

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 correspondants de l'Académie de la République Socialiste de Roumanie; MARIA CALOIANU, secrétaire de rédaction.

Les manuscrits, les livres et les revues proposés en échange, ainsi que toute correspondance seront envoyés à la rédaction: 296, Splaiul Independenței, Bucarest, Roumanie

La «REVUE ROUMAINE DE BIOLOGIE — série de ZOOLOGIE» paraît 6 fois par an.

Le prix d'un abonnement annuel est de £ 2.10,0; \$ 6, — ; FF 29, — ; DM 24, —.

Toute commande de l'étranger (fascicules ou abonnements) sera adressée à CARTIMEX, Boîte postale 134-135, Bucarest, Roumanie, ou à ses représentants à l'étranger.

PH 1469

REVUE ROUMAINE DE BIOLOGIE

BIOL. INV. 93

— SÉRIE DE ZOOLOGIE —

TOME 14

1969

N° 5

SOMMAIRE

	<u>Page</u>
BIBLIOGRAPHIE DES TRAVAUX DU PROF. EUGÈNE A. PORA.	307
MIHAI BĂCESCU, Contribution à la connaissance du genre <i>Metamysidopsis</i> W. Tattersall 1951. <i>M. swifti</i> n. sp. — <i>M. mexicana</i> n.n., confondues avec <i>M. munda</i> Zimmer	349
CORNELIA DĂRĂBANTU et Z. MATIC, Deux nouvelles espèces de <i>Schendylidae</i> (<i>Geophilomorpha-Schendylidae</i>).	359
N. BOTNARIUC, PAULA ALBU and GH. IGNAT, The variability of a population of <i>Cricotopus silvestris</i> F. in the Danube flood plain	363
VASILE GH. RADU et CONSTANTIN CRĂCIUN, Le cycle annuel des phases spermatogénétiques chez <i>Armadillidium vulgare</i> Latr. (isopode terrestre)	375
MIRCEA IONESCU-VARO, La structure fine des jeunes ovocytes de <i>Carassius auratus gibelio</i> Bloch	385
R. BRANDSCH und P. JITARIU, Der Einfluss von wechselndem Magnetfeld auf den Mitoseindex nach 3stündiger Einwirkung auf die Darmepithelzellen von <i>Rana</i> sp.	389
N. D. TOPALĂ and E. NIMIȚAN, The influence of homogeneous magnetic fields on the dehydrogenase activity of bacteria	393



9314

REVUE ROUMAINE DE
BIOLOGIE

SERIE DE ZOOLOGIE

TOME II

1959

No. 2

SOMMAIRE

128

132

138

142

148

152

158

162

168

172

178

182

188

192

198

202

208

212

218

222

228

232

238

242

248

252

258

262

268

272

278

282

288

292

298

302

308

312

318

322

328

332

338

342

348

352

358

362

368

372

378

382

388

392

398

402

408

412

418

422

428

432

438

442

448

452

458

462

468

472

478

482

488

492

498

502

508

512

518

522

528

532

538

542

548

552

558

562

568

572

578

582

588

592

598

602

608

612

618

622

628

632

638

642

648

652

658

662

668

672

678

682

688

692

698

702

708

712

718

722

728

732

738

742

748

752

758

762

768

772

778

782

788

792

798

802

808

812

818

822

828

832

838

842

848

852

858

862

868

872

878

882

888

892

898

902

908

912

918

922

928

932

938

942

948

952

958

962

968

972

978

982

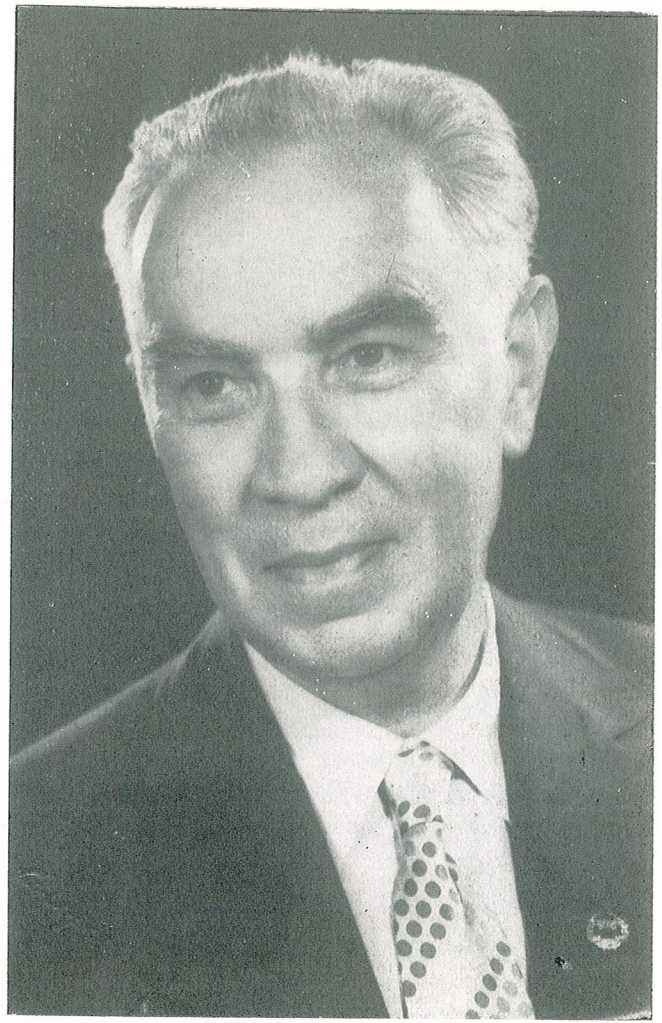
988

992

998



Rev. Roum. Biol.-Zoologie, Tome II, No. 2, p. 202-382, Bucuresti, 1959



Prof. M. Bosa

EUGÈNE A. PORA

(à l'occasion de son 60^e anniversaire)

- 1909 — né à Bunești, dép. de Brașov (Roumanie)
- 1927 — bachelier du lycée « Gheorghe Barițiu » de Cluj
— secrétaire du foyer d'étudiants « Casa învățătorilor » de Cluj
- 1930 — assistant préparatoire à l'institut de physiologie générale de l'Université de Cluj
- 1931 — assistant au même institut
- 1932 — licencié ès sciences naturelles de la faculté des Sciences de Cluj; thèse : « Anatomie et physiologie du tégument dans la série animale »
- 1938 — docteur ès sciences naturelles de l'université de Cluj; thèse : « Influence du courant électrique continu sur la perméabilité branchiale des Poissons »
- 1939 — membre correspondant de l'Académie roumaine
- 1944 — professeur titulaire de la chaire de physiologie animale de l'université de Jassy
- 1946 — transféré comme professeur titulaire de la même chaire de l'université de Cluj
- 1948 — membre correspondant de l'Académie de la République Populaire Roumaine
- 1956 — membre de l'Association internationale de Limnologie (AIL)
- 1957 — membre de l'Association des physiologistes
- 1958 — membre de la Société internationale pour l'étude du Rythme en biologie.
— rédacteur en chef de la revue « Studia universitatis Babeș-Bolyai » série de biologie, Cluj
- 1963 membre de l'Académie des Sciences de New York
— membre titulaire de l'Académie de la République Socialiste de Roumanie
— rédacteur en chef de la « Revue roumaine de biologie », série de zoologie, Bucarest
- 1964 — Professeur Emérite de la République Socialiste de Roumanie
- 1967 — membre de la Société européenne d'endocrinologie comparée
— membre de la Société européenne de radiobiologie
— rédacteur de la revue « Marine Biology »
- 1968 — vice-président de « Mediteranean Association for Marine Biology and Oceanography » (MAMBO)

ÉTUDES DE SPÉCIALISATION

- A la chaire de physiologie générale de la Sorbonne, 1934—1935 (prof. L. Lapique et prof. P. Portier)
- à l'Institut océanographique de Paris, 1935—1936 (prof. P. Portier et prof. M. Fontaine)
- à la station biologique de Roscoff (prof. P. Pérez et prof. G. Teissier), 1935
- à la station biologique d'Agigea—Constantza (Roumanie) (étés)
- à la chaire de physiologie des animaux domestiques de l'Institut unional de recherches vétérinaires de Moscou (prof. A. Kudriavtzev) en 1958
- participant à la 35^e expédition océanographique du vaisseau soviétique « Vitiaz » dans l'Océan Indien (24 VI — 24 XI 1962)

BIBLIOGRAPHIE

A. TRAVAUX SCIENTIFIQUES

PERMÉABILITÉ

1. Grădinescu Ar. et Pora A. E. — L'influence du courant électrique continu sur la perméabilité branchiale chez quelques poissons d'eau douce.
Bull. Soc. Sci. Cluj, 1935, **8**, 257—260.
Bull. Soc. Chim. biol. Paris, 1935, **17**, 1054—1057.
2. Pora A. E. — Influence du passage du courant continu dans le milieu extérieur, sur la composition du sang chez *Scyllium canicula*, la région branchiale étant au voisinage de la cathode.
C.R. Soc. biol. Paris, 1936, **121**, 411—413.
3. Pora A. E. — Sur les modifications du milieu intérieur de *Scyllium canicula* soumis au courant continu, quand la région branchiale se trouve à la proximité de l'anode.
C.R. Soc. biol. Paris, 1963, **121**, 503—504.
4. Pora A. E. — Sur les modifications que produit le courant électrique continu dans le milieu intérieur de *Scyllium canicula*, mâle, orienté dans la direction de passage du courant, pendant des temps variables.
C.R. Soc. biol. Paris, 1936, **121**, 507—508.
5. Pora A. E. — Sur les changements du milieu intérieur du *Scyllium canicula* mâle, placé contre la direction de passage, dans le milieu extérieur, d'un courant électrique continu, pendant des temps différents.
C.R. Soc. biol. Paris, 1936, **121**, 660—661.
6. Pora A. E. — Influența curentului electric continuu asupra permeabilității membranelor de colodiu.
Rev. șt. „V. Adamachi”, Iași, 1937, **23** 80—83.
7. Grădinescu Ar. und Pora A. E. — Der Einfluss des elektrischen Gleichstromes auf die branchiale Permeabilität bei *Cyprinus carpio*.
Bull. Soc. Sci. Cluj, 1938, **9**, 80—108.
8. Grădinescu Ar. und Pora A. E. — Beiträge zum Studium der branchialen Permeabilität bei *Cyprinus carpio*, unter dem Einfluss des elektrischen Gleichstromes.
C.R. Ac. Sci. Roum. București, 1938, **2**, 632—638.
9. Pora A. E. — Influența curentului electric continuu asupra permeabilității branchiale a peștilor.
Thèse de doctorat, 1938, 150 p.

