOZOA Eumoebidea, 1960, 1, 2 (435 pp., 50 figs., 51 pl.) I. Lepşi
29. PLATHELMINTHES Monogenoidea, 1960, 2, 1, (149 pp., 89 figs.) E. Chiriac
30. TROCHELMINTHES Rotatoria, 1960, 2, 2, (1195 pp., 899 figs.) L. Rudescu
31. NEMATODA Mermithidae, 1960, 2, 3, (64 pp., 87 figs.) D. Coman
32. AMPHIBIA Amphibia, 1960, 14, 1, (288 pp., 206 figs.) I. Fuhr
33. INSECTA Cerambycidae, 1961, 10, 5, (523 pp., 69 pls.) S. Panin et N. Săvulescu
34. INSECTA Oestridae, 1961, 11, 4, (169 pp., 82 figs.) Gh. Dinulescu
35. INSECTA Papilionidae, 1961, 11, 5, (103 pp., 75 figs.) E. Niculescu
36. REPTILIA Reptilia, 1961, 14, 2, (352 pp., 244 figs.) I. Fuhr et St. Vancea
37. MOLLUSCA Bivalvia, 1962, 3, 3, (426 pp., 221 figs.) Al. Grossu
38. INSECTA Psyllodea, 1963, 8, 3, (276 pp., 270 figs.) E. Dobreanu et C. Manolache
39. INSECTA Pieridae, 1963, 11, 6, (205 pp., 118 figs.) E. Niculescu
40. CRUSTACEA Cyclopidae, 1963, 4, 6, (205 pp., 105 figs.) A. Damian-Georgescu
41. TARDIGRADA Tardigrada, 1964, 4, 7, (400 pp., 219 figs.) L. Rudescu
42. PISCES Pisees, 1964, 13, (964 pp., 402 figs.) P. Bănărescu
43. INSECTA Nymphalidae, 1965, 11, 7, (360 pp., 160 figs.) E. Niculescu
44. ARACHNIDA Ixodoidea, 1965, 5, 2, (404 pp., 190 figs.) Z. Feider
45. INSECTA Ichnumonidae, II-ème Partie, 1965, 9, 5, (508 pp., 421 figs.) M. Constantineanu
46. INSECTA Odonata, 1965, 7, 5 (274 pp., 243 figs.) F. Cîrdei et F. Bulimar
47. CRUSTACEA Calanoida, 1966, 4, 8, (138 pp., 45 figs.) A. Damian-Georgescu
48. CHILOPODA Anamorpha, 1966, 7, 1, (268 pp., 101 figs.) Z. Matic
49. INSECTA Simuliidae, 1966, 11, 8, (600 pp., 466 figs.) Gh. Dinulescu

Reçu le 20 mai 1966

Institut de Biologie « Traian Săvulescu »
Laboratoire de Systématique
et d'évolution des animaux

ROMANIAN STUDIES OF MICROBENTHOS IN THE BLACK SEA

BY

M. BĂCESCU

The study of population dynamics and the quantitative study of the macro- and microbenthos are the main features of Romanian research in the Black Sea — especially of the research done by the Division of Marine Biology of the Academy of the Socialist Republic of Romania and the Laboratory of Marine Biology of the "Gr. Antipa" Museum of Natural History. There have been earlier attempts at quantitative studies of the macrobenthos — however, less in the Romanian zone — and they have led to a precise identification of the biocoenoses and to the estimation of their productivity [2], [3], [26]; in exchange, microbenthos research was practically initiated by Romanian workers and opened the path towards the knowledge of a world apart, greatly unknown even to scientists, and also to the understanding of the role played within the general economy of the sea by the minute world living on the substrate.

Before tackling the survey of the microbenthos, however, it became necessary to train scientific cadres specialized in the main groups of microbenthos, i.e. *Diatoma*, *Nematoda*, *Harpacticoida*, *Ostracoda*, *Foraminifera*, *Kynorhinea* a.o. While the sorting out of quantitative samples of macrobenthos is a rather easy job, scarcely requiring of a skilled worker more than a day's routine work with no need of special techniques, the sorting out of whole quantitative stations, including microbenthos, requires considerably more time, more effort and more special techniques.

I shall first say that the Marseille Symposium held in 1965 [4] has stated that all plants and animals passing through a 0.2 mm mesh sieve are to be considered as microbenthos (or meiobenthos). Consequently in addition to the above mentioned groups the concept includes all young forms as well as small size species belonging in other animal classes, for example *Polychaeta*, *Cumacea*, *Isopoda*, *Tanaidacea*, *Amphipoda*, *Nemertes*, etc.

One problem was the developing of a method for working out samples as accurately as possible : after many attempts the "Dr. Băcescu grab-sound" (100 sq. cm) was chosen for less consistent substrates (sandy muds) and the small Van Veen grab (225 sq. cm) was adopted for hard, sandy,

or broken shell bottoms. More recently, from depths below 20 m samples were collected directly with a 100 sq. cm sound by autonomous divers [4]. For the collecting of microphytobenthos a new device was designed, the "Bodeanu & Mercan microphytobenthos sound" which consists of a sound made of several tubes with 1 cm diameter each, able to take samples from small surfaces that are easily studied.

To facilitate the working out of the benthos one often resorted to the staining of the whole sample with Bengal red (1 per thousand) which makes the small Nematodes, Copepods a.o. become more visible and at the same time facilitates their ready separation from the detritus; for the small Gasteropoda, Foraminifera and Ostracoda one has used the lifting up method. Other staining methods, including staining with neutral red of the whole stock separated from one quantitative sample [25] were used to determine the rate of live Foraminifera. On the basis of several such experiments, it was possible to find a 10 per cent rate of live forms among the total Foraminifera counted in certain environments. Attempts were made to devise a more exact and ready method in sand granulometry, suggesting the direct sieving of the sand [11].

Monthly and seasonal systematic studies were carried out on the variation of animal and vegetal microbenthos, especially on the strip of fine quartz sand bottom extending at depths between 0 and 20 m North of Constanța towards the mouths of the Danube river. This sand strip covers about 1,000 sq. km and consists of *Aloidis macotica* biocoenosis whose biomasses may exceed 1 kg/m² [9] on the bottoms between 6 and 16 m depths *). Our studies have shown this coenosis to be a main food base not only in the Romanian zone [9], [12] but likewise in the whole of the north-west sector of the Black Sea.

Not till 1954 were such studies undertaken as the ecological study of the large holocoenoses (plankton and benthos) or of the microbenthos. The Romanian literature contains only few systematic notes on two microbenthos groups, the Infusoria [28] and the Harpacticoida [27]. Even for the remaining zones of the Black Sea — except for Arnoldi's ***) pioneer work of microbenthic ecology, an initiative that was later abandoned for several years — there are no surveys of this important constituent of the benthic ecosystem. After 1964 in Romania a growing number of papers have been devoted to the systematics, geographic distribution and biology of the various microbenthos groups (see in [6] the Bibliography till 1964) as well as to the ecology of the system of complex macro- and microbenthic associations. There are, also, a score of comprehensive surveys [9], [13], [10].

The Romanian workers have tried to cover in their studies all the aspects of microbenthos, the vast and significant constituent of the benthos which includes the phytobenthos and bacteria.

*) Very uniform mineral sand made of quartz, mica and muscovite. Water content in microporal spaces of this sand consists of 42.66 volumes against 100 vol. wet sand, the interstitial water being cca 19‰ saltier than the waters bathing the beach (Gomoiu 1962).

**) Arnoldi, L. V., *Novye dannije po kolithestvenomu utchetu mikrobentosa*. Ref. robot. utcherzhd. otd. biol. nauk AN SSSR za 1940 g., 1941.

THE MICROZOOBENTHOS

In the *Aloidis* holocoenosis were identified more than 100 animal species. Out of these more than 40 are typical psammothalasso-bionts (the remaining ones are more or less psammoxenial), their majority being especially adapted to life in fine sandy environment. Such are the species *Ectinosoma intermedium* Marcus, *Cytheridea bacescui* Car., *Cannuella perplexa* and *C. furcigera*, the Spinidae, Archiannelidae, etc. Some microzoobenthic species are so numerous and so typical that they determine some sub-coenotic units just as definitely as the mollusks do, e.g. the coenoses *Aloidis* — *Venus-Harpacticus flexus*, *Aloidis-Cannuella*, *Aloidis-Rotalia*, a.o.

On rocky bottoms were identified 105 zoobenthic species [10] out of which 73 are microbenthic ones. Some of the latter are new for Science (*Tegastes elenae*, *Mesochra pontica*, *Ascomyzon bacescui* Marcus, *Desmoscolex bacescui*, *Trichoma agigensis* a.o.) while many other are new in the Black Sea (*Amphiascella subdebilis*, *Psyllocamptus minutus*, *Trichoma nematoides*, etc.).

Following the *Aloidis* coenosis, the highest distribution index in sand environment is attained by *Streblus* (*Rotalia*), *Discorbis* (100 per cent), *Cannuella perplexa* (92.85 per cent), *Ectinosoma*, *Microarthridion littorale*, *Harpacticus flexus* (71.43 per cent), *Ameira*, *Acartia*, *Parathalestris* (64.28 per cent), *Leptinogaster histrio*, *Cytheridea*, *Asellopsis*, etc. (nearly 60 per cent).

A succinct analysis of these microbenthic groups reveals that:

The petricole benthic ciliates as well as those in the circum-marine lakes have recently been thoroughly studied by late Țuculescu [46], reputed Romanian painter and distinguished biologist. He not only described tens of new species but also was the first to make a comparative ecodynamic study of the group [47]. The psammobiontic ciliates, formerly randomly mentioned by Țuculescu or by Lepși, were in the meantime studied comparatively both from the viewpoint of their distribution along the Romanian beaches and their density, adaptations and ecology [40]; thus A. Petran records 48 typical psammothalassobiontic species, of which many new ones for the Black Sea.

The *Foraminifera* [29], [35] represent an important element of both the *Aloidis* holocoenosis and the whole Romanian continental shelf till depths of below 100 m. As they are more stenohaline forms their specific composition naturally increases southwards; thus there are 13 species along the Romanian shore, 16 along the Bulgarian shore and 37 near the Bosphorus [14]. Quantitatively, however, on the first place range *Streblus beccarii* (L) and *Discorbis vilardebona karadagica* Dolg. et Pauli of the sandy bottoms, *Lagena* at the depths of life limit, the Milliolidae on rocky bottoms. On sandy bottoms the Foraminifera may yield densities exceeding 10,000,000 per square meter. Even if one should reckon with only 10 per cent live stock rate, there still exists a biomass of over 100 to 200 g per sq m. Moreover, there are stations in which the number of the Foraminifera exceeds imagination: 76 million per square meter! In such stations the dominating elements are the young forms of *Streblus* and *Discorbis* (size under 200 μ); if one should reckon a weight of 0.04 mg for each

of these individuals, then the biomass yield should be over 300 g/m² (!), a record figure for a microbenthos group. Or, as it is known, these Foraminifera are taken up together with sand grains by all the benthophages and by some mollusks as, for instance, *Retusa*, with strong pharyngeal teeth [8]. The mentioned instance is a clear evidence of the significance of small benthic forms in the nutrition of the so-called "limivores" or "psammophages". Certainly, the food value of Foraminifera is not comparable to that of the Copepoda and other Crustacea or of the small Nematodes and Polychaets as far as fish nutrition is concerned, however, it is of equal value, *mutatis mutandis*, with that of the mollusks with regard to *Crangon* or to the Mysids in the nutrition of large fishes. The predeltaic sandy muds abound in *Protohydra leukarti* [30].

Although the psammobiontic Nematodes are small in size (the majority are less than 1 mm in size) and their weights do not exceed 0.003 to 0.0047 mg/expl., the part they play in the economy of the respective sea bottoms should be very significant in view of the fact that they are ubiquitous (diffusion coefficient 100 per cent) and they easily exceed the quarter of a million per square meter (biomass over 1 g/m²) and even one million per square meter (biomass over 5 g/m²) [1], [9], [13], [38]. Among the main psammothalassobiontic species are *Enoplus littoralis*, *Sabatiera* sp. a.o.

Although the *Turbellaria* are less abundant, they reach, however, such figures as more than 2,000/m² in the sandy bottoms. The *Kynorhynch*s are likewise abundant, but first and foremost in the algal ooze of the rocky bottoms and in the sandy muds off the mouth of the Danube river. These species are *Echinoderes dujardini* firstly and *Pycnophyes ponticus* and *P. kielsensis* secondly. Out of 600 analysed quantitative stations of microbenthos, the highest recorded density was 7,980 expl/m² [7], [13]. Microbenthic forms were found even among typical psammobiontic Nemertes [36], for example *Arenonemertes microps* less than 2 mm in length, or among the Oligochaeta in spite of the fact that they generally are rather iliopsammobiontic; for instance, *Pelescolea sviernkoi* (Jar.) and less so *P. euvinicus* Hrabe, may reach top densities of 2,300 expl/m² (in August 1961 towards Sulina [13]). *Enchitraeus argenteus* dominates amid organogenic, coarse grain sands; *Tubifex euvinicus* Hrabe, which inhabits the grounds at the limit of microbenthos, reaches densities up to 15,000 expl/m² off the mouth of the Danube river.

The *Polychaeta* themselves contribute to the composition of microbenthos both with their young forms and, mostly, the small size groups as the *Silidae*, *Pygospio elegans*, *Spio filicornis*, etc., which often pass through the 1 mm mesh sieve. Now these are the very mass forms occurring in the Romanian zone: the former on rocky bottoms, the latter together with the Archannelidae (*Protodrilus*, *Nerilla*) in sand beaches [9], [23].

Let us recall some of the Polychaeta linked to the rocky facies and occurring in the sediment and diatom ooze that covers the rocks. These are *Grubea clavata* (densities exceeding 10,000/m²), *Exagone gemmifera* (densities reaching 50,000/m²) and *Fabricia sabella* (74,000/m²) [10]. Seventy of the determined petricole species belong to the microbenthos.

In 1961, when the free swimming forms had been replaced by the tubicoles it was possible to study the effect of silting on life on rocky substrates.

The small crustacea play a particularly important role in the composition of the microbenthos: in four or five years of investigations in various biotopes, significant data have been obtained as to the quantitative variation. Thus, in 1962 the quantitative average *Harpacticoida* were 127,500/m² while in 1961 the mean for the same month was only 8,000/m²; in the sand biotope the mean was in the *Harpacticoida* 35,500/m² in July 1963 as compared to 28,700 in July 1961. Their number on rocky bottoms ranged between 1,000 and 40,000. It is, however, not surprising to find that some of the groups which are present in either biotope occur in smaller number in the rocky biotope.

Bathyporeia and *Perioculodes* are psammothalassobiontic Amphipoda which occurred in 1962 in such numbers as 300–400/m² in the microbenthos, thus playing an even more significant part than the Cumacea in the trophicity of the fine sands.

It is again in the microbenthos that were found and then studied from the ecologic viewpoint some cases of commensality of the mollusks dominating in the respective coenoses, thus *Leptinogaster histrio* in *Aloidis*, *Leptinogaster pholadis* (Băcescu) in *Pholas candidus*. The microbenthic associations characteristic of the bottoms with *Barnea* coenoses represent separate units as well, in which the psammothalassobiontic microbenthos is mixed with petricole microbenthos [26].

THE MICROPHYTOBENTHOS

The great importance of the phytoplankton in fish nutrition is well known; likewise the role of the diatoms in the economy of rocky bottoms which they inhabit in colonies often forming a gelatinous ooze of many hundreds of million cells per square meter. Less was known of the psammothalassobiontic microphytobenthos; some authors even stated its extreme scarceness in view of the extreme mobility of the substrate.

Romanian research in the past four years (N. Bodeanu) has proved not only the inaccuracy of that view but also the existence of a rich flora of psammophilous diatoms: more than 150 phytoplankton species (of the about 450 known) were identified there (H. Skolka). However, the most surprising finding was not so much the unexpectedly large number of species in this biotope as their impressing number per square meter (up to 858 million cells per square meter with biomasses over 1,000 mg per square meter) on the fine sand bottoms with *Aloidis* (even the mean per station exceeds 300 million per square meter). These figures alone show that such a microflora represents an important link in the food chain in the sea; besides participating actively in the direct production of marine organic substance, being a self food producer and a photosynthesising group thus increasing the primary trophic base, the microflora while constituting the food of the animal microbenthos makes the plankton increase periodically. Quantitative data of the microphytobenthos especially of that inhabiting the sandy bottoms are very poor the world over.

Microphytobenthos was found to consist nearly exclusively of diatoms of the *Pennales* group (over 95 per cent) in our waters. The majority of species are cantoned at depths from 10 to 20 m in the sandy biotope and between 4 and 5 on rocky bottoms. At these depths, living conditions are somewhat more constant, even in the Romanian shore area which, as is known, is subject to the effects of the waters of the Danube river. Lately, the separation of the diatoms was made with techniques using heavy fluids (cadmium iodide and subsequent centrifugation). Using this technique N. Bodeanu identified dozens of new species in the Black Sea [16], [17] the majority of which are small forms of only 2–10 μ . The brackish character of the northern sector of the Romanian shore waters is reflected more accurately by these forms than by the phytoplankton which is more mobile and dominated by widely distributed forms. As a matter of fact, the microphytobenthos takes itself an active part in the development of the off shore phytoplankton. In the shore waters there can be found, after a storm, up to 50 per cent benthic forms lifted from 10 m depth.

The benthic microphyta play an important role in the nutrition of many "benthophage" off shore animals but even more so in the nutrition of the mollusks as it has been shown by N. Bodeanu and M. T. Gomoiu [18]. They found 92 algal species, the majority small forms of less than 10 μ length (of which 75 are diatom species) in the food of 10 species, *Aloidis*, *Venus*, *Angulus*, *Mesodesma*, *Irus*, *Hydrobia*, a.o. Most of the species found in their food were diatoms (78 species — 84.77 per cent), then 10 Dinoflagellate species (10.87 per cent) and the remaining species were *Chlorophyceae*, *Coccolithophoridae* and *Silicoflagellata*. The food of these mollusks reflect the seasonal microflora in a most accurate manner, although some of the dominant species of their environment often do not appear at all in their stomach contents. Thus, in winter the most frequent element of their food is *Melosira distona*, a main member of the microphytobenthos, and *Thalassiosira subsalina* or *Euxiwella cordata*, both planktonic species predominant at all depths. However, there lacked in their food such common "blooming" forms as *Skeletonema costatum*, *Detonula confervacea*, etc. or the species of *Chaetoceros*, *Rhizosolenia*, *Ceratium* and even *Nitzschia*, the latter being rather common. While the motility of the *Lamellibranchiata* is reduced and consequently they take up only the food "at hand", which is filtered passively, a definite discrimination in favour of the algae is evident; the filtering takes place in the branchial filter where acicular and rough forms are rejected. The basic food of the petricole or lössicole mollusks too (*Mytilus*, *Irus*, *Barnea*) consists of benthic microflora. A very significant fact is that the food of *Aloidis*, a dominant form in fine sands, consists mainly of benthic microphyta (75 per cent) while in *Angulus exiguus* the rate is 85 per cent, in *Cardium edule* 100 per cent, in *Mytilus* 85 per cent, in *Barnea candida* over 90 per cent.

The food of *Hydrobia*, a species which "grazes" actively the sand consists only of diatoms of the *Pennales* group (especially *Cocconeis scutellum* and *Amphora coffeaeformis*; the same is the food of *Cardium* and *Angulus*). Some fish species, as for instance the small sand goby (*Pomatoschistus microps*), *Callionymus belenus*, the young of *Pleuronectes*

fleaus a.o. feed mainly on sand Harpacticoids and Ostracodes. Other species, as *Blennius sanguinolentus* "grazes" daily many cubic centimeters of algae from the rocks (Băcescu). The epibiosis of the psammobiontic mollusks while living more than half buried in the substrate have a far different appearance from that of the petricole mollusks.

GENERAL CONSIDERATIONS

In their studies of the life of the small animals which inhabit the sea bottom, Romanian authors have tried to observe as accurately as possible the dynamics of biological processes, especially in the zone comprised between 0 and 30 m depth, which is the most active producer of life and the main Romanian fishery sector. There have been established the interdependence of the biotic and abiotic environments for many species; for instance, it was found that not only mollusks migrate but also the Harpacticoida (*Cannuella*, *Ectinosoma*); their reproduction and growth have equally been studied through a systematic and periodical survey of the main sea plankto-benthos ecosystems, in some instances as far as bacteria [48], [49]. It was thus established a fertilizing effect not only of the Danube waters but also of the shore lakes all along the Romanian coast; for example, at the times when the north current is less strong, the waters of the Tăbăcărie and Siutghiol lakes bring freshwater elements into the plankton and benthos of the sandy sector, which is in a constant state of agitation, while destruction and rebirth of life take place in quick succession and special conditions, at the very moment when this sector is ransacked by storms. A scheme has been devised of some possible cycles (hydrological conditions — migration (even of microbenthos [9]) — appearance of meroplanktonic larvae, spawning and hatching of larvae and young ones of many fishes), which allow a good correlation with fishery ([13], page 101). For example when *Microarthridion littorale* abounds in the spring, the sprat swims more readily towards the shore. On the basis of microbenthos it has been likewise possible to identify a new coenosis for the Black Sea: the peri-azoic coenosis [3], [15] in which predominate the foraminiferan *Lagena*, the hydrozoan *Bougainvillea*, the nematodes *Spirina parasitifera*, *Desmoscolex minutus* [37], *Amphiascus caudae-spinosus*, *Thyphloamphiascus confusus* a.o. [3]. Not only the life that is actively produced on the substrate thanks to the biological salts brought in by the waters of the Danube river, but also the sunk elements, such as phytoplankton living there its last hours of life, detritus, larval plankton of benthic origin returned to the bottom as young ones a.o., all together provide at all times the psammic benthic associations with abundant organic, easily assimilable matter. In some years, e.g. in 1962, the benthos reaches exceptional densities. These are directly ensured by the exuberant growth of the microbenthos. According to Skadowski's classification, the sands with *Aloidis* constitute a complex, auto-heterotrophic ecosystem because of its good aeration and lighting, in addition to the afore mentioned considerations. This unit is capable of developing a considerable quantity of energy which is mirrored by the richness in organisms and the quick succession of the generations of microflora and

microfauna, left alone the micro-organisms, and of offering a choice food not only to adult and benthic fishes (Sturgeons, Clupeids, Pleuronectids, Gobies, Blennids, etc.) but mostly to the larvae and young forms (mullet, sturgeon) that literally "graze" the sand in which millions of diatoms, of nematodes, of copepoda and of young bivalve forms (up to 145,000 young *Aloidis*/m² in the subcoenosis *Aloidis-Rotalia*) swarm on each square meter.