COMPORTEMENT ENVERS LES VARIATIONS DE SALINITÉ

1. *Drilhon A. et Pora A. E.* — Régulation minérale du milieu intérieur chez les Poissons sténohalins.
Ann. Physiol. Paris, 1936, **12**, 139—168.
2. *Pora A. E.* — La résistance aux salinités des poissons d'eau douce sténohalins.
Bull. Soc. Sci. Cluj, 1937, **8**, 612—614.
3. *Grădinesco Ar. et Pora A. E.* — L'influence du courant électrique continu sur la résistance des poissons d'eau douce aux salinités.
Bull. Soc. Sci. Cluj, 1937, **8**, 615—617.
4. *Pora A. E.* — La résistance des poissons d'eau douce aux salinités en fonction de la perméabilité branchiale.
Bull. Soc. Sci. Cluj, 1937, **8**, 618—620.
5. *Pora A. E.* — Contribuțiuni fiziologice la studiul răspîndirii geografice a speciei *Pachigrapsus marmoratus* Stimps. în M. Neagră.
Mem. secț. șt. Acad. Rom., București, S. 3-a, 12 mem. 4, 1937, 18 p.
6. *Pora A. E.* — Sur l'adaptation de l'*Atherina pontica* Eichw. de la M. Noire aux changements de salinité.
Ann. Sci. Univ. Jassy, 1938, **24**, 319—326.
7. *Pora A. E.* — Sur le comportement de *Palaemon squilla* de la M. Noire aux variations de salinité.
Ann. Sci. Univ. Jassy, 1938, **24**, 327—331.
8. *Pora A. E. et Băcesco M.* — Sur la résistance du Myside *Gastrosaccus sanctus* (van Beneden) de la M. Noire aux variations de salinité du milieu ambiant.
Ann. Sci. Univ. Jassy, 1939, **25**, 259—271.
9. *Pora A. E. et Cărăușu S.* — Sur la résistance de l'Amphipode *Pontogammarus maeolicus* (Sow) Mart. de la M. Noire aux variations de salinité du milieu ambiant.
Ann. Sci. Univ. Jassy, 1939, **25**, 272—285.
10. *Pora A. E.* — Sur le comportement des Crustacés branchiours de la M. Noire aux variations de salinité du milieu ambiant.
Ann. Sci. Univ. Jassy, 1939, **25**, 285—319.
11. *Pora A. E.* — Migrațiunile peștilor eurihalini (ana- și catadromi).
Rev. șt. „V. Adamachi”, Iași, 1939, **25**, 2—3, 32 p.
12. *Pora A. E.* — Beitrag zum Studium der Hautpermeabilität bei dem Knochenfischen.
Bull. Sect. Sci. Acad. Roum., București, 1939, **21**, 1—6.
13. *Pora A. E. et Acrivo C.* — Considérations histophysiologiques sur les branchies des poissons téléostéens soumis aux variations de salinité du milieu ambiant.
Ann. Sci. Univ. Jassy, 1939, **25**, 438—446.
14. *Pora A. E.* — Sur l'adaptation d'un Téléostéen dulçaquicole *Carassius carassius* L., aux milieux salins.
Bull. Soc. Sci. Cluj, 1939, **9**, 384—393.
15. *Pora A. E.* — Problèmes de physiologie animale dans la Mer Noire.
Bull. Inst. Océanogr. Monaco, 1946, **903**, 43 p.

16. *Pora A. E. et Roșca I. D.* — La survie du ver Polichaete *Nereis diversicolor* de la M. Noire et du lac salé d'Eforia, dans des milieux de salinités différentes.
Ann. Sci. Univ. Jassy, 1944, **30**, 1—2, 17 p.
17. *Pora A. E. et Jitariu P.* — Les variations des gaz (Oxygène et CO₂) dans l'hémolymphe des crabes de la M. Noire, soumis à des milieux de salinités différentes.
Ann. Sci. Univ. Jassy, 1944, **30**, 1—2, 7 p.
18. *Pora A. E.* — Variațiunile clorurilor din hemolimfa de *Pachigrapsus marmoratus* Stimps., din M. Neagră, în timpul năpîrlirii.
Rev. șt. „V. Adamachi”, Iași, 1946, **32**, 4, 3 p.
19. *Pora A. E.* — La réserve alcaline des crabes de la M. Noire.
Ann. Sci. Univ. Jassy, 1948, **31**, 50—55.
20. *Pora A. E.* — Sur le comportement du Crustacé *Gebia littoralis* L., de la M. Noire aux variations du milieu environnant.
Bull. Soc. Sci. Cluj, 1948, **10**, 110—115.
21. *Pora A. E. et Nițu S.* — Contributions à l'étude de l'excitabilité et du rythme d'activité chez : *Actinia equina*, *Nereis diversicolor* et *Portunus holsatus* de la M. Noire.
Ann. Sci. Univ. Jassy, 1948, **31**, 101—118.
22. *Pora A. E. și Pora M.* — Un animal nou pentru cercetări experimentale asupra nevertebratelor : *Idothea baltica* (Pall).
Analele Acad. R.P.R., série A, 1, mem. 6, 1949, 241—249.
23. *Pora A. E., Pora M. și Jitariu P.* — Comportarea la variațiuni de salinitate a speciilor : *Idothea baltica*, *Aurelia aurita*, *Actinia equina* și *Sphaeroma pulchellum* din M. Neagră.
Analele Acad. R.P.R., seria A., 2, mem. 9, 1949, 229—276.
24. *Pora A. E.* — Influența factorului salin asupra vieții acvatice, în special în M. Neagră.
Analele Acad. R.P.R., seria A, 2, mem. 10, 1949, 277—325.
25. *Pora A. E. și Pora M.* — Comportarea Lophobranchiatelor din M. Neagră la variațiuni de salinitate.
St. cerc. șt. Iași, 1950, **1**, 410—420.
26. *Jitariu P. și Pora A. E.* — Degradarea adrenalinei în soluții saline în prezența animalelor marine.
St. cerc. șt. Cluj, 1950, **1**, 223—235.
27. *Pora A. E. și Cărăușu S.* — Variațiunile salinității apelor marine de la Agigea în cursul unui an, cauzele lor și relațiile lor cu pescuitul.
Bulet. șt. secț. biol. Acad. R.P.R., 1951, **3**, 459—499.
28. *Stoicovici Fl. și Pora A. E.* — Influența variațiunilor de salinitate și a factorului ecologic asupra supraviețuirii și asupra mediului interior la *Bufo viridis*.
St. cerc. șt. Cluj, 1951, **2**, 159—219.
29. *Pora A. E. și Pora M.* — Modificarea pH-ului extern de *Leander squilla* de la Agigea, în funcție de salinitatea mediului ambiant.
St. cerc. șt. Cluj, 1952, **3**, 187—201.