In the Black Sea, like in all seas in general, the plankton and benthos are not isolate, separated units, especially in the shallow areas in which the bottom coenoses are influenced by waves and currents; there exists a permanent exchange between the bottom microfauna and microflora and the top microfauna and microflora; about 30 per cent of the benthic diatoms appear also in the phytoplankton along the littoral zone down to 2–30 m depth; a great number of planktonic diatoms appear among the benthic ones either directly or in the food of the benthic fishes. The planktonic microphyta are mixed at variable rates with the benthic ones due to tidal or current effects — these factors being both active and capricious in the sea sector which is under the influence of the Danube waters. The main benthic forms in this sector (*Aloidis*, *Mytilus* and other bivalvia, polychaets, *Balanus*, etc.) have planktonic progeny which in some seasons double or even triple the biomass of the plankton [41], [44]; the larval forms that failed to be taken as food by the fish later replace or increase the benthic fauna. Many harpacticoids often increase the number of plankton [31].

If one should now make a systematic review, one will find that recent studies have established in the Romanian waters of the Black Sea 160 microzoobenthic species and 150 microphytobenthic ones, none of which had figured in any of the former lists. Many of these are new not only in the Black Sea (over 50 animal species and numerous diatoms) but also in Science. Thus, 3 of 24 found Nematoda are new for Science [39]; 8 of 35 Ostracoda species are new [19–22]; 2 of 6 Oligochaeta are new, 15 of 65 Harpacticoida were first described [31], [34], [43], [42], [45], etc. All these species were studied from the qualitative, quantitative, and seasonal dynamics viewpoints.

The study of the microbenthos was furthered by the Romanian oceanologists to the estuaries and lagoons [34], [43] and even to the pre-Bosporan sector [14] where over 30 microbenthic species, new in the Black Sea, were found, among them also some species new for Science, e.g. *Pontotanaeis borecai* Băcescu. The study of the seasonal dynamics of the microphytobenthos and microbenthos is being continued as it has been proved that they are important elements in the food of the young of all fishes of commercial significance in the Romanian sector. Where the microbenthos abounds (*Aloidis* area, petricole area with diatom ooze) there abound too the young ones of planktonic or benthic fishes. In addition to its practical significance — the microbenthos increases the trophic base of the sectors in which it is abundant —, this study presents a great interest from the theoretical point of view and raises a series of questions of general biology as yet little elucidated; thus the seasonal migration — impressive in view of their size — of the mollusks, *Pseudocuma*, copepods a.o.; the various adaptations to the environ-

ment (lanceolate shape, carrying of the offspring, larvae bouquet around the abdomen in *Ectinosoma intermedium*; strange shape of appendix in *Tegastes elenae*, which enables it to cling to the filaments under the rocks as a man clinging to a telephone pole and also to do gigantic jumps from one filament to another). Lastly there is the question of the adaptation of the diatoms and ciliate protozoa to endopsammic life.

These are, in brief, some of the results and new problems yielded by the attentive study of the minute life at the bottom of the Black Sea. We believe that this study is important and the reason of its importance has been pointed out in a paper presented at the 2nd International Congress of Oceanography held in Moscow (May-June 1965): the microbenthos can no longer be neglected, especially by those who establish the trophicity of the various sea basins.

REFERENCES

1. BĂCESCU M., Bul. I.C.P., 1957, 16, 2, 69–82.
2. — Hidrobiologia, 1961, 3, 17–46.
3. — Rapp. Procès-Verb. C.I.E.S.M.M., 1963, 17, 2, 107–122.
4. — Colloque Com. Benthos, C.I.E.S.M.M., Marseille, 1963, Monaco, 1965, 49–62.
5. — St. de hidraulică, 1965, 9, 137–149.
6. — *Bibliographie roumaine de la mer Noire*, Edit. Commiss. Nat. UNESCO, Bucharest, 122 p.
7. BĂCESCU M., BĂCESCU ELIZA, Com. Acad. R.P.R., 1956, 6, 4, 543–549.
8. BĂCESCU M., CARAION FRANCISCA-ELENA, Com. Acad. R.P.R., 1956, 6, 4, 551–553.
9. BĂCESCU M. et al., Trav. Mus. "Gr. Antipa", 1957, 1, 305–374.
10. — Trav. Mus. "Gr. Antipa", 1963, 4, 123–147.
11. BĂCESCU M., GOMOIU M. T., Colloque Com. Benthos, C.I.E.S.M.M., Marseille, 1963, Monaco, 1965, 35–37.
12. BĂCESCU et al., Trav. Mus. "Gr. Antipa", 1965, 5, 33–82.
13. BĂCESCU et al., *Ecologie marină*, Ed. Acad., Bucharest, 1965, 1, 344 p.
14. BĂCESCU et al., Archives Océanogr. Limnol. Venezia, 1959, 11, (suppl.), 63–74.
15. — Rapp. Procès-Verb. C.I.E.S.M.M., 1960, 15, 2, 55–64.
16. BODEANU N., Rapp. Procès-Verb. C.I.E.S.M.M., 1961, 16, 2.
17. — St. cerc. biol. Seria zoologie, 1964, 16, 6, 553–563.
18. BODEANU N., GOMOIU M. T., Rev. roum. biol. Série Zoologie, 1964, 9, 3, 212–222.
19. CARAION FRANCISCA ELENA, Com. Acad. R.P.R., 1958, 9, 3, 265–273.
20. — Hidrobiologia, 1958, 1, 89–101.
21. — Rev. biol., 1962, 7, 3, 437–449.
22. — St. cerc. biol. Seria biol. animală, 1963, 15, 1, 45–63.
23. DUMITRESCO HÉLÈNE, Trav. Mus. "Gr. Antipa", 1961, 3.
24. GOMOIU M. T., Rapp. Procès-Verb. C.I.E.S.M.M., 1963, 17, 2, 123.
25. — Colloque Com. Benthos, Marseille, 1963, Monaco, 1965, 45–48.
26. GOMOIU M. T., MÜLLER G. I., Rev. biol. 1962, 7, 2, 255–271.
27. JAKUBISIĄK ST., Ann. Sc. Univ. Jassy, 1931, 24, 387–402.
28. LEPȘI I., Mem. St. Acad. Rom., 1930, 12, 176.
29. MACAROVICI N., CEHAN-IONESEI BICA, St. cerc. biol. Seria biol. anim., 1961, 13, 4, 517–533.
30. MARCOCI G., Bul. Inst. Cerc. Pisc., 1956, 15, 2, 95–98.

31. MARCUS AMÉLIE, Trav. Mus. "Gr. Antipa", 1960, 2, 165—175.
32. — Vie et Milieu, 1963, 14, 4.
33. — Trav. Mus. "Gr. Antipa", 1965, 5, 83—98.
34. MARCUS A., POR FR., Acta Musei Maced. Scient. Nat., Skopje, 1961, 7, 6, (66), 105—125.
35. MĂRGINEANU CARMEN, Hidrobiologia, 1959, 1, 55—60.
36. MÜLLER G. I., Rapp. Procès-Verb. C.I.E.S.M.M., 1965, 18, 2, 139—142.
37. PALADIAN GABRIELA, Rapp. Procès-Verb. C.I.E.S.M.M., 1963, 17, 2, 207—270.
38. — Trav. Mus. "Gr. Antipa", 1965, 5, 17—24.
39. PALADIAN G., ANDREIESCU I., Trav. Mus. "Gr. Antipa", 1963, 4, 167—173.
40. PETRAN ADRIANA, St. cerc. biol. Seria biol. animală, 1963, 15, 2, 187—197.
41. PETRAN A., GOMOIU M. T., Rapp. Procès-Verb. C.I.E.S.M.M., 1965, 18, 2, 467—469.
42. POR FR., St. cerc. biol. Seria biol. animală, 1959, 11, 4, 347—368.
43. — Trav. Mus. "Gr. Antipa", 1960, 2, 97—143.
44. PORUMB FLORICA, PORUMB I., Rev. roum. biol. Série de Zoologie, 1965, 10, 5, 361—372.
45. ȘERBAN M., Lucr. Staț. Zool. Marine Agigea, 1959, 259—302.
46. ȚUCULESCU I., Arch. Protistenk., 1962, 106, 1—36.
47. — *Biodinamica Lacului Techirghiol*, Ed. Acad., Bucharest, 1965, 525 p.
48. ZARMA M., Rapp. Procès-Verb. C.I.E.S.M.M., 1963, 18, 3, 675—678.
49. — Rapp. Procès-Verb. C.I.E.S.M.M., 1963, 18, 3, 679—686.

Received August 28, 1966

"Gr. Antipa" Museum
of Natural History

DIE ENTWICKLUNG DER HYDROBIOLOGISCHEN FORSCHUNGEN IN DER SOZIALISTISCHEN REPUBLIK RUMÄNIEN

VON

L. RUDESCU

Die Hydrobiologie, — die Wissenschaft über das Leben im Wasser und über die Ursachen, die dieses bestimmen, — ist eine verhältnismäßig junge Wissenschaft. Sie entwickelte sich erst nachdem man die Tiere und Pflanzen des Wassers größtenteils kennengelernt hatte und nachdem man zur Einsicht gekommen war, daß auch im Wasser das Leben nach natürlichen Gesetzen angeordnet ist, genau so wie am Festlande.

Nach dem Lebensraum, in welchem die hydrobiologischen Forschungen angestellt werden, wird die Hydrobiologie in zwei Hauptzweige eingeteilt: die Ozeanologie oder Meereskunde, und die Limnologie, oder Seenkunde.

Obwohl die Hydrobiologie noch eine ziemlich junge Wissenschaft ist, wird sie in unserem Lande schon traditionsmäßig gepflegt, dank der Tätigkeit einiger namhafter Wissenschaftler wie Gr. Antipa, Emil Racoviță, P. Bujor und Ion Borcea, und ihrer Schüler.

Der erste naturwissenschaftliche Forscher des ozeanischen Teils der Antarktis war Emil Racoviță, der sich an der Expedition der „Belgica“, 1897—1898, beteiligte. Seine Arbeiten über die Biologie der Wale, der Seehunde, sowie später, die über die Fauna des Mittelmeeres sind grundlegende, heute noch gültige Studien.

In unserem Lande hat Grigore Antipa den Grundstein der hydrobiologischen Forschung gelegt. Er wird nicht nur in Rumänien, sondern in der ganzen Welt als Wegbereiter der hydrobiologischen Forschung betrachtet. Von Anfang an richtete Grigore Antipa sein Augenmerk auf zwei Ziele: das Studium der Donau und des Schwarzen Meeres. Dadurch umfaßte er die ganze hydrobiologische Forschung in unserem Lande. Seine wissenschaftliche Reise um das Schwarze Meer (1893) hatte ein erstmaliges wertvolles Baggermaterial zur Folge, das er im Museum „Antipa“ hinterlegte und während seines Lebens verarbeitete. Dieser Forscher hat zum ersten Male die Biologie der Clupeiden und der Störarten des Schwarzen Meeres studiert und die Grundlagen zur Erforschung des Mechanismus der biologischen Produktion dieses Meeres geschaffen.

Diese Erkundungen über das gesamte Leben im rumänischen Abschnitt des Schwarzen Meeres wurden nach Gründung der Station für Meeresforschung in Agigea (Begründer Prof. Borcea, 1926) und des Institutes für Bioozeanographie in Constanța-Mamaia (Begründer Prof. Antipa, 1932) intensiviert.

Die in diesem Zeitabschnitt unternommenen Forschungen werden mit den Arbeiten von Professor Borcea, der die Wanderung der Küstentische, die Gesellschaften und Lebensgemeinschaften des Schwarzen Meeres und die Verbreitung der Reliktenfauna, besonders der Grundel (1926—1936) studierte und mit der monographischen Arbeit über das Schwarze Meer (1941) von Grigore Antipa und der von S. Cărăușu über die ponto-kaspischen *Amphipodia* (1943) abgeschlossen.

Es folgen einzelne Arbeiten über die Fische und die Strömungen an unserer Küste (Z. Popovici und N. Gavrilescu). Mannigfaltige Forschungsarbeiten im Schwarzen Meer begannen aber erst im Jahre 1954 unter der Leitung von M. Băcescu und zwar über die Erfassung der Organismenmenge, die auf die ganze rumänische kontinentale Plattform verteilt sind.

Die Studien wurden in dieser Periode (1954—1960) zuerst im Rahmen der Hydrologischen Kommission der Akademie, dann im Rahmen des Laboratoriums für Ozeanologie im Institut für Biologie „Tr. Săvulescu“, in Zusammenarbeit mit dem Forschungs- und Projektierungsinstitut für Fischerei und mit der Station für Meeresforschung dieses Institutes, sowie mit der Arbeitsgemeinschaft für Meeresbiologie im Museum Gr. Antipa ausgeführt.

Diese Studien umfaßten Untersuchungen über die Jahres- und sogar Monatsschwankungen des Lebens im Sandabschnitt des Schwarzen Meeres nördlich von Constanța. Eine gesamtübersichtliche Arbeit über das Leben in diesem Abschnitt (1957) wurde mit dem Preis „Emil Racoviță“ von der Akademie ausgezeichnet. Es wird darin zum ersten Male in unserem Lande, aber auch in der ganzen Welt, auf den außerordentlichen Nahrungsreichtum des sandigen Sektors des Meeres nördlich von Constanța und auf dessen wichtige Rolle in der Fischproduktion des Schwarzen Meeres hingewiesen.

Die Arbeiten, — die in dieser Zeit veröffentlicht wurden, sowie in den Jahren 1960—1966 — über die Dynamik des Phyto- und Zooplanktons, über das Makrobenthos und das Mikrophyto- und Mikrozoobenthos des Schwarzen Meeres, haben für die Vorausschätzung der Fischerei in diesem Sektor des Schwarzen Meeres, sowie für die Bestimmung der Nahrungsmengen und der Nahrung der Fische die notwendigen Elemente geliefert. Die Schlußfolgerungen in dieser Hinsicht sind sehr günstig, so daß der rumänische Sektor und außerdem der von Odessa als die reichsten des Schwarzen Meeres angesehen werden können.

Die Aufnahme der hauptsächlichsten Tiergruppen, der Tier- und Pflanzengesellschaften des rumänischen Sektors des Schwarzen Meeres auf eine Karte, das Einschätzen des Potentials jeder Lebensgemeinschaft als Glied der Ernährungskette (Phyto- und Zooplankton, Bodengesellschaften mit *Phyllophora*, mit Mießmuscheln, mit *Aloidis*- und *Barnea*-Muscheln der Küstenzone) geschieht zum ersten Male und ermöglicht es durch

Berechnung der Oberfläche der großen Bodenlebensgemeinschaften Schlüsse über die Produktionskapazität des ganzen Abschnittes zu ziehen.

Einige dieser Ergebnisse werden als Grundlage für die Schaffung neuer Industrien in unserem Lande, wie die Verwertung der Meeresalgen (*Phyllophora*- durch Agaroiden) und der Mießmuscheln (Konserven, Fischmehl usw.), dienen.

Vom wissenschaftlichen Standpunkt aus hat uns das qualitative und quantitative Studium des Benthos in die zeitgenössische Weltforschung dieser Art eingeführt und die schon durchgeführten oder noch laufenden Untersuchungen, darunter die physiologische Erforschung der Fische und Wirbellosen des Schwarzen Meeres, die von E. Pora, aus Cluj und der von ihm geleiteten Arbeitsgemeinschaft unternommen wurden, besonders hervorgehoben werden müssen, reihen sich in die Richtlinien des IX. Parteitag der Rumänischen Kommunistischen Partei ein, die die Verwertung der Gewässer und ihrer Rohstoffbasis zur Vergrößerung der Ernährungsbasis der Bevölkerung, das Auffinden neuer Industrieobjekte und die Erhebung der rumänischen Wissenschaft auf Weltniveau vorsehen.

Die Entwicklung der Ozeanographie kann auch aus der Anzahl der Veröffentlichungen ozeanographischen Inhaltes ersehen werden. In den letzten 20 Jahren sind zahlreichere Arbeiten erschienen, als in allen früheren Jahren. Diese wurden gut eingeschätzt und stehen auf Weltniveau. Vier Spezialisten unseres Landes wurden zur Mitarbeit an dem Bestimmungsbuch der Fauna des Schwarzen Meeres, das von der Akademie der UdSSR herausgegeben wurde, herangezogen.

Die Ozeanographie ist also in unserem Lande ein in voller Entwicklung begriffener wissenschaftlicher Zweig. Dasselbe gilt auch über die Entwicklung der Limnologie in unserem Lande.

Ihr erster Vorgänger, Grigore Antipa, hat den Grundstein für das Studium des Mechanismus der biologischen Produktion der Donau- und Deltagewässer gelegt, wobei er die wichtige Rolle hervorhob, welche die überschwemmbar Donauaue in der Fischproduktion spielt. Er war der erste Rumäne, der die Biologie der Fische in unserem Lande gründlich studierte. Die von ihm gegründete Forschungsstation für Hydrobiologie in Tulcea, ist die erste Station dieser Art in unserem Lande. Seine Forschungen bildeten die Grundlagen der künftigen Entwicklung der rumänischen Limnologie.

Auch Emil Racoviță hat sich um die Limnologie in Rumänien verdient gemacht. Im Laufe des Studiums der Grund- und der Höhlen-gewässer, hat Racoviță eine neue Wissenschaft — die Speläologie — gegründet, wobei der limnologischen Forschung durch Entdeckung einer großen Anzahl neuer Arten und besonderer biologischer Erscheinungen, eine große Rolle zukommt. Heute haben alle zivilisierten Länder speläologische Institute, in welchen die Überlieferungen dieses großen Gelehrten weitergeführt werden.

Paul Bujor hat in seiner Arbeit über den Techirghiol-See zum ersten Male in unserem Lande das Leben und seine Erscheinungen in einem salzigen Medium beschrieben und Ion Borcea hat in seinen Studien auch die Biologie des Komplexes der Brackwasserseen Razelm berücksichtigt, insbesondere die fischereiliche Situation desselben (1930—1936).

Die Limnologen, die diesen Gelehrten als deren Schüler folgten wie: C. Motaş, Th. Buşniţă, M. Băcescu, S. Cărăuşu, N. Gavrilesco, C. S. Antonescu, I. Lepşi, L. Rudescu, R. Leonte, V. Enăceanu, V. Leonte, N. Botnariuc, Tr. Orghidan, L. Botoşăneanu usw., sowie die ganze Schule der Limnologen, haben sich auf den Grundlagen die unsere Vorgänger geschaffen haben, entwickelt.

Heute hat die limnologische Wissenschaft in unserem Lande einen ganz besonderen Aufschwung genommen. Wenn man bedenkt, daß vor 20 Jahren nur das Forschungsinstitut für Fischerei und seine Station in Tulcea sich mit limnologischen Forschungen befaßte und daß es heute 15 Institute, Laboratorien und Stationen gibt, die limnologische Studien betreiben, so kann der Aufschwung dieses Zweiges der Hydrobiologie im sozialistischen Regime eingeschätzt werden.

Die ersten limnologischen Untersuchungen bezogen sich auf die Erfassung der Tiere und Pflanzen unserer Gewässer, ohne welchen die diesbezüglichen Lebensgemeinschaften nicht bestimmt und nicht gebildet werden können, später folgte auch das ökologische Studium und die geographische Verbreitung der Lebewesen im Wasser. Heute ziehen die limnologischen Studien eine Reihe von Spezialgebieten heran, wie Geomorphologie, Lithologie, Pedologie, Hydrogeologie, Hydro- und Geochemie, Klimatologie, Physiologie usw., um die Lebenserscheinungen in unseren Gewässern, seien es natürliche oder künstliche, von Menschenhand geschaffene, zu erklären.

So wurden in der Vergangenheit die Flüsse unseres Landes vom limnologischen Standpunkt aus, wenig studiert.

Die Notwendigkeit ihrer biologischen Bestandaufnahme, zwecks Auffinden der mit Abwässern infizierten Zonen so wie die der zukünftig zu bauenden Talsperren, haben es erforderlich gemacht, eine Reihe von Flüssen zu studieren wie z.B.: die Bistritz mit ihren Nebenflüssen, den Cibin, den Jiu, das Drăganu-Tal, das Jadul-Tal, die Sîmbăta, die Quellen des Argeş; des Jiu, des Alts; den Argeş, Călmăţuiu, Sereth, Someş, Cerna usw.