30. Pora A. E. și Nițu S. — Comportarea la variațiuni de salinitate a peștilor *Blennius sanguinolentus* și *Crenilabrus ocellatus* din M. Neagră.
St. cerc. șt. Cluj, 1952, 3, 202—208.
31. Pora A. E. și Roșca I. D. — Efectul suprasalurii lacurilor de la Eforie asupra rezistenței la salinități variabile a speciei *Nereis diversicolor*.
St. cerc. șt. Cluj, 1952, 3, 209—213.
32. Pora A. E., Nițu S., Pora M. și Roșca I. D. — Consumul de oxigen pe kg/oră la *Trachurus trachurus* din M. Neagră, în funcție de salinitatea mediului ambiant.
St. cerc. șt. Cluj, 1952, 3, 214—224.
33. Pora A. E., Wittenberger C. și Nițu S. — Regenerarea la *Euplanaria gonocephala* în funcție de salinitate și de cationii mediului înconjurător.
St. cerc. șt. Cluj, 1953, 4, 268—296.
34. Pora A. E. și Nițu S. — Contribuțiuni la studiul periodicității ritmului respirator al peștilor.
St. cerc. șt. Cluj, 1953, 3, 224—245.
35. Pora A. E., Bănărescu P., Roșca I. D., Wittenberger C. — L'action des hypersalinités naturelles sur les limites de la résistance aux salinités variables et sur la morphologie du poisson *Pomatoschistus microps leopardinus* (Nordm.).
Revue de Biol., București, 1956, 1, 145—155.
Bulet. șt. sect. biol. Acad. R.P.R., 1954, 6, 203—215.
36. Pora A. E. și Rușdea D. — Hidremia la *Leander squilla* de la Agigea în funcție de salinitatea mediului ambiant.
St. cerc. șt. Cluj, 1954, 5, 305—308.
37. Pora A. E. și Roșca I. D. — Comportarea la variațiuni de salinitate a speciilor: *Balanus improvisus*, *Dreissena polymorpha* și *Theodoxus fluviatilis*.
St. cerc. șt. Cluj, 1955, 6, 27—41.
38. Pora A. E. și Precup O. — Hidremia la *Portunus holsatus* de la Agigea în funcție de salinitatea mediului ambiant.
St. cerc. șt. Cluj, 1956, 7, 157—162.
39. Pora A. E. — Consecințele biologice ale îndulcirii bruște a unui lac suprasărat.
Bulet. Inst. cerc. piscic., București, 1956, 15, 33—36.
40. Pora A. E. și Stoicovici Fl. — Cercetări asupra rolului sistemului nervos de la *Bufo viridis* în fenomenele de adaptare la salinități.
Bulet. șt. sect. biol. Acad. R.P.R., 1955, 7, 59—89.
41. Pora A. E. et Vertunov I. A. — L'action de la salinité extérieure sur la pénétration de $^{32}\text{PO}_4\text{H}_2\text{Na}$ par les branchies de *Rutilus rutilus*.
2^e. Conf. intern. sur l'utilisation de l'énergie atomique à des fins pacifiques, Genève, 1958, Doc. nr. 15/P/1290; Ed. O.N.U., 1958, 10.
42. Pora A. E., Rușdea D., Stoicovici Fl. — Comportement aux variations de salinité de: *Mytilus galloprovincialis*, *Crangon vulgaris*, *Aphia minuta* et *Pleurobranchia rhododactyla* de la M. Noire.
Lucr. St. Agigea, 1959, 4, 81—86.

43. Pora A. E. et Oros I. — La carboanhydrase des branchies de *Carcinus moenas* de la M. Noire soumis aux variations de salinité.
Lucr. St. Agigea, 1959, 4, 111—117.
44. Pora A. E., Rușdea D., Stoicovici Fl., Wittenberger C., Roșca I. D. — Influența modificărilor osmotice și rapice asupra componentelor proteice ale hemolimfei de *Pachigrapsus marmoratus* din M. Neagră.
St. cerc. biol. Cluj, 1960, 11, 2, 303—310.
45. Pora A. E. — Considérations sur l'importance du facteur osmotique et du facteur rapique dans le développement de la vie dans la Mer Noire.
Acta Biotheoretica, Leiden, pars IV, 1962, 12, 161—174.
Hydrobiologia, București, 1961, 3, 257—270.
Бюлл. научной информации, 1961, 1, 132—140.
46. Pora A. E., Precup O. — Influența salinității externe asupra procesului excretor al peștilor în adaptarea bruscă și în primele 24 ore de experimentare.
St. cerc. biol. Cluj, 1962, 13, 1, 113—142.

RHOPIE ET HOMÉORHOPIE

1. Pora A. E. — Considérations sur l'équilibre ionique chez les animaux. L'homéorapie.
Journ. Physiol. Paris, 1958, 50, 2, 464—465.
2. Pora A. E. — L'homéorapie, une notion à préciser dans la physiologie écologique.
Rapp. Pr. Verb. CIESMM, 1960, 15, 3, 171—188.
3. Pora A. E., Stoicovici Fl., Rușdea D., Wittenberger C., Kolassovits H. — La durée de survie et la consommation d'oxygène chez *Idothea ballica* de la M. Noire et chez *Artemia salina* du lac sursalé de Techirghiol, en fonction de l'équilibre ionique du milieu extérieur.
Rapp. Pr. Verb. CIESMM, 1960, 15, 3, 189—198.
4. Pora A. E., Rușdea D., Stoicovici Fl., Wittenberger C. — La modification de la composition saline du milieu intérieur et de la respiration tissulaire chez *Anodonta cygnaea*, en fonction de l'équilibre ionique du milieu extérieur.
Rapp. Pr. Verb. CIESMM, 1960, 15, 3, 199—208.
5. Pora A. E. — Cercetări privind posibilitatea animalelor de a păstra în interiorul corpului lor un raport constant între ionii cu acțiuni antagoniste. Rapia și homeorapia.
Hommage à Traian Săvulescu, Ed. Acad. R.P.R., 1959, 633—637.
6. Pora A. E. — Recherches sur l'équilibre ionique chez les animaux. L'homéorapie.
Proceed. XV Congr. Intern. Zool. London, 1958, 1061—1063.
7. Pora A. E., Ghircoiașiu M., Lesnic C. — Contribuții la studiul extensibilității și elasticității gastrocnemianului de broască în condiții de rapie schimbate față de normal.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, Cluj, ser. II, 1959, 2, 127—138.
8. Pora A. E. și Roșca I. D. — Supraviețuirea citorva animale salmastre în medii cu raport ionic schimbat față de normal.
St. cerc. biol. anim., București, 1959, 10, 2, 293—297.

9. Pora A. E., Roșca I. D. și Rușdea D. — Influența mediului exterior bogat în K^+ și Ca^{++} , asupra reactivității inimii crabilor *Pachigrapsus* și *Carcinus* din M. Neagră.
St. cerc. biol. Cluj, 1959, 10, 2, 299—308.
10. Pora A. E., Stoicovici Fl. — Respirația la *Sphaeroma pulchellum* din M. Neagră în funcție de raportul dintre K^+ , Ca^{++} și ceilalți cationi din mediul exterior.
St. cerc. biol. Cluj, 1959, 10, 2, 309—314.
11. Пора А.Е., Ровука И. Д. и Рышья Д., — Поглощение тканями $^{32}PO_4H_4Na$ введенного в вену ую кровь кур породы Роде-Исланд.
Journ. Physiol. Paris, 1959, 51, 3, 550.
Revue de Biol. Bucarest, 1960, 4, 2, 111—118.
St. cerc. biol. anim. București, 1960, 12, 2, 207—214.
12. Pora A. E., Roșca I. D., Stoicovici Fl., Wittenberger C., Rușdea D. — Cercetări asupra echilibrului cationilor în singele de ciine.
Comunic. Acad. R.P.R., 1960, 10, 10, 839—846.
13. Pora A. E., Ghircoiașiu M., Schwartz A., Rejep A. — Influența rapiei și a temperaturii asupra activității amilazei salivare.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, Cluj, ser. II, 1960, 2, 247—252.
14. Pora A. E., Stoicovici Fl., Roșca I. D. — Modificarea K, Ca și P din singele de liliac în hibernație.
St. cerc. biol. Cluj, 1960, 11, 2, 363—367.
15. Pora A. E., Stoicovici Fl. — Înglobarea ^{32}P la mormoloci în funcție de factorul rapic.
St. cerc. biol. Cluj, 1962, 13, 2, 329—336.
16. Pora A. E., Stoicovici Fl. — Acțiunea schimbării raporturilor ionice din mediul exterior asupra supraviețuirii citorva animale acvatice.
St. cerc. biol. Cluj, 1961, 12, 1, 135—144.
17. Pora A. E. — Rapia și homeorapia.
St. cerc. biol. Cluj, 1960, 11, 2, 395—398.
18. Pora A. E., Stoicovici Fl. — Acțiunea factorului rapic asupra pătrunderii ^{32}P la *Idothea*, *Sphaeroma* și *Nereis* din M. Neagră.
St. cerc. biol. Cluj, 1961, 12, 2, 267—274.
19. Pora A. E. și Pop M. — Modificări de excitabilitate la *Idothea ballica* din M. Neagră, în funcție de rapie.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. II, 1961, 1, 209—215.
20. Pora A. E. și Stoicovici Fl. — Influența factorului rapic asupra cationilor din hemolimfa unor crabi din M. Neagră.
St. cerc. biol. Cluj, 1963, 14, 1, 113—120.
21. Pora A. E., Wittenberger C., Diaciuc I. — Influența modificărilor raportului ionic al mediului asupra reactivității intestinale la *Gobius melanostomus*.
St. cerc. biol. Cluj, 1963, 14, 2, 293—298.
22. Pora A. E., Pop M., Fabian N. — Cercetări privind corelația dintre excitabilitate și grupările SH libere în funcție de rapie la mușchiul sartorius de broască.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. II, 1963, 2, 127—132.