Die Entwicklung der Industrien und infolgedessen die Verunreinigung der Gewässer durch Industrieabwässer haben das Problem der Erforschung der Flüsse unter ihren natürlichen Bedingungen und nach dem Einfluß der Abwässer aufgeworfen. Das Forschungs- und Projektierungsinstitut für Fischerei, das Forschungsinstitut für Hydrologie des Staatskomitees für Wasserwesen, die Institute für Hygiene und die hydrobiologische Sektion des Institutes für Biologie der Akademie „Tr. Săvulescu“ haben in dieser Hinsicht gründliche Forschungen an einigen von Abwässern verunreinigten Flüssen unternommen (Ardeleanu, Godeanu, Mălăcea, Vaicum, Buşniţă, Enăceanu, Zamfir, Brezeanu, Marinescu, Prunescu-Arion, Elian usw.) und haben den Einfluß der Abwässer auf die Biologie dieser Flüsse, auf die Ökologie der verschiedenen Organismengruppen und auf die biologische Produktivität dieser Gewässer bestimmt.

Die Studien über die Organismen in den Biofiltern und im aktiven Schlamm (Vaicum und Godeanu) vervollständigen diese Studien und führen zur Anwendung moderner Methoden in der Untersuchung der durch Abwässer verunreinigten Gewässer.

So war es möglich, in kurzer Zeit die von Abwässern verunreinigten Zonen aufzufinden und deren Einfluß auf die Gewässer größtenteils durch besondere Maßnahmen zur Wasserreinigung mit speziellen Einrichtungen in jeder Fabrik zu beseitigen.

Besondere Aufmerksamkeit wurde dem limnologischen Studium der Donau geschenkt, zu welchem Zweck bereits seit dem Jahre 1956 eine internationale Vereinbarung besteht.

Im Rahmen dieser Vereinbarung haben alle an der Donau liegenden Länder begonnen die Donau vom limnologischen Standpunkt zu studieren, was in der Veröffentlichung von über 100 Arbeiten seinen Niederschlag findet, sie sowohl den rumänischen Abschnitt als auch die Abschnitte von der Quelle bis zum Donaudurchbruch am Eisernen Tor betreffen.

Hier seien die Arbeiten von Ec. Popescu, El. Arion und Şt. Drăgăsanu über das Plankton der Zone des Eisernen Tores sowie die über den Benthos hervorgehoben, die die von M. Băcescu in dieser Gegend (Cazane) begonnenen Arbeiten bestens vervollständigen.

Die Arbeiten von Th. Buşniţă, V. Enăceanu, Gh. Brezeanu, V. Marinescu und M. Oltean, die sich mit dem mittleren Abschnitt der Donau beschäftigen, betonen den besonderen Einfluß, den die Überschwemmungszone der Donau und deren Nebenflüsse auf den hydrobiologischen Charakter der Donau ausüben.

Den Einfluß des Flusses auf die Seen der Überschwemmungsgebiete behandeln die Arbeiten von A. Popescu-Gorj und E. Costea, von Gh. Brezeanu, El. Arion, V. Marinescu und V. Tălău und die der von Prof. Botnariuc geleiteten Arbeitsgemeinschaft. Auf Grund der genau festgesetzten hydrobiologischen Charaktere und auf Grund der Arbeiten von Th. Buşniţă, R. Leonte, V. Leonte, N. Botnariuc, Vl. Ziemiankovski, Niculescu-Duvăz und Gh. Mirica haben Th. Buşniţă und V. Zinevici eine ichthyoökologische Zonierung aufgestellt, die die Verbreitung der Fischarten nach ihrer Ökologie bestimmt und auch die eventuellen Veränderungen berücksichtigt, die durch den Bau der zukünftigen Talsperren auf der Donau entstehen könnten.

Parallel mit den vielseitigen hydrobiologischen Studien wurden auch Untersuchungen über die Ökologie einiger Organismengruppen angestellt.

So hat das Studium der Algen der Donau, der Flachseen des Überschwemmungsgebietes und des Donaudeltas (M. Oltean, Moruzi, Vasiliu) zur Kenntnis des qualitativen und quantitativen Phytoplanktons beigetragen; das Studium der Rädertiere der Donauaue (Dorobanţu) war für die Kenntnis eines Teiles des Zooplanktons nützlich; das ökologische Studium der Olygochaeten (Fr. Botea, V. Marinescu, Gh. Brezeanu), das der Polychaeten (V. Marinescu, V. Popescu), der Mollusken (Al. Grossu und Paladian), der Amphipoden (El. Arion-Prunescu und L. Elian) und der Chironomidenlarven (N. Botnariuc und Mitarbeiter) haben einen bedeutenden Beitrag zur Kenntnis des Benthos und des Charakters seiner Biozönosen, sei es in der Donau, im Überschwemmungsgebiet oder im Donaudelta, gebracht.

Die Untersuchungen im Bereiche der Ichthyologie und Fischerei befaßten sich in diesem Zeitraum mit mannigfaltigen Themen wie: die Fortpflanzung und das künstliche Wachstum des Karpfens, des Sterletts und anderer Fischarten, insbesondere der chinesischen Fischarten (Th.

Buşniţă, A. Nicolau, El. Costea, M. Niculescu-Duvăz, Gh. Mirică, Ec. Popescu, R. Leonte, V. Leonte, Vl. Ziemiankovski usw.), das Studium der Entwicklung der Larven von *Cyprinus*, *Leucaspis*, *Lucioperca*, *Perca* (R. Teodorescu-Leonte und in letzter Zeit Gh. Brezeanu), das Studium des Aales in der Donau (V. Zinevici), das Studium der biologischen und fischereilichen Produktivität der von Flüssen gespeisten Fischteiche (Th. Buşniţă und Mitarbeiter) und das Studium der Fischfauna (Th. Buşniţă, P. Bănărescu, C. S. Antonescu).

Von wissenschaftlicher und praktischer Bedeutung war das Studium, das im Donaudelta zur Kenntnis der komplexen Hydrobiologie unternommen wurde. Bis zum Jahre 1945 gab es nur wenige hydrobiologische Studien, die wir außer Gr. Antipa, auch V. Grimalschi, I. Lepşi, L. Rodewald, R. Leonte und V. Leonte, sowie Vl. Hohor verdanken. Nach dem Jahre 1945 nahmen die hydrobiologischen Forschungen im Delta, insbesondere durch die Anforderungen der Produktion einen großen Aufschwung. So haben die Hydromeliorationsarbeiten an den Flachseen, die zur Erhöhung ihrer Fischproduktion unternommen wurden, sowie die Verwertung des Schilfrohrs im Donaudelta zahlreiche Probleme aufgeworfen. Zu diesem Zwecke wurde die Produktivität der Deltagewässer von der primären bis zur Schlußproduktion — Fisch und Schilfrohr — untersucht. Es wurden Studien unternommen über die Schwankungen verschiedener chemischer Elemente in den Gewässern der Deltaseen und der Donauarme sowie in deren Böden von R. Leonte-Teodorescu, Lucia Popescu, Tiberius Stoina, St. Drăgăşanu, Rarinca Vasilescu, Paraschiva Popovici, L. Rudescu, Gr. Roşca, Virginia Popescu, Gh. Brezeanu und El. Arion. Diese Studien wurden sowohl an den zwischen den Donauarmen gelegenen Seen als auch an dem Razelmsee-Komplex ausgeführt und umfaßten alle Arbeiten hydrobiologischer Forschungen. Darunter sind die Studien über die Hydrobiologie der Schilfrohrgebiete sowie die für die Bestimmung der gemeinsamen Entwicklungsbasis des Schilfrohrs und der Fische in den kultivierten Schilfrohrgebieten die wichtigsten.

So wurde in den letzten Jahren die Schaffung eines neuen Zweiges der angewandten Hydrobiologie „die Schilfrohrkultur“ und die Schilfrohr- und Fischkultur in den Schilfrohrkulturgebieten verwirklicht, mit deren Hilfe man zur Vergrößerung der Rohstoffbasis beider Wirtschaftszweige gelangte.

Die Untersuchungen über den Einfluß der Donaugewässer auf den Chemismus und die Biozönosen des Schwarzen Meeres und umgekehrt, die schon von Gr. Antipa begonnen, und von N. Gavrilescu, M. Băcescu, L. Rudescu, N. Botnariuc, H. Skolka, V. Marinescu, Al. Grossu, H. Tălău usw. fortgesetzt wurden, sind für die Bestimmung der Berührungszonen der Einflüsse der beiden großen hydrobiologischen Medien aussichtsreich, denn es können wertvolle Angaben für die Fischerei und für die Festlegung der Fischschongebiete in diesen Zonen gewonnen werden. Die ersten Anfänge haben erlaubt, wertvolle hydrobiologische, hydrochemische und biologische Erscheinungen, die an den ständigen Wechsel zwischen Süß- und Brackwasser gebunden sind, zu entdecken: außerdem wurden auch Fauna und Flora unseres Landes durch zahlreiche, für die Wissenschaft oder für das Land neue Arten bereichert, die in dieser Umwelt entdeckt wurden (Rädertiere, Gastrotrichen, Tardigraden, Chironomiden, Ostra-

koden, Mysiden, Amphipoden, Mollusken, Algen); quantitativ wurde hier die größte Planktonproduktivität des Schwarzen Meeres festgestellt, wodurch die Anwesenheit einer großen Anzahl von Jungfischen verschiedener Fischarten in diesen Zonen erklärt werden konnte.

Diese Zone hat sich als sehr großes hydrobiologisches Laboratorium erwiesen, in welchem die Biozönosen, in fortwährender Wandlung begriffen, die Art und den Grund ihrer Bildung und Umbildung in direkter Verbindung mit den Erscheinungen des umgebenden Mediums anzeigen.

Alle Ergebnisse, die über die Limnologie der Donau erzielt werden konnten, bilden die Basis der Monographie des rumänischen Abschnittes der Donau, die von der Hydrologischen Kommission der Akademie der Sozialistischen Republik Rumänien herausgegeben wird und die ihrerseits grundlegend ist für die Monographie der Donau von der Quelle bis zur Mündung, die von der Internationalen Arbeitsgemeinschaft „Donauforschung“ in Wien herausgegeben wird.

In dieser internationalen Monographie nehmen die rumänischen Forscher einen besonderen Platz ein, indem sie wichtige Kapitel über die Ichthyologie (Th. Buşniţă), das Überschwemmungsgebiet (N. Botnariuc), das Donaudelta (L. Rudescu), Geomorphologie (A. C. Banu), das Plankton (V. Enăceanu), die Chemie und Mikroorganismen (Dr. Ardeleanu und Drăgăşanu), die Radioaktivität (Dr. Ardeleanu) zur Bearbeitung übernommen haben.

So befinden sich die hydrobiologischen Forschungen heute in großem Aufschwung, indem sich die ozeanographischen und limnologischen Studien parallel und rhythmisch entwickeln und sowohl Grund- als auch praktische Probleme umfassen, um die Produktivität der süßen, Brack- und Meeressgewässer unseres Landes zu erhöhen zum Zwecke der Verwertung der Rohstoffe dieser Gewässer, der Erhöhung der Ernährungsbasis der Bevölkerung, der Beschaffung neuer Rohstoffe für unsere Industrie und der Bereicherung unserer hydrobiologischen Wissenschaft.