23. Pora A. E., Stoicovici Fl. — Contributions à la dynamique des cathions sanguins du lapin, en fonction de la rapie.
Rev. Roum. Biol.—Zoologie, 1964, 9, 4, 257—270.
St. cerc. biol.-zoologie, 1964, 16, 4, 307—318.
24. Pora A. E., Diaciuc I. — Influence of „in vitro” rapic factor modifications on oxygen consumption and acetylation of para-amino-benzoic acid.
Rev. Roum. Biol.—Zoologie, 1965, 10, 1, 25—31.
St. cerc. biol.-zoologie, 1965, 17, 1, 39—46.
25. Pora A. E., Diaciuc I., Wittenberger C. — Influența modificărilor raportului ionic din mediul extern asupra excitabilității galvanice la *Diogenes pugilator*.
St. cerc. biol. Cluj, 1963, 14, 2, 305—310.
26. Pora A. E., Pop M., Magdău I., Filipaș I. — Influența tratamentului cronic cu NaCl și KCl asupra comportamentului alimentar și a conținutului în Na, K, Ca, glucoză și N-aminic din plasmă și urină la șobolani albi.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1965, 2, 89—96.
27. Pora A. E. — Le facteur rapique et le métabolisme minéral.
Rev. Roum. Biol. — Zoologie, 1966, 11, 2, 77—110.
28. Pop M., Pora A. E., Filipaș I. — Influența leziunilor hipotalamusului și hipocampului asupra rapiei plasmatice și cerebrale la șobolani albi.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1966, 2, 136—143.
29. Pora A. E., Crista N. — Modifications reflexes du Na et K sanguins dues aux excitations des entérocepteurs intestinaux.
Rev. Roum. Biol. — Zoologie, 1967, 12, 1, 47—52.
30. Pintea V., Crista N., Pora A. E. — L'influence du rapport K/Ca sur l'excitabilité des entérocepteurs intestinaux.
Rev. Roum. Biol. — Zoologie, 1967, 12, 3, 203—208.
31. Pora A. E. — L'importance du facteur rhopique (équilibre ionique) pour la vie aquatique.
Verh. Internat. Verein. Limnol. Congr. XVII, Jérusalem, 1968.
32. Mustea I., Comes Rodica, Gross K., Pora A. E. — L'antagonisme entre les ions K^+ et Mg^{++} dans le sérum des malades cancéreux.
Rev. Roum. Biol. — Zoologie, 1969, 14, 3, 215—220.

FONCTIONS DIGESTIVES

1. Pora A. E. und Degan C. — Der Einfluss des *Ecbalium elaterium* Rich. Extraktes auf die pepsiche Verdauung „in vitro”.
Bull. Sect. Sci. Acad. Roum., București, 1947, 29, 594—599.
2. Pora A. E., Roșca I. D., Kolassovits H., Wittenberger C., Mureșan E., Tukacs-Barth E., Damaschin T. și Schwartz A. — Cercetări asupra simbioștilor din ierbarul oilor de rasă țigale din regiunea Cluj.
St. cerc. agron. Cluj, 1957, 8, 3—4, 167—193.

3. Pora A. E. și Rejep A. — Modificarea motricității tractului genital și intestinal de broască în cursul unui an.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, Cluj, ser. II, 1959, 2, 121—126.
4. Pora A. E., Wittenberger C., Kolassovits M. — Les diastases digestives chez quelques poissons de la Mer Noire.
Lucr. Șt. Agigea, 1959, 4, 71—80.
5. Kudriavțev A. A. et Pora A. E. — Absorbție intestinală de $^{32}\text{PO}_4\text{H}_2\text{Na}$ chez *Rutilus rutilus* en fonction de la quantité de phosphate du sang.
2^e Conf. intern. sur l'utilis. de l'énerg. atomique à des fins pacifiques. Genève, 1958, Doc. nr. 15/P/1291. Ed. ONU, 1958, 10.
6. Pora A. E. et Cotrutz M. — La motilité de l'œsophage chez les bovidés.
Revue de Biol., București, 1959, 4, 2, 355—373.
Journ. Physiol. Paris, 1959, 51, 3, 549—550.
St. cerc. biol. animală, București, 1959, 13, 1, 29—48.
7. Pora A. E. și Jurubescu V. — Contribuții la studiul motricității complexului gastric la miei.
St. cerc. biol., Cluj, 1960, 11, 1, 127—149.

CIRCULATION, CŒUR, SANG

1. Pora A. E. — Quelques données analytiques sur la composition chimique et physico-chimique du sang de quelques Invertébrés et Vertébrés marins.
C.R. Soc. biol. Paris, 1936, 121, 291—292.
2. Pora A. E. — L'influence des saignées successives sur la composition chimique et physico-chimique du sang des animaux marins.
Journ. Physiol. Paris, 1936, 34, 735—746.
3. Pora A. E. — Mediul interior și ciclul vieții la *Aplysia depilans*.
Rev. Șt. „V. Adamachi”, Iași, 1936, 22, 145—148.
4. Pora A. E. — L'influence du Brome sur les contractions cardiaques de *Helix pomatia* L.
C.R. Ac. Sci. Roum., București, 1940, 4, 392—402.
5. Pora A. E. — Contribuții la studiul ritmului cardiac natural de la *Helix pomatia* L.
Mem. secți. Șt. Acad. Rom., București, 1940, 14, 561—580.
6. Pora A. E. — Die Wirkung der Mono-, Di-, Penta- und Oktokarbonalkohole auf die Zusammenziehung des isolierten Herzens von *Helix pomatia* L.
Bull. Sect. Sci. Acad. Roum., București, 1941, 26, 137—153.
7. Pora A. E. et Jitariu P. — Action de l'extrait d'*Ecbalium elaterium* Rich., sur le cœur de *Bufo viridis* retranché de l'organisme.
Ann. Sci. Univ. Jassy, 1948, 31, 18 p.
8. Pora A. E. et Roșca I. D. — L'influence de l'extrait d'*Ecbalium elaterium* Rich., sur le cœur isolé de *Helix pomatia* L.
Notationes Biolog., București, 1947, 5, 199—205.

9. Roșca I. D. și Pora A. E. — Acțiunea extractului de *Ecbalium elaterium* Rich. asupra vasomotricității capilarelor de broască.
Bulet. Șt. Acad. R.P.R., 1949, 1, 155—164.
10. Roșca I. D. și Pora A. E. — Acțiunea fiziologică a veninului de *Euscorpius carpathicus* asupra inimii de broască și cline.
St. cerc. Șt. Cluj, 1950, 1, 236—242.
11. Pora A. E., Pop E., Roșca I. D. und Radu A. — Der Einfluss der Wirtspflanze auf den Gehalt an hypotensiven und herzwirksamen Prinzipien der Mistel (*Viscum album* L.)
Die Pharmazie, Berlin, 1957, 12, 8, 528—538.
12. Pora A. E., Roșca I. D. și Fabian N. — Acțiunea extractelor apoase de *Viscum album* asupra electrocardiografei (ECG) la cline.
St. cerc. biol. Cluj, 1960, 11, 1, 151—160.
13. Pora A. E. și Rușdea D. — Acțiunea sucului de *Ecbalium elaterium* asupra activității cardiace a citorva pești marini și dulcicoli.
St. cerc. biol. Cluj, 1960, 11, 1, 110—126.
14. Pora A. E. și Rușdea D. — Contribuții la studiul modificărilor proteinelor serice în inaniție și efort la șobolan.
St. cerc. biol. Cluj, 1960, 11, 2, 311—317.
15. Pora A. E. și Vlădescu C. — Contribuții la cunoașterea acțiunii acetilcholinei și adrenalinei asupra respirației țesutului cardiac de broască.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, Cluj, ser. II, 1960, 2, 217—223.
16. Pora A. E., Roșca I. D., Rușdea D., Wittenberger C., Stoicovici Fl., Fabian N., Toma V., Ghircioașiu M., Rejep A., Pop M. și Oros I. — Indici fiziologici sanguini ai rasei de găini Rhode Island.
St. cerc. agron. Cluj, 1961, 12, 213—222.
17. Pora A. E. și Apostol Gh. — Variația proteinelor din hemolimfa de *Helix pomatia* L., în funcție de regimul alimentar.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, Cluj, ser. II, 1960, 2, 213—216.
18. Stoicovici Fl. și Pora A. E. — Contribuții la studiul morfologiei elementelor figurate ale singelui la citorva pești din Marea Neagră.
St. cerc. biol. Cluj, 1960, 11, 2, 338—362.
19. Pora A. E. și Rușdea D. — Contribuții la studiul modificărilor proteinelor serice în ontogenie și în perioada de ouat la găini.
Comunic. Acad. R.P.R., 1960, 10, 10, 833—838.
20. Pora A. E. și Rușdea D. — Influența unui regim bogat în metionină asupra proteinelor serice și a repartiției ^{35}S în diferitele organe viscerele la șobolan.
Volum omagial Gh. Ionescu-Șișești, Ed. Acad. R.P.R., București, 1960, 175—179.
21. Pora A. E. et Rușdea D. — L'évolution des protéines sanguines pendant l'ontogénie chez le rat blanc et chez la poule.
Journ. Physiol. Paris, 1960, 52, 1, 196—197.

22. Pora A. E., Roșca I. D., Rușdea-Șuteu D., Stoicovici Fl., Fabian N., Oros I., Toma V., Wittenberger C., Pop M., Kis Z., Madar I., Diaciuc I. — Indici fiziologici sanguini la tipul de găină „herminată de Bonțida” comparativ cu rasele parentale. Lucr. ICZ., 1966, 23, 399—410

RESPIRATION

1. Epure E. und Pora A. E. — Beiträge zum Studium des Lungenepithels von *Helix pomatia* L., während des Sommers und des Winters. Bull. Sec. sci. Acad. Roum., București, 1941, 13, 273—279.
2. Pora A. E. et Jitariu P. — L'action de l'hydrogène sulfuré sur les gaz du milieu intérieur de *Carcinus moenas* de la M. Noire. Ann. Sci. Univ. Jassy, 1946, 30, 7 p.
3. Pora A. E. și Roșca I. D. — Acțiunea extractului de *Ecbalium elaterium* Rich., asupra fermentației glicolitice. Mem. secț. șt. Acad. Rom., București, 1949, 22, 317—326.
4. Pora A. E. — Modificări fiziologice în ascensiunea muntelui Vlădeasa (1836 m). Analele Acad. R.P.R., seria A, 1949, 1, 37—67.
5. Jitariu P. et Pora A. E. — La carboanhydrase dans les branchies et les tissus de quelques animaux de la M. Noire. Ann. Sci. Univ. Jassy, 1948, 31, 187—199.
6. Pora A. E., Roșca I. D., Wittenberger C. și Stoicovici Fl. — O metodă comodă de a urmări consumul de oxigen la animalele acvatice timp îndelungat; aplicarea ei la câțiva pești marini. Bulet. Inst. cercet. piscic. București, 1955, 14, 1, 23—38.
7. Pora A. E., Stoicovici Fl., Wittenberger C., Rușdea D. — Cercetări asupra procesului de reducere a selenitului de sodiu de către păduchele de San José (*Quadraspidiotus perniciosus*). Bulet. șt. secț. biol. Acad. R.P.R., 1955, 7, 3, 617—632.
8. Pora A. E., Rejep A., Oros I., și Schwartz A. — Acțiunea largactilului asupra consumului de oxigen și supraviețuirii la aer a peștelui *Carassius carassius* L. Bulet. Inst. cerc. piscic. București, 1957, 16, 1, 82—86.
9. Pora A. E., Stoicovici Fl., Rușdea D. — Teste pentru stabilirea morții păduchelului de San José după gazare cu acid cianhidric. St. cerc. agron. Cluj, 1958, 9, 7—20.
10. Pora A. E. și Oros I. — Consumul de oxigen la puietul de *Coregonus lavaretus marenoides* și la *Salmo trutta fario* (păstrăvul indigen) în funcție de vîrstă. Studia Univ. Babeș-Bolyai, Cluj, ser. II, 1958, 1, 243—247.
11. Pora A. E., Roșca I. D., Stoicovici Fl. și Rușdea D. — Evoluția respirației țesutului nervos și a ficatului în ontogenia puilor de găină de rasă Rhode Island. Comunic. Acad. R.P.R., 1960, 11, 1, 38—43.

MÉTABOLISME

1. Pora A. E. — La survie des alevins d'*Atherina pontica* Eichw., de la M. Noire, dans des solutions d'acides aminés et de substances protéiques. Notationes Biolog., București, 1946, 4, 167—175.
2. Pora A. E. și Ghircoiașiu M. — Modificarea caracterelor părului la șobolanii albi sub acțiunea dimetilarseniului de sodiu. St. cerc. biol. Cluj, 1957, 8, 1—2, 233—246.
3. Pora A. E. și Ghircoiașiu M. — Acțiunea inositolului asupra proprietăților părului la șobolanii albi. St. cerc. biol. Cluj, 1958, 9, 1—2, 97—101.
4. Pora A. E. și Ghircoiașiu M. — Acțiunea inositolului asupra repartiției $^{32}\text{PO}_4\text{H}_2\text{Na}$ în diferitele organe la șobolanii albi. Comunic. Acad. R.P.R., 1960, 10, 4, 315—320.
5. Pora A. E. și Persecă T. — Creșterea metabolismului peștilor sub acțiunea excitantului alimentar. Studia Univ. Babeș-Bolyai, Cluj, ser. II, 1959, 2, 139—142.
6. Pora A. E. și Ghircoiașiu M. — Repartiția metioninei marcate cu ^{35}S în diferitele organe la *Lacerta viridis*. Comunic. Acad. R.P.R., 1960, 10, 10, 827—832.
7. Pora A. E. și Ghircoiașiu M. — Repartiția ^{35}S în diferitele organe ale puilor de șobolan proveniți de la mame injectate cu metionină marcată. Comunic. Acad. R.P.R., 1960, 10, 11, 995—999.
8. Roșca I. D., Pora A. E. și Rușdea D. — Modificările glutathionului hepatic și sanguin în timpul expunerii la frig a șobolanilor albi, în funcție de vîrstă. Comunic. Acad. R.P.R., 1960, 11, 3, 325—330.
9. Pora A. E., Ghircoiașiu M. și Persecă T. — Dinamica fixării și pierderii ^{45}Ca de către *Planaria gonocephala*. Comunic. Acad. R.P.R., 1961, 11, 3, 321—324.
10. Pora A. E., Ghircoiașiu M., Persecă T., Pop V. — Absorbția, repartiția și eliminarea $^{45}\text{CaCl}_2$ la *Lumbricus terrestris*. Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. II, 1961, 1, 191—201. Journal de Physiol. Paris, 1961, 53, 2, 450.
11. Pora A. E. și Ghircoiașiu M. — Repartiția și eliminarea ^{45}Ca la *Triturus cristatus*. Ann. Sci. Univ. Jassy, ser. II, 1960, 6, 3, 529—532.
12. Pora A. E., Ghircoiașiu M. — Distribuția și eliminarea ^{32}P și ^{45}Ca la larvele de *Eudontomyzon danfordii*. Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. II, 1962, 1, 123—136.
13. Pora A. E. și Stoicovici Fl. — Distribuția metioninei marcate cu ^{35}S în țesuturile puilor de găină, în funcție de vîrstă. St. cerc. biol. Cluj, 1961, 12, 2, 259—266.

14. Pora A. E., Oros I., Rușdea D., Stoicovici Fl., Wittenberger C. — Înglobarea și eliminarea ^{32}P la câteva organisme din M. Neagră.
St. cerc. biol. Cluj, 1961, **12**, 2, 293—326.
Journal de Physiol. Paris, 1961, **53**, 2, 449.
15. Pora A. E., Precup O. și Oros I. — Cercetări asupra înglobării și eliminării ^{32}P la câțiva pești.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. II, 1961, **1**, 235—256.
16. Pora A. E., Ghircoiașiu M. și Fabian N. — Contribuții la fiziologia larvelor de Plecoptere.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1961, **1**, 216—223.
17. Pora A. E., Rușdea D., Ghircoiașiu M. și Fabian N. — Deosebiri metabolice între racii de vară și de iarnă (*Astacus vulgaris*).
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1962, **1**, 137—146.
18. Ghircoiașiu M., Pora A. E. — Variația acidului ribonucleic și a respirației tisulare din pielea de șobolan în ontogenie.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1963, **1**, 117—120.
19. Ghircoiașiu M. și Pora A. E. — Frațiunile fosforice și respirația tisulară din ficatul și tegumentul de *Triturus cristatus*.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1963, **2**, 133—135.
20. Pora A. E., Ghircoiașiu M. — Acțiunea radiațiilor UV asupra fixării ^{32}P în ficatul și pielea de șobolan alb și broască.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1963, **1**, 111—116.
21. Pora A. E., Ghircoiașiu M. și Persecă T. — Influența inositolului asupra fixării ^{45}Ca în oasele puiului de găină.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1963, **1**, 121—124.
22. Pora A. E., Ghircoiașiu M., Kis Z. și Madar I. — Date comparative asupra metabolismului puilor de șobolan sălbatec și șobolan alb.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1962, **2**, 117—120.
23. Pora A. E., și Persecă T. — Înglobarea ^{32}P de către ouăle, puii și adulții de *Triturus cristatus* în funcție de temperatură și timp.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1962, **2**, 143—148.
24. Pora A. E. și Persecă T. — Passage du ^{32}P injecté chez les pigeons parents dans le corps de pigeonneaux nourris avec le „lait de jabot”.
Journ. de Physiol. Paris, 1962, **54**, 2, 398—399.
25. Rușdea D., Pora A. E. — Contribuții la studiul efectelor castrării asupra metabolismului proteic la șobolan.
St. cerc. biol. Cluj, 1962, **13**, 2, 371—374.
26. Oros I., Pora A. E. și Ghircoiașiu M. — Contribuții la studiul înglobării ^{32}P în mușchiul pectoral de *Nyctalus noctula* în perioada de hibernație.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1962, **2**, 121—127.
27. Pora A. E., Ghircoiașiu M., Kovacs V. și Floca L. — Excreția tegumentară a Sulfurului la Vertebrate.
St. cerc. biol. Cluj, 1963, **14**, 1, 99—105.