Eingegangen am 6. Juni 1966

Institut für Biologie « Traian Săvulescu »
Abteilung Limnologie

THE DEVELOPMENT OF ZOOPHYSIOLOGY IN ROMANIA

BY

P. JITARIU, E. A. PORĂ and N. ȘANTA

The purpose of physiology being, as shown by Claude Bernard a century ago, the study of the causes of life phenomena, it has become, for a long time past, one of the basic disciplines of medicine.

In the last century, however, parallelly with the development of medical physiology, animal physiology, or *zoophysiology*, has likewise achieved a considerable progress. To its development, research workers still continue, even nowadays, to bring their great contribution, by studying *on animals* various problems having a bearing on human physiology and on medical practice, while, on the other hand, zoologists, besides *observations* and *descriptions*, endeavour to *understand* causally the nature of animals.

As regards the history of Romanian physiology, this country being situated, as the chronicler rightly said, "in the way of every mischief" it is undoubtedly of a much more recent date than that of the European countries with a less tumultuous past.

1. ANIMAL PHYSIOLOGY IN BUCHAREST

The first school of Physiology in our country was founded at the Bucharest Faculty of Sciences. The creation of a school of physiology independent of that of medicine, constitutes an exceptional case well worth stressing.

In 1882, the chair of natural sciences, held by Prof. D. Brînză, was split into two: one for botanics, whose full professor he remained, while the other one, for zoology, was occupied by a competitive examination by Dr. Alexandru Vitzu.

The newly created situation lasted until 1892, when a second split occurred, this time in the zoology department, from which a new chair, that of physiology, was separated.

The creation of this chair was due to Professor Alexandru Vitzu, who became its head. Thus, Prof. Vitzu was actually the founder of the

animal physiology department at the Bucharest University. The men to have organized the first laboratory of experimental physiology is his Alexandru Vitzu was born on the 23rd of November 1852 in the village of Săvineşti, Neamţ. After finishing his studies in Physico-Natural Sciences at Jassy, he obtained a state scholarship, and left for Paris in order to complete his doctor's degree. Under the guidance of the famous physiologist Paul Bert, whose "honorary laboratory assistant" he had become, he produced a particularly remarkable doctorate thesis entitled *Recherches sur la structure et la formation des téguments chez les Crustacés décapodes* (Paris, 1882).

During his studies in Paris, he distinguished himself so much that he was offered there a very tempting position at the university. He was likewise recommended for organizing the teaching of physiology at the Rio de Janeiro university. He preferred, nevertheless, to return to his own country which had just won its independence, and where so much was to be done.

In fact, for ten years, Prof. A. Vitzu endeavoured to organize a laboratory of physiology corresponding to the requirements of university education.

About Prof. Al. Vitzu's course of lectures, Nicolae Florescu, one of his students, gave us the following account: "Vitzu's course of lectures was attractive; he never repeated it, but renewed it every year with recent publications; but still more important were his Saturday evening conferences; subjects were handed out, one week in advance, to every student (irrespective of the year he was in); the library endowed with the most important publications being at the disposal of students, and we were, all of us, obliged to attend the conferences and to contribute to them with our observations".

At that time, the teaching of animal physiology at the Bucharest University had reached a really high level, vying with that of the most renowned European universities.

Having a very sound basic scientific grounding, Prof. Vitzu succeeded in organizing and carrying out a remarkable scientific activity, in spite of the relatively modest means.

Worth mentioning are particularly his investigations on the nervous system and on the renal endocrine system.

By his research on the visual centres of the cortex, carried out in collaboration with Dr. Obreja (1887—1888), he ascertained that after the extirpation of the optical zone from the occipital lobe, animals lost their sight, as was to be expected, but that after a certain time, they recover it. At the autopsy, it could be established that in the meantime the empty space left by extirpation, had been filled in by a grey nervous matter, in which neurons were present, a fact which determined him to set forth the hypothesis of the regeneration of the nervous tissue.

The studies were published in Romanian and foreign periodicals. They were likewise communicated to the Liège and Bern International Congresses of Physiology.

Al. Vitzu undertook many research works concerning the physiology of endocrine glands (testis, spleen, pancreas), of which the most important were those concerned with the internal secretion of the pancreas.

He has showed that if a dog's kidneys are extirpated, the animal survives this operation only at most for 24—32 hours, but that, if to an animal which had undergone such an intervention, blood extracted from the renal vein of a healthy dog is administered, it can survive for about 5 days. The animal finally succumbs, and its death is to be ascribed to the abolition of the most important excretion organ. The difference, however, in the behaviour of the treated and untreated animals shows that in fact renal blood contains endocrine agents of great utility to the organism.

In the period 1884—1904 44 works of real scientific value were published by Al. Vitzu, or under his guidance.

As Prof. Al. Vitzu was the first Romanian scholar to introduce into our country the teaching of physiology, and as it was he who set the basis of a physiology laboratory, where research works of great value were carried out, he may safely be considered as the "father" of our physiology.

Among Al. Vitzu's numerous students, a particular mention is due to prof. Nicolae Florescu (1875—1938), a very deserving pioneer of Romanian zoophysiology. He studied and published valuable works concerning the physiology of the pancreas and liver, the coagulation of blood, the physiological role of the cervical sympathetic, a.s.o.

After Prof. Al. Vitzu's death (1902), the Institute of Physiology was led for four years by Nicolae Florescu, and then by Prof. Ioan Athanasiu, so far the most renowned of Romanian physiologists. The latter was born at Sascut (Putna) on the 27th of April 1868, and graduated in 1891 from the Bucharest High School of Veterinary Medicine. As assistant lecturer at Prof. Locusteanu's chair of physiology he received a state grant with which he went first to France and then to Germany, where he worked in the most famous laboratories of that time. (Ch. Richet, M. Duval, Marey, Pflüger).

He was then appointed deputy chief of the International Institute of Physiology, at Boulogne sur Seine, where he had a brilliant activity between the years 1902 and 1905.

In 1905 he was appointed professor of general and comparative physiology at the Bucharest Faculty of Sciences. He carried on an intense and very interesting scientific, didactic and social activity, and acquired a high reputation. After World War I, he worked again in France, at the Marey institute, and then at Leyden (Holland) in Einthoven's laboratory (1925). On the 20th of July 1926 he died.

Ion Athanasiu carried on a valuable scientific activity though the working conditions in Romania were very precarious. He worked particularly in the following domains of experimental physiology:

— Haematology (beginning with his doctorate thesis on the red corpuscles of the horse, continuing with various problems in connection with blood coagulability, and finishing with a vast study on the lymph);

— Cardiology (several studies on the effect of temperature on the turtle heart, on the muscular travail, on the cardiac glycogen in the frog during different seasons; on the survival of an isolated frog heart, a.s.o.);

— Metabolism (nitrogen metabolism in frogs and its seasonal variations; on the action of phosphorus in the metabolism of lipids);

— Muscular physiology (on the functioning of antagonistic muscles in voluntary actions; the travail of muscles in the so-called permanent

regimen; ergographic and galvanometric studies; the influence of alcohol on muscular travail);

— Nervous physiology (on the origin and structure of the depressor nerve; on the action current of nerves; electroneurographic studies by means of string galvanometres).

In the last years of his life he was concerned especially with "nervous energy", which according to him was a particular form of energy, different from the electrical one by having a range of variations comparable to the spectrum of radiant energies.

Examining Prof. Ioan Athanasiu's work, its clear and materialistic orientation appears evident. This may be categorically determined, already from his very first scientific manifestations and up to the very last ones, regarding nervous energy.

A real pleiad of physiologists of high reputation was formed at Prof. Ioan Athanasiu's school, among whom we mention: Aristide Grădinescu, Vasile Răşcanu, Ion Niţescu, Gheorghe Nichita and Marin Popescu.

Prof. Ioan Athanasiu's successor as head of the chair of physiology was prof. Dimitrie Călugăreanu.

He was born (1868) at Pomîrla (Dorohoi). He studied at Jassy, and then, having received a scholarship, he went to Paris, where he took his degree of doctor of science. After returning home he delivered, within the framework of the chair of animal physiology of the Bucharest University, the first course of lectures in our country on biological chemistry (1905).

As early as 1919, he organized the teaching of animal and human physiology at the Cluj University. After the death of Prof. Ioan Athanasiu, he returned to Bucharest to the chair of physiology, where he remained till 1937, when he died.

Prof. D. Călugăreanu achieved a very valuable scientific work which compels recognition especially by its quality.

He studied various problems of nervous physiology being among the first experimenters to achieve cross nerve sutures, and of physiological chemistry. We must also mention his important works on intestinal respiration in colitis, which won him a well-deserved notoriety in scientific circles.

After Călugăreanu's death the chair of physiology devolved upon his lecturer, Nicolae Gavrilescu, who had made brilliant studies at Naples, Lausanne, Genova, Oxford and Paris. Armed with the newest research methods and a boundless impetus, he made investigations on anaesthesia and on the exchange of ions through membranes; on the parathyroprival tetany, reaching the conclusion that this is due, at least partially, to the alteration of cellular oxidation processes; he investigated the influence of vitamin B upon the glucidic metabolism, introducing in science the notion of "metabolic defect"; he studied the intimate mechanism of cardiac inhibition through acetylcholine, a.s.o.

In 1940, Prof. Neculai Cosmovici (1889—1965) was transferred to the chair of animal physiology, after a 14 years' experience as head of the chair of physiology at the Jassy University. After taking his doctor's degree in France, he worked at the biological station of Roscoff and Naples. He had an extensive biological grounding and studied zoology, cytology, biological chemistry, medicine and even plant physio-

logy. He went thoroughly into the study of blood and milk coagulation, showing for the first time the formation of an isolation pellicle as against the exterior. He studied hepatic and muscular glycogenesis; the filtration of colloidal substances through the kidneys; the immunity phenomena in invertebrates; he described the canalicular structure of protoplasm, a.s.o.

In 1950, Prof. N. Cosmovici was pensioned off and the chair was entrusted to lecturer Nistor Şanta.

Thanks to the formation of an adequate staff and to the equipment with apparatus, animal physiology could develop, since 1952 to date, more than during its entire previous existence.

Under the guidance of Prof. Nistor Şanta, scientific investigation was conducted in three main directions:

- the study of the physiology of visceral muscles in different vertebrates;
- the study of the metabolism of lower vertebrates (especially of fishes);
- the comparative study of the higher nervous activity of vertebrates.

In the domain of the *physiology of visceral muscles*, numerous research works were carried out: on the one hand upon the gastrointestinal musculature of certain test fishes, amphibians and mammals, and on the other hand upon the heart of certain species of lower vertebrates (fishes, amphibians, reptiles).

The investigations were particularly directed on the role of *intrinsic nervous components* in the automatic motor activity, and in the reactivity of the muscular components of these organs in relation to various physical, chemical and pharmacological agents.

Work was done on organs *in situ* and on isolated smooth muscles preparations. An original technique was elaborated, by means of which a *double control* (electrical and chemopharmacodynamical) can be carried out on their activity and reactivity.