28. Pora A. E., Ghircoiașiu M., Kovacs V. și Floca L. — Respirația tisulară în ficatul și tegumentul unor Vertebrate.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol. 1964, **1**, 117—121.
29. Pora A. E., Ghircoiașiu M., Madar I. — Acțiunea razelor UV asupra colesterolului și glucozei din pielea de șobolan alb.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol. 1964, **2**, 121—124.
30. Pora A. E., Rușdea-Șuteu D., Stoicovici Fl. — Unele aspecte ale interrelației funcției ovariene cu metabolismul proteic și mineral la șobolanul alb.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol. 1965, **1**, 93—98.
31. Pora A. E., Rușdea-Șuteu D. — Variația N-aminic liber din singe și ficat, în ontogenia puilor de găină din rasa Rhode-Island.
St. cerc. biol.—zoologie, 1964, **16**, 6, 489—492.
32. Ghircoiașiu M., Pora A. E., Roventă E., Ghircoiașiu T. — Action de la CCl_4 sur les acides nucléiques, le glycogène et sur l'activité transaminasique du foie et du tégument des rats.
Revue Roum. Biol.—Zoologie, 1964, **9**, 6, 385—391.
St. cerc. biol.—zoologie, 1964, **16**, 6, 493—499.
33. Pora A. E., Rușdea-Șuteu D., Oros I., Stoicovici Fl. — Cercetări asupra incorporării și eliminării ^{32}P la unele organisme salmastre din lacurile Agigea și Eforie.
St. cerc. biol.—zoologie, 1965, **17**, 2.
34. Pora A. E., Ghircoiașiu M., Ureche A. — Dinamica acizilor nucleici și înglobarea metioninei ^{35}S în ficatul și pielea șobolanilor la diferite intervale de la castrare.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol. 1965, **2**, 97—101.
35. Pora A. E., Rușdea-Șuteu D., Șildan N. — Contribuții la studiul unor compuși azotați la crapul în inanție.
St. cerc. biol.—zoologie, 1965, **17**, 3, 229—232.
36. Ghircoiașiu M., Roventă E., Pora A. E. — Influența aportului alimentar în vitamina A, asupra acizilor nucleici și glicogenului hepatic și tegumentar.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1965, **2**, 103—108.
37. Pora A. E., Rușdea-Șuteu D., Stoicovici Fl. — Variația unor indici fiziologici sanguini la crap sub acțiunea temperaturilor coborâte.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1966, **1**, 131—135.
38. Pora A. E., Rușdea-Șuteu D. — Studii asupra efectelor castrării asupra unor aspecte metabolice la șobolanul alb.
St. cerc. biol., ser. Biol., 1966, **18**, 4, 343—347.
39. Pora A. E., Șuteu D., Ghircoiașiu M., Manciuța Șt. — Modificări metabolice determinate de efortul muscular la crap.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1967, **2**, 113—119.
40. Pora A. E., Roventă E., Madar I. — Antagonisme entre l'action du Cuivre et du Zinc sur le métabolisme glucidique chez le rat blanc.
Rev. Roum. Biol.—Zoologie, 1967, **12**, 5, 327—331.

41. Pora A. E., Rovența E., Văduva E. — Influența Cu și Zn asupra unor enzime oxidative din unele organe ale șobolanului alb. *Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol.*, 1968, 1, 115—119.
42. Pora A. E., Manciușea Șt. — Influența hipotermiei asupra respirației tisulare și a transaminazelor hepatice la șobolanul alb. *Stud. cerc. biol.-zoologie*, 1967, 19, 6, 443—446.
43. Pora A. E., Rușdea-Șuteu D., Wittenberger C., Madar I., Abraham A., Șildan-Rusu N., Gaboș M., Stoicovici Fl., Ilyes Șt., Bogatu D., Vasilescu Gh. — Quelques indices biochimiques et physiologiques chez la sterlet de Danube (*Accipenser sturio*) en fonction du sexe et de la taille. *Trav. du Mus. d'Hist. Nat. «Gr. Antipa»*, 1968, 8, 423—437.
44. Abraham A., Pora A. E. — Influența hormonilor sexuali steroizi asupra încorporării acetatului- ^{14}C în lipidele și proteinele unor organe de șobolan alb. *St. și cerc. biol.-zoologie*, 1969, 21, 2, 167—172.
45. Pora A. E., Wittenberger C., Suárez G., Portilla N. — On the resistance of *Crassostrea rhizophorae* to Starvation and Asphyxia. *Marine Biology*, 1969, 2, 1, 18—23.
46. Abraham A., Pora A. E., Hodoșan Tr. — Effect of nitrate-esters of androgen steroids on the succinatoxidase and NADH cytochrome-c-reductase activity of isolated rat liver mitochondria. *Experientia*, 1969, 25, 8, 820—822.

EXCRÉTION

1. Pora A. E. — Variațiunile hidremice ale epifragmului de la *Helix pomatia*. L. *Rev. șt. „V. Adamachi”*, Iași, 1949, 31, 98—101.
2. Pora A. E. et Precup O. — Relations entre le volume d'eau ambient et l'excrétion azotée chez quelques poissons dulcicoles. *Journ. Physiol. Paris*, 1958, 50, 2, 459—462.
3. Pora A. E. и Прекуп О. — Об изучении выделительных процессов у пресноводных рыб. Сообщ. I: Влияние обмена на экскреторные процессы некоторых пресноводных рыб. *Вопросы ихтиол.*, Москва, 1960, 14, 119—130.
4. Pora A. E. и Прекуп О. — Об изучении выделительных процессов у пресноводных рыб. Сообщ. II: Влияние температуры среды на выделительные процессы у карпа и карася. *Вопросы ихтиол.*, Москва, 1960, 15, 138—147.
5. Pora A. E. и Прекуп О. — Об изучении выделительных процессов у пресноводных рыб. Сообщ. III: Выделение продуктов обмена у карпа при голодании и разном питании. *Вопросы ихтиол.*, Москва, 1960, 15, 175—182.

ENDOCRINOLOGIE

1. Pora A. E. — Différences minérales dans la composition du sang suivant le sexe, chez *Cyprinus carpio*. *C.R. Soc. biol. Paris*, 1935, 119, 373—374.
2. Pora A. E. — Sur les différences chimiques et physico-chimiques du sang suivant le sexe, chez *Labrus bergylla*. *C.R. Soc. biol. Paris*, 1936, 121, 102—104.
3. Pora A. E. — Sur les différences chimiques et physico-chimiques du sang de deux sexes des Sélaciens. *C.R. Soc. biol. Paris*, 1936, 121, 105—106.
4. Pora A. E. — Sur les différences chimiques et physico-chimiques du sang de deux sexes de quelques Invertébrés marins. *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, 1936, 689, 4 p.
5. Pora A. E. — Différences chimiques et physico-chimiques du sang suivant le sexe. *Ann. Physiol.*, Paris, 1936, 12, 206—237.
6. Pora A. E. — Mediul intern și maturitatea genitală la *Cyprinus carpio*. *Endocrin. Ginecol. Obstetr. Cluj*, 1936, 1, 488—494.
7. Pora A. E. — L'influence de l'adrénaline sur la coloration des poissons benthoniques de la M. Noire. *Ann. Sci. Univ. Jassy*, 1948, 31, 91—97.
8. Pora A. E. și Toma V. — Acțiunea extractelor de timus asupra travaliului mecanic al gastrocnemianului de broască. *St. cerc. biol. Cluj*, 1957, 8, 3—4, 343—348.
9. Pora A. E., Toma V. — Acțiunea extractului de timus asupra mușchiului gastrocnemian de broască intoxicat cu acid monoiodacetic, acid lactic și obosit. *St. cerc. biol. anim. București*, 1960, 12, 3, 285—296.
10. Pora A. E. și Rejep A. — Modificarea motricității tractului genital femel și a intestinului de porumbel în cursul unui an. *Studia Univ. Babeș-Bolyai, Cluj, ser. II*, 1959, 2, 121—126.
11. Schwartz A., Pora A. E., Madar I. și Rușdea D. — Conținutul în ACTH a hipofizei citorva pești din M. Neagră. *Studia Univ. Babeș-Bolyai, Cluj, ser. II*, 1961, 1, 283—284.
12. Pora A. E., Schwartz A., Madar I. și Rejep A. — Acțiunea șocului insulnic asupra pătrunderii $^{32}\text{PO}_4\text{H}_2\text{Na}$ în diferite organe la șobolan. *St. cerc. biol. Cluj*, 1961, 12, 2, 327—331.
13. Pora A. E. și Toma V. — Rolul timusului în repartiția $^{32}\text{PO}_4\text{H}_2\text{Na}$ la șobolanii albi. *Comunic. Acad. R.P.R.*, 1960, 10, 3, 243—247.
14. Pora A. E. et Toma V. — Contributions à l'étude de la relation entre le thymus et la musculature striée. *Journ. de Physiol. Paris*, 1960, 52, 1, 197.

15. Pora A. E., Toma V., Şildan N. și Opriş A. — Acțiunea extractelor de timus asupra motricității intestinale.
Studia Univ. Babeş-Bolyai, Cluj, ser. II, 1960, 2, 231—236.
16. Toma V. și Pora A. E. — Acțiunea timusului asupra unor fenomene mecano-musculare.
Studia Univ. Babeş-Bolyai, Cluj, ser. II, 1960, 2, 237—245.
17. Pora A. E., Abraham A., Toma V. — Componenta aminoacidă a extractului de timus CIF și acțiunea acestui extract asupra metabolismului proteic al diafragmei de șobolan.
St. cerc. biol. Cluj, 1961, 12, 1, 127—133.
18. Пора А. Е., Шварц А., Мадар И., Гуркояншву М., Кисс З., Фелсеги Е., Абрахам А., Ковач В. — Действие инсулина и витамина В₂ на обменные процессы изолированной диафрагмы крысы.
Revue de Biologie. Bucureşti, 1961, 6, 2, 157—168.
St. cerc. biol. anim. Bucureşti, 1961, 13, 3, 381—394.
19. Schwartz A., Pora A. E., Madar I., Kis Z., Toma V. — Scăderea glicemiei și utilizarea glucozei sub acțiunea unor derivați ai acidului salicilic.
Studia Univ. Babeş-Bolyai, ser. II, 1961, 1, 186—190.
Journal de Physiol. Paris, 1961, 53, 2, 472.
20. Pora A. E., Toma V. — Înglobarea ³²P în timusul șobolanilor albi supus involuție prin ACTH.
Studia Univ. Babeş-Bolyai, ser. II, 1961, 1, 285—287.
21. Pora A. E., Oros I. — Acțiunea suprarenalectomiei asupra înglobării ⁴⁵Ca la șobolanii albi în funcție de vîrstă.
Studia Univ. Babeş-Bolyai, ser. II, 1961, 1, 225—234.
22. Roşca I. D., Pora A. E., Ruşdea D. — Repartiția ³²P în segmentele tractului genital la găini în funcție de timpul de ouat.
St. cerc. biol. Cluj, 1961, 12, 2, 253—258.
23. Pora A. E., Toma V., Wittenberger C., Ruşdea D. — Efectele etimizării șobolanilor albi asupra activității colinesterazice, a respirației tisulare și a cronaxiei musculare.
Studia Univ. Babeş-Bolyai, ser. II, 1961, 1, 202—208.
24. Abraham A., Pora A. E., Toma V. — Dinamica aminoacizilor liberi în ontogenia timusului.
Studia Univ. Babeş-Bolyai, ser. II, 1961, 1, 288—291.
Journal de Physiol. Paris, 1961, 53, 2, 241.
25. Pora A. E. und Toma V. — Über die Beziehung zwischen Thymus und Muskulatur.
Revue de Biologie, Bucureşti, 1962, 7, 1, 113—128.
Proceed. XVI. Congr. Intern. Zool. Washington, 1963, 2, 160.
26. Pora A. E., Toma V., Fabian N. — La variation des groupements -SH pendant l'involu-tion du thymus.
C.R. Ac. Sci. Paris, 255, 1962, 2207—2209.
27. Пора А. Е., Тома В., Орос И., Абрахам А. — Биохимические изменения при инволюции вилочковой железы.
Revue de Biologie, Bucureşti, 1962, 7, 1, 129—136.

28. Pora A. E., Toma V., Madar I. — L'utilisation de la glucose et la synthèse du glycogène par le diaphragme des rats éthy-misés.
Journ. de Physiol. Paris, 1962, 54, 2, 401.
29. Pora A. E., Toma V., Oros I. — Incorporation du ⁴⁵Ca et du ³²P dans certains os des rats éthy-misés.
Journ. de Physiol. Paris, 1962, 54, 2, 400.
30. Pora A. E., Kis Z., Ruşdea D. — Cercetări istologice asupra pancreasului endocrin al unor pești din M. Neagră.
Studia Univ. Babeş-Bolyai, ser. Biol., 1963, 2, 123—126.
31. Pora A. E., Toma V., Şildan N. — Contribuții la studiul relației dintre timus și activitatea cardiacă.
Studia Univ. Babeş-Bolyai, ser. Biol., 1962, 2, 135—142.
32. Toma V., Ruşdea D., Pora A. E. — Modificările proteinemiei serice la șobolanii albi în urma timentomiei.
Studia Univ. Babeş-Bolyai, ser. Biol., 1962, 2, 147—149.
33. Pora A. E., Toma V., Abraham A. — Évolution des acides aminés libres dans le thymus et dans la bourse de Fabricius, pendant l'ontogenèse chez la Poule.
C.R. Ac. Sci. Paris, 255, 1962, 2010—2011.
34. Pora A. E., Gozariu L., Toma V., Belivan M. — Cercetări experimentale privind influența oestrogenilor asupra metabolizării hepatice a metioninei cu ³⁵S.
St. cerc. Endocrinol. Bucureşti, 1963, 14, 2, 237—241.
35. Pora A. E., Toma V., Mureşan I., Băban L. — L'action de la chlorpromasine sur l'involu-tion du thymus provoquée par l'Hydrocortisone et l'ACTH.
Revue Roum. Biol. — Zoologie, 1964, 9, 2, 109—114.
St. cerc. biol-zoologie, 1964, 16, 2, 131—136.
36. Pora A. E., Abraham A., Toma V., Şildan N. — Acțiunea progesteronei asupra cantității acizilor nucleici din timus și splină la șobolanii albi.
Comunic. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1963, 13, 11, 977—980.
37. Pora A. E., Abraham A., Toma V. — Action de la progestérone sur l'involu-tion du thymus.
Journ. Physiol. Paris, 1963, 55, 2, 320.
38. Pora A. E., Abraham A., Şildan N. — Effect of progesterone derivates on the nucleic acids in thymus and spleen.
Rev. Roum. Biochim. 1964, 1, 2, 123—126.
Stud. cerc. biochim. 1964, 7, 2, 155—159.
39. Pora A. E., Madar I. — Modification de l'activité insulínique du plasma des rats blancs sous l'action de l'Hydrocortisone.
Rev. Roum. Biol. — Zoologie, 1964, 9, 3, 199—202.
St. cerc. biol-zoologie, Bucureşti, 1964, 16, 3, 245—247.
40. Pora A. E., Oros I., Wittenberger C. — Contribuțiuni la studiul înglobării fosforului în mușchii scheletici ai șobolanului alb suprarenalectomizat.
Studia Univ. Babeş-Bolyai, ser. Biol., 1963, 1, 145—149.

41. Pora A. E., Madar I. — Modificarea toleranței la glucoză și a activității insulinice a plasmiei la șobolanii albi după administrare de hidrocortizon.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1964, 1, 123—131.
42. Pora A. E., Abraham A., Toma V. — Влияние прогестерона на включение неорганического фосфата ^{32}P и метионина ^{35}S в вилочковую железу и селезенку, а также на протеиновый обмен этих органов.
Revue Roum. Biol.—Zoologie, 1964, 9, 1, 3—10.
St. cerc. biol.-zoologie, 1964, 16, 1, 3—10.
43. Pora A. E., Oros I. — Înglobarea ^{32}P la șobolanul alb în urma tratamentului acut cu doze crescînde de hidrocortizon.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1963, 2, 136—139.
44. Oros I., Pora A. E. — Acțiunea suprarenalectomiei asupra înglobării și a eliminării ^{32}P la șobolanul alb.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1964, 2, 142—148.
45. Pora A. E., Kis Z. — Contribuții la studiul activității hormonului de creștere hipofizar (STH) asupra metabolismului glucidic sub acțiunea atropinei, pendiomidei și a decorticării cerebrale unilaterale.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1965, 2, 83—88.
46. Pora A. E., Șildan N., Abraham A. — Variation de la quantité des acides nucléiques du thymus des rats blancs pendant l'ontogénie.
Rev. Roum. Biol.—Zoologie, 1964, 9, 5, 331—334.
St. cerc. biol.-zoologie, 1964, 16, 5, 409—412.
47. Pora A. E., Toma V., Kis Z. — Action of the growth hormone (STH) upon the ^{32}P uptake in the Thymus gland of white rats.
Rev. Roum. Biol.—Zoologie, 1965, 10, 1, 53—56.
St. cerc. biol.-zoologie, 1965, 17, 1, 75—78.
48. Pora A. E., Ghircoiașu M., Hintz I. — Acțiunea hormonilor cortico-suprarenali asupra înglobării metioninei ^{35}S în proteinele hepatice și tegumentare.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1965, 1, 121—126.
49. Oros I. și Pora A. E. — Înglobarea și eliminarea ^{32}P și ^{45}Ca la șobolanul alb tratat cu cortizon.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol. 1965, 1, 133—142.
50. Toma V., Pora A. E., Madar I. — Hormonal influences on the „in vitro” incorporation of glucose in white rats Thymus.
Rev. Roum. Biol.—Zoologie, 1965, 10, 1, 39—41.
St. cerc. biol.—zoologie, 1965, 17, 1, 39—41.
51. Madar I., Pora A. E. — Contribuțiuni la studiul acțiunii periferice a glicocorticoizilor în metabolismul glucidic.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1965, 1, 127—132.
52. Pora A. E., Ghircoiașu M., Roventza E., Hintz I. — Influence de la surrénalectomie sur les acides nucléiques, l'activité transaminasique et sur le glycogène hépatique et tégumentaire.
Rev. Roum. Biol.—Zoologie, 1965, 10, 1, 57—62.
St. cerc. biol.—zoologie, 1965, 17, 1, 79—84.