Investigations were effected by the head of the chair in collaboration with the following young members of the staff: C. Medeaşan, G. Gurban, R. Meşter and M. Nistor. The results of the researches in connection with the physiology of smooth muscles were set forth in 17 original papers, published in various speciality reviews.

In connection with the *comparative physiology of the heart* were studied: on the one hand, certain aspects of myocardium, and on the other, the influence of the nervous system and of certain chemopharmacodynamical agents on it.

The results of these investigations constituted the object of 12 papers published in various scientific periodicals. The authors of these papers were Nistor Şanta and Maria Stoica.

The study of regulating the *metabolism in lower vertebrates* likewise constituted a constant preoccupation of the chair of animal physiology. Special attention was paid to the metabolism of fishes, particularly to that of carp. The *total energetic metabolism* in normal conditions was investigated, as well as its variations depending on: body weight, external temperature, light and food composition. Besides these, the metabolic action

of adrenalin and of thyroid hormones were likewise studied, as well as the specific dynamic action of glutamic acid. These researches were carried out by C. A. Picoș.

Another line of research achieved in the laboratory of this chair was that regarding *glucidic metabolism*, and in this case the experiments were carried out on carps, particularly on culture ones. Optimum assimilation conditions of glucides from the forage herbs administered as fodder to these animals, as supplementary nourishment, were studied. The study of these problems was dealt with by Eugen Vasilescu.

Likewise in connection with the nutrition of culture carp, certain investigations were also made on its *lipidic metabolism*.

From the aggregate of research concerning the *higher nervous activity* of some representative species from all classes of vertebrates, the greatest development was achieved by those effected by E. Chenzbraun on a complex form of behaviour in birds. Hens and pigeons were studied as regards their adaptation manner to experimental conditions, the stability of elaborated conditioned reflexes, the elaboration of certain complex catenary motor alimentary reflexes, the interrelations between two reflexes, differentiation inhibition a.o.

After the 1948 reorganization of the Academy, a small collective body of *animal physiology* was created (1954) in Bucharest, represented by Prof. Gh. Nichita and Gh. Burlacu. In 1957 the "Biological Research Center" was set up in which the above zootechnical collective body was likewise included.

Within the framework of the Center of Biology, the subcollective body dealing with animal physiology was increased by yet another 5 research-workers and its leadership was entrusted at first to E. A. Poră.

The following year (1959) that team passed under the leadership of Prof. N. Șanta, and moved from the zootechnical institute to the animal physiology chair of the Faculty of Biology, where it remained until 1964, when it settled in the new building of the Institute of Biology, transformed from the old center (1960).

Initially, physiology researches were directed towards solving certain problems raised by zootechnical practice concerning: the vitality of greyish lambs, the increase in productivity of fowls (hens and ducks), and the physiological bases of fattening pigs with maize. In 1959 a plan of investigations was elaborated, having the fundamental character of comparative zoophysiology, two main directions being established: one regarding energetic metabolism, the other, the development of animal functions self-regulating systems in the vertebrate series.

In the period 1954–1958, when the investigations were centered on the physiology of greyish lambs, various aspects of their metabolism, during their ontogenetic development were studied. During that period, 11 scientific works were published (in the "Bul. St. Acad. RPR"), as well as an ample synthesis work in German, (published in the "Arch. f. Tierzucht"), all of them concerned with the problem of the vitality of greyish lambs.

From the totality of these investigations, a close correlation was established between the degree of pigmentation and the intensity of functional activities (respiration, circulation, digestion). The slighter the pigmentation the lower the vitality.

By applying the knowledge acquired to the selections practised at the Popaiu and Groși state breeding farms, the mortality of greyish lambs dropped by 80–90 per cent.

Parallely with the study of the vitality of greyish lambs, researches were likewise undertaken on the "physiological bases of increasing the productivity of fowls". This study was concluded in 1960. The energetic requirements of hens (races Rhode Island, Leghorn), and of ducks (races Kaki, Cambelle and Pekin) were established. Besides this, the nutritional values of fodders rich in proteins were determined.

The works were published in "Studii și Cercetări" and in "Probleme Zootehnice".

From 1959, the investigations were directed towards the study of certain *fundamental problems of zoophysiology*.

By turning to account the previous experience of the research workers of the body led by Prof. Nichita, investigations were undertaken on the *nyctemeral and seasonal rhythms of the energetic metabolism* in different species of birds and mammals.

In the last few years the working conditions in the energetic metabolism laboratory being considerably improved, it was possible to achieve more complex and varied investigations. Among these, particularly noticeable are those concerning the *specific dynamic action of foodstuffs*, and the agents influencing it (Burlacu), those regarding the metabolic rhythms, and the thermogenesis in micromammals (Vișinescu) and those on the energetic metabolism and nutritional balance in certain insects (Erhan).

The works achieved on the basis of these researches were published in the animal biology reviews of the Academy.

Within the framework of the sector of the *physiology of self-regulating systems* in the vertebrate series, we were faced at first with certain difficulties on account, on the one hand, of the lack of an experienced staff, and on the other, of the poor available material basis.

Nevertheless, already since 1959, a comparative study regarding the hormonal regulation of glucidic metabolism in vertebrates was tackled. In the period 1960–1965, the researches effected in this field had as object the study of the normal variations of glycemia in the most representative species of indigenous vertebrates, as well as their seasonal variations. Variations depending on sex, external temperature, and nutrition status, were likewise investigated. Particular attention was paid to the influence of *glycoregulating hormones* (insulin, adrenalin, hydrocortisone).

The results of these researches have constituted the object of some partial works, published in the reviews of biology of the Academy, as well as of three doctorate dissertations of which one was sustained (I. Moteliță), while the other two are being completed (C. Vlădescu and C. Matei).

The existence of certain ample individual variations in the glycemic level, and the absence of certain notable physiological disturbances, when considerable decreases or increases of this level are induced, constitute proofs of the fact that in poikilothermic vertebrates, true glycemic homeostasis has not yet been arrived at.

Taking into consideration the aggregate of the results obtained from the experiments effected in this laboratory, the hypothesis was put forward that the glycohomeostasis of higher vertebrates represents a necessary and indispensable evolutive leap, by which they are characterized.

In conclusion we note that during more than seven decades particularly meritorious activities have also been carried on at the faculty of veterinary medicine, especially under the guidance of I. Athanasiu, Gh. Nichita and later Prof. C. C. Parhon.

Similarly, at the faculty of zootechnics, under the leadership of Prof. N. Gavrilescu, animal physiology achieved a considerable progress; at present the chair is held by Prof. Dumitru Popovici.

2. THE DEVELOPMENT OF ZOOPHYSIOLOGY AT JASSY

A special chair of zoology and physiology was created at Jassy only in 1880, and was then occupied by Prof. Leon Cosmovici, who had obtained his doctor's degree in Paris with the thesis: "Études des glandes génitales et des organes segmentaires des Annélides Polychètes", at which he worked under the guidance of the famous zoologist Lacaze-Duthiers. The work was in many aspects a physiological investigation, as Leon Cosmovici was attending at the same time Cl. Bernard's masterly course of lectures. After returning to Romania, L. Cosmovici organized a good laboratory of physiology, ordering abroad part of the equipment, manufacturing himself another part of it. He invented a special commutable key and unpolarizable electrodes, which are used even today.

Although L. Cosmovici delivered his course of lectures on zoology, and had a scientific activity in that direction, describing various species of animals, he also initiated the general physiology lectures, carrying on practical works, as well as a valuable research activity in this field. He proved the existence of an excretory process in worms, and worked on the heart a.s.o. Since 1890 the chair of zoophysiology became independent and continued to be occupied by Leon Cosmovici, who published a book on the physiology of digestion and absorption. In 1910, on the occasion of the semi-centenary of the University, Leon Cosmovici published a study, in which he showed that "physiology is a science with wide applications in man's life; that in the study of life phenomena there is nothing besides the forces and substances which are to be found in non-living matter, except that here they are linked to the presence of proteins and therefore have a much more complicated aspect than in the world around us". It is, however, not in the least necessary to understand life phenomena" so as to let a vital force intervene, as some do it, who should be considered as men lacking both science and culture". L. Cosmovici considered physiology as the science on the basis of which hygiene, medicine, zootechnics, etc., could develop.

In Prof. L. Cosmovici's time, Elena Lupu, who was working as assistant lecturer in the laboratory of general physiology of the Jassy faculty of science, obtained brilliant results, quoted in all the textbooks of physiology, on the intestinal respiration in *Cobitis fossilis*, showing the structural

modifications of the intestine induced in consequence of the new gaseous exchange function.

After the death of Leon Cosmovici (1921), the chair was split into a chair of zoology and one of general physiology, held (1926) by Nicolae L. Cosmovici (1889-1965), up to 1940, when he was transferred to a similar chair in Bucharest.

He tackled a series of problems of physiology, at which he continued to work in Bucharest, so that we shall not revert to them anymore. Under his guidance, 3 doctorate theses were passed at Jassy, among which those of Petre Jitariu and Matilda Jitariu.

In 1944, the general physiology chair was occupied by competitive examination by Eugen Pora, who two years later, was transferred, however, to Cluj, and in 1947 the chair of animal physiology devolved upon its present holder, Prof. Petre Jitariu. The period between 1940 and 1948 was one of great hardships for physiology in Jassy being the period of war and of the refuge to Abrud and Zlatna. Many of the installations and much of the equipment were destroyed or lost, so that both scientific research and didactic activity were carried on under difficult conditions.

With the years of people's power began the endowing and reorganization of the Jassy laboratory of animal physiology. The occurrence of new disciplines such as serology, cytohistophysiology, the physiology of higher nervous activity, required new staff and new didactic efforts. Prof. P. Jitariu recruited young collaborators and thus succeeded in strengthening the bases of animal physiology. So far 4 doctorate theses were passed. The research themes generally centered round the following directions:

1. Comparative physiology: coagulation of the haemolymph in crustaceans, single ventricle physiology in batrachians, gaseous exchange in crustaceans, pharmacological actions on certain invertebrates, a.s.o. In this field have worked: Matilda Jitariu, Eliza Alexa, M. Lazăr.

2. Investigations on the physiology of domestic animals. In this connection were analysed: the action of iodated food, the removal of albinism in lambs, the relationships between spleen, alimentary canal, blood, a.s.o. These research works were carried out by Prof. P. Jitariu and N. Topală, Agrigoroaiei, Ştefan Dimitriu.

3. The study of the action of pulsatory and continuous magnetic fields on animal life, a problem of particular importance for general physiology, and likewise for practical life. In this direction the professor collaborates with Vasile Hefco.

In 1964 in the Moldavian capital, the Center of General and Applied Biology of the Academy was created, including also a section of animal physiology, whose themes of comparative physiology are in full development.

In conclusion, by its endowment, its new and modern accommodation, its themes and the available staff, the chair of animal physiology is nowadays situated at the level of any similar foreign chair. Although at the head of the chair of animal physiology only naturalists had succeeded each other, and researches within its framework had all a clearly biological character, yet the results obtained are particularly valuable, not merely for comparative physiology but also for medicine and zootechnics.

3. ANIMAL PHYSIOLOGY AT CLUJ

At the faculty of natural science, before 1918, in the absence of an independent course of lectures, certain notions of physiology were included within the general lectures on zoology, delivered by Prof. St. Apathy, the founder of the Institute of Zoology. He had made many functional observations on animals, especially of an anatomic nature, which stand at the basis of certain physiological theories, such as the transmission of the nervous inflow through neurofibrillae.

At Cluj, animal physiology came into being in 1918, simultaneously with the creation of the Romanian University. Based on the brilliant tradition of the Bucharest physiology, the creation of a separate chair of general animal physiology was proposed, at whose head was appointed Professor Dimitrie Călugăreanu, who started at once to organize the laboratories, within the space allotted to the new chair. At this pioneer's work he was much aided by assistant lecturer Niculae Gavrilăscu, who had come from Jassy to put his knowledge and working capacity in the service of the new institute of general physiology, as it was then named.

The space allotted to the chair was inadequate and Prof. Călugăreanu planned the construction of a common institute of physiology, together with that of the faculty of medicine headed by Prof. Ion Nițescu, a project which was never carried out.

The chair of animal physiology thus developed within the initial space, that of a large gymnasium, which was divided, according to discipline requirements, into laboratories, working rooms, offices, a.s.o.

In 1927, Prof. Călugăreanu was transferred to Bucharest and the chair was occupied by competitive examination by Aristide Grădinescu (1880—1955), one of Athanasiu's most deserving pupils, who headed the chair of animal physiology until 1945 when he was pensioned off.

With a rare mastery and an amazing perseverance Prof. Grădinescu brought to Cluj the experiments of Athanasiu's laboratory as well as enthusiasm and interest for scientific investigation. He surrounded himself with competent collaborators, and organized a laboratory of physiology with up-to-date equipment, both for practical works and for scientific research. In 1937, the laboratory moved into the building of the present institute of zoology, where a much wider space was available, as well as much greater development possibilities.

The themes of scientific investigation taken up by Prof. A. Grădinescu centered particularly round the study of adrenal glands, for which he was recognized as an author of world-wide reputation. Two doctorate theses were likewise passed in this domain (Nistor Șanta and Valeria Grădinescu). An active extract of the corticosuprarenal was prepared which gave the possibility of obtaining a knowledge of the action of the corticosteroids, and which opened the way towards a more thorough knowledge of the steroidic action mechanisms. However, Grădinescu also worked at problems regarding the metabolism in batrachians, the permeability in fish, the action of continuous electrical current on aquatic animals, a.s.o. In these directions other doctor's theses were sustained (Cornel Drăgan, Eugen Poră). Prof. Gr. Grădinescu has created at Cluj a school

of animal physiology, setting the basis for the present-day development of the physiology in Cluj.

After the pensioning of Prof. Grădinescu, the chair of physiology was occupied in 1947, by transfer, by Eugen Poră, who is still its head.

Under the social-economic conditions of our country developing, at Cluj, just as in Bucharest and at Jassy, the staff of animal physiology is increasing in number.

In 1945, at the Cluj Magyar University, the faculty of natural sciences comprised a chair of animal physiology, held by a physician, Dr. Schwartz Arpad, who had particularly studied the physiology of the pancreas and of insulin. Many connections of didactic and scientific collaboration existed between the two chairs of animal physiology of the two Cluj universities. Simultaneously with the union, in 1959, of the two universities, a redistribution of the space of faculties and chairs took place, and the chair of animal physiology moved to its present place. Thus physiology was strengthened both by the number of its staff, their value, by the space allotted to it, as well as by the unified equipment, which represented a considerable material basis.

In 1948, at the same time with the reorganization of the Academy, a section of animal physiology came into being at Cluj, also led by Eugen Poră. It was adjoined to the chair of animal physiology, and was endowed, year by year, with staff, equipment, reviews, a.s.o.

As a consequence of this special situation, animal physiology developed much better at Cluj than in the other university centers and has at present 20 persons engaged in research work.

At Cluj 16 doctorate theses were passed; the research work has mainly centered round:

1. Studies of ecological physiology of aquatic animals performed to a large extent in collaboration with the Agigea-Constanța biological station.

They have showed that in the process of adaptation to the variation of saline factor, the functional modification precedes the morphological one. The existence of physiological species of Mediterranean animals in the Black Sea is thus explained. In this process the homeosmotic mechanisms play the main role.

The theoretical and experimental foundations of a new environmental factor has been laid. It is called "rapic" and represents the value of an equilibrium between the actions which favour and those which impede the realization of a function. The "rapic" factor has other values in the Black Sea than in the Mediterranean Sea, which explains why a whole series of Mediterranean organisms (cephalopods, echinoderms, scaphopods, brisoars, a.s.o.) cannot penetrate into the Black Sea.

Important modifications of respiratory and circulatory functions, of enzymatic activity, intestinal motricity, survival, a.s.o. have been shown in Black Sea animals, in which the relationship between the cations of the environment are very slightly modified.

As regards problems of physiological ecology Dumitru Roșca has investigated thoroughly the action of the osmotic and "rapic" factor in invertebrates; Florica Stoicoioci has studied respiration and survival in salinity and "rapic" mediums differing from the normal; Delia Rușdea-

Suteu, is particularly concerned with the structure of blood proteins following the variation of external factors; Carol Wittenberger has studied the muscular function of aquatic animals and its dependence upon external and internal factors; Octavian Precup has followed up the excretory process of fishes depending on external osmotic and "rapic" variation, perfecting a new method for the study of the excretion of aquatic animals; Stefan Niţu, Magda Pora, Horst Kolassovits have contributed to study respiration during adaptation, intestinal motricity, post-mortem cadaverous rigidity a.s.o.

2. Studies on the physiology of endocrine glands, following up particularly the functional evolution in the series of vertebrates.

Virgil Toma has tackled, as early as 1950, the problem of the thymus, bringing new contributions to the knowledge of the role of this gland in muscular contraction during normal involution and ageing, and to the knowledge of accidental involution. He has followed up a series of biochemical and functional modifications succeeding to show the biological role of normal and accidental involution in the life of animals; Alexandru Abraham has investigated the involutive action of steroid hormones on the thymus and has pointed out that this action is dependant upon the spatial structure of steroids and that it is more probably manifested by the blocking of intracellular respiration processes.

In following up the process of calcium fixation by bones Ioan Oros has specified the role of corticosteroids, while Zoltan Kiss has showed experimentally the dependency of the action of hypophyseal growth hormone upon the parasympathetic vegetative nervous system, and Iosif Madar has specified the conditions in which the insuline bound to serial proteins can be freed, as well as the fact that insulin may offer very efficient protection against hydrocortisone lysis action on the thymus of young organisms.

Thyroid in fishes is studied by Marta Gabos, thymus in lower vertebrates by Nina Şildan-Rusu; the study of Fabricius cloaca in chickens is undertaken by Rodica Giurgea.

3. Studies in animal metabolism, carried out multilaterally and under various aspects.

Dumitru Roşca has studied the trophic role of the cortex or of higher nervous ganglions in various regulating and nutritional processes; Maria Chireoiaşiu has investigated the liver-tegument relationship in the entire series of vertebrates, reaching valuable conclusions, important for medical practice; Tiberiu Persecă has studied the biochemical bases of the species of birds and their ontogenetical development; Ion Diaciuc is concerned with the problem of intracellular respiration and of the conditions in which acetylation processes are achieved; Mircea Pop has investigated the functional and biochemical modifications in the adaptation process of the nervous system to new conditions, obtaining very interesting data certifying the molecular bases of this most important process in the entire life of animals; Ecaterina Roventă is preoccupied by the role of the Zn and Cu microelements in enzymatic processes at cellular level; Ion Manciulea has studied the influence of artificial hibernation and of gamma rays irradiation on the different aspects of metabolism.

GENERAL CONCLUSIONS

The most important fact for the development of animal physiology in Romania has been its early autonomy, under the form of independent chairs (1892 in Bucharest, 1921 at Jassy and 1918 at Cluj). The organizational and thematic independence of animal physiology derives from the wide understanding of the perspectives of this discipline, which at the Bucharest university came into being long before that of any other university centre in the world.

The influence of this factor has been decisive also for the other chairs of animal physiology at the other universities. From past experience, we consider that animal physiology cannot develop satisfactorily if it is not completely separated from zoology, to which it owes much, but which in relation to present physiology, is situated at another level of research, of themes, of possibilities, for whose organization it requires completely independent means.

The present development of animal physiology in Romania entitles it to aspire now to the creation of a special review of zoophysiology, which would put at its disposal a more extensive bibliographical information than it can have at present with its own budgetary means and at the same time would make the work of Romanian animal physiology well known all over the world.

Our socialist state is creating exceptional conditions for the development of science, linked to the development process of society. It thus becomes an active agent of material production, and contributes to the raising of the welfare of the people.

Animal physiology has developed impetuously, comprising in its sphere of activity both fundamental researches, as well as investigations derived from present requirements of economy.

Received August 4, 1966

A. I. Cuza University
Jassy
Babeş-Bolyai University
Cluj
Bucharest University

AVIS AUX AUTEURS

La « REVUE ROUMAINE DE BIOLOGIE — SÉRIE DE ZOOLOGIE » publie des articles originaux d'un haut niveau scientifique de tous les domaines de la biologie animale : morphologie, physiologie, génétique, écologie, taxonomie, etc. Les sommaires des revues sont complétés par d'autres rubriques comme : 1. La vie scientifique, qui traite des manifestations scientifiques du domaine de la biologie : symposiums, conseils, etc. 2. Comptes rendus des travaux de spécialité en Roumanie.

Les auteurs sont priés d'envoyer leurs articles, notes et comptes rendus dactylographiés à double intervalle (31 lignes par page), en quatre exemplaires.

Les tableaux et l'explication des figures seront dactylographiés sur pages séparées et les diagrammes exécutés à l'encre de Chine noire, sur du papier calque.

Les tableaux et les illustrations seront numérotés avec des chiffres arabes. La répétition des mêmes données dans le texte, les tableaux et les graphiques sera évitée. Les références bibliographiques citées par ordre alphabétique des auteurs comporteront le nom de l'auteur, l'initiale, le titre de la revue abrégé conformément aux usances internationales, l'année, le tome, le numéro, la page. Les travaux seront accompagnés d'un court résumé, de maximum 10 lignes. Les textes des travaux ne doivent pas dépasser 15 pages dactylographiées (y compris les tableaux, la bibliographie et l'explication des figures).

Les auteurs ont droit à 50 tirés à part gratuits.

La responsabilité concernant le contenu des articles revient exclusivement aux auteurs.

La correspondance relative aux manuscrits, à l'échange de publications, etc. sera adressée au comité de rédaction, 296, Splaiul Independenței, Bucarest.