53. Pora A. E., Abraham A., Toma V. — The influence of sexual hormones on the methionine- ^{35}S incorporation into the Thymus proteins.
Rev. Roum. Biol.—Zoologie, 1965, 10, 1, 47—51.
St. cerc. biol.-zoologie, 1965, 17, 1, 65—67.
54. Pora A. E., Gozariu L., Madar I., Florescu O., Toma V. — Die Wirkung von Phenmetrazin auf das „freie” und das „gebundene” plasmatische Insulin bei Ratten.
Rev. Roum. Endocrinol., 1965, 2, 2, 133—136.
St. Cerc. Endocrinol., 1965, 16, 3, 253—256.
III. Conf. Hungarica, Therap. Invest. Pharmacol. Budapest, 1965, 403—411.
55. Pora A. E., Toma V., Stoicovici F. — Variația Potasiului și Sodului în involuția de vîrstă și experimentală a timusului.
Vol. omag. C. I. Parhon, Ed. Acad. RPR, București, 1966, 403—407.
56. Pora A. E., Madar I. — Modificarea toleranței la glucide și a activității insulinei plasmatice la iepuri după administrare de atropină.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, Ser. Biol., 1964, 2, 131—134.
57. Pora A. E., Toma V. — Considerațiuni asupra importanței biologice a procesului de involuție a timusului.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1964, 2, 130—141.
58. Abraham A., Pora A. E. — L'action des hormones sexuelles sur le métabolisme des acides nucléiques et des protéines du thymus et de la rate.
Rev. Roum. Biochim., 1965, 2, 2, 107—114.
59. Pora A. E., Kis Z., Abraham A. — Contribuții la studiul acțiunii hormonului de creștere hipofizar (STH) asupra metabolismului proteic sub influența atropinei, pendomidei și a decorticării unilaterale.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol. 1965, 2, 83—88.
60. Pora A. E., Giurgea R., Henegaru O. — Contribuții la studiul bursei lui Fabricius în formarea anticorpilor la puii de găină.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1966, 2, 125—130.
61. Pora A. E., Toma V., Roșculeț M., Roman H. — The ^{32}P uptake in the Thymus of white rats depending of cortisol dose and survival after adrenalectomy.
Rev. Roum. Biol.—Zoologie, 1965, 17, 5, 325—327.
62. Kis Z., Pora A. E. — Contribuții la studiul acțiunii hormonului hipofizar de creștere (STH) asupra metabolismului energetic sub influența atropinei, la șobolanul alb.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1966, 1, 117—120.
63. Pora A. E., Ghircoiașu M., Ureche A. — Corrélations hépato-tégumentaires : action de la testostérone.
Rev. Roum. Biol.—Zoologie, 1965, 10, 6, 431—436.
64. Toma V., Pora A. E., Roșca O. — Incorporation du ^{32}P par le thymus des rats pendant l'involution et la régénération provoquées par l'hydrocortisone.
Rev. Roum. Biol.—Zoologie, 1965, 10, 6, 437—440.
65. Toma V., Fabian N., Pora A. E. — The SH groups in the involution and regeneration of the Thymus in white rats after cortisol administration.
Rev. Roum. Biol.—Zoologie, 1965, 10, 5, 329—334.

66. Pora A. E., Kis Z., Abraham A., Ghircoiașu M., Șildan N. — Influența hormonului hipofizar de creștere (STH) asupra acizilor nucleici totali din timus și ficat, sub acțiunea decorticării unilaterale și a blocării sistemului nervos vegetativ. *Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol.*, 1966, **1**, 111—115.
67. Dascălu R., Gozariu L., Florescu O., Rosan L., Vișinescu I., Pora A. E., și Madar J. — Le rapport de deux formes d'insuline plasmatique („libre“ et „liée“) chez les obèses traités par la Phenmétrasine. *Rev. Roum. Endocrinol.* 1965, **2**, 2, 179—184.
68. Pora A. E., Rovența E., Săhleanu V. — Cercetări privind influența DOCA asupra activității unor enzime respiratorii în câteva organe la șobolan. *St. cerc. biol.-zoologie*, 1966, **18**, 2, 125—130.
69. Rovența E., Pora A. E., Manciușea Șt. — Influența acetatului de desoxicortison (DOCA) asupra înglobării și eliminării ⁶⁵Zn în unele organe ale șobolanului alb. *St. cerc. biol.-zoologie*, 1966, **18**, 6, 505—510.
70. Pora A. E., Rovența E., Săhleanu V., Roșca O. — Influența DOCA asupra activității SDH și LDH din unele organe ale șobolanului alb. *St. cerc. biol.-zoologie*, 1966, **18**, 4, 327—333.
71. Pora A. E., Toma V., Găbos M., Madar J. — Dinamica acidului ascorbic în involuția timusului la șobolanul alb. *Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol.*, 1966, **2**, 113—116.
72. Pora A. E., Rovența E., Manciușea Șt. — Influența DOCA, suprarenalectomiei și tratamentului cronic cu Zn stabil asupra absorbției, distribuției și excreției ⁶⁵Zn la șobolanul alb. *St. cerc. biol.-zoologie*, 1967, **19**, 2, 163—169.
73. Pora A. E., Abraham A., Rovența E. — Effect of sexual hormones on the SDH activity in different organs of the white rat. *Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol.*, 1967, **1**, 127—132.
74. Pora A. E., Madar J. — Contribuții la studiul acțiunii antiinsulinice a hidrocortizonului asupra consumului periferic de glucoză la șobolan. *St. cerc. biol.-zoologie*, 1967, **19**, 4, 327—335.
75. Pora A. E., Abraham A., Madar J. — Acțiunea hormonilor sexuali asupra incorporării „in vitro“ a glucozei în timusul șobolanilor albi. *St. cerc. biol.-zoologie*, 1967, **19**, 3, 237—241.
76. Madar J., Gozariu L., Florescu O. și Pora A. E. — Influența hidrocortizonului asupra activității insulinei plasmatice „liberă“ și „legată“ în diabetul alloxanic la șobolan. *Studia Univ. Babeș-Bolyai, Ser. Biol.* 1967, **2**, 143—146.
77. Pora A. E., Madar J., Toma V. — Die Wirkung der Corticosteroiden und des Insulins auf die Veränderungen der Glykogenmengen des Thymus der weissen Ratte. *St. cerc. biol. — zoologie*, 1967, **19**, 5, 421—423.
78. Rovența E., Pora A. E., Roșca O., Frecuș I. — Acțiunea Co asupra metabolismului gazos, a funcției tiroidiene și suprarenale la șobolanul alb. *St. cerc. biol.-zoologie*, 1967, **19**, 5, 421—423.

79. Pora A. E., Madar J., Șildan-Rusu N., Abraham A. — Interaction entre les hormones corticoïdes et l'insuline dans le métabolisme glucidique chez *Rana esculenta*. *Rev. Roum. Biol.-Zoologie*, 1968, **13**, 2, 111—116.
80. Madar J., Pora A. E. — Influența hidrocortizonului asupra conținutului de acid lactic și piruvic în sânge la șobolanul alb. *Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol.*, 1967, **2**, 127—131.
81. Abraham A., Pora A. E., Șildan-Rusu N., Hodoșan F. — Studies on the thymolytic action of the Pregn-5-ene-20-one derivatives. *Rev. Roum. Biol.-Zoologie*, 1968, **13**, 2, 125—129.
82. Madar J., Frecuș Gh., Pora A. E. — Dinamica pătrunderii glucozei în țesuturi la *Rana esculenta* sub acțiunea corticosteroidilor. *St. cerc. biol.-zoologie*, 1968, **20**, 1, 43—47.
83. Pora A. E., Giurgea-Iacob R. — Contribuții privind corelația bursei lui Fabricius și a timusului cu alte glande, studiată cu ajutorul fosforului radioactiv. *Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol.*, 1968, **1**, 99—104.
84. Toma V., Rovența E., Roșculeț M., Pora A. E. — Influența corticosuprarenală asupra activității succindehidrogenazei din timusul șobolanilor albi. *Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol.*, 1968, **1**, 141—144.
85. Rovența E., Pora A. E., Săhleanu V., Văduva. El. — Corelații funcționale dintre suprarenală și Cupru sau Zinc. *Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol.*, 1968, **2**, 107—114.
86. Găbos M., Abraham A., Pora A. E. — Variația cantității de acid ascorbic în suprarenale, timus și glande genitale la șobolanul alb în urma tratamentului cu madiol. *St. cerc. biol.-zoologie*, 1968, **20**, 1, 37—41.
87. Kis Z., Pora A. E., Opincaru A. — Relații neuroendocrine în creșterea șobolanilor albi. *St. cerc. biol.-zoologie*, 1968, **20**, 6, 571—575.
88. Giurgea-Iacob R., Pora A. E. — Influența bursectomiei (-B), timentomiei (-T) și timenturbursectomiei asupra unor indici fiziologici la puii de găină. *St. cerc. biol.-zoologie*, 1969, **21**, 1, 65—75.
89. Pora A. E., Abraham A., Madar J. — Efectul unui tratament steroid anabolizant asupra funcției pancreasului endocrin și suprarenalei la șobolan în funcție de sex. *St. cerc. biol.-zoologie*, 1969, **21**, 2, 161—166.
90. Abraham A., Găbos M., Uray Z., Pora A. E. — Sex depending effect of 17-methyl-androst.-5-ene-3-diol on the Thyroid function of white rats. *Rev. Roum Biol.-Zoologie*, 1969, **14**, 3, 211—213.
91. Madar J., Pora A. E., Frecuș Gh. — Forschungen über das Verhältnis der Glukosetoleranz zur insulinischen Aktivität des Plasmas während der Ontogenese weisser Ratten. *Rev. Roum. Biol.-Zoologie*, 1969, **14**, 6.
92. Pora A. E., Toma V. — L'involution normale et accidentelle du Thymus. *Ann. Endocr. Paris*, 1969, **30**, 4, 519—531.

MUSCLES

1. Grădinescu Ar. și Pora A. E. — Influența alcoolului asupra fenomenelor electrice din gastrocnemianul de broască.
Rev. șt. „V. Adamachi”, Iași, 1945, **31**, 102—109.
2. Degan C. et Pora A. E. — Action de l'extrait d'*Ecbalium elaterium* Rich. sur la chroxie musculaire.
Bull. Sect. Sci. Acad. Roum., București, 1947, **29**, 673—687.
3. Jitariu P., Pora A. E., Wittenberger C. — Contribuțiuni fiziologice la studiul contracțiunii mușchilor adductori de Lamelibranchiate marine și dulcicole.
Analele Acad. R.P.R., seria A, 1949, **2**, 361—408.
4. Pora A. E., Pora M. și Jitariu M. — Contribuțiuni la studiul contracțiunii piciorului de *Mytilus galloprovincialis* din M. Neagră.
Lucr. ses. gen. științ. Acad. R.P.R., 1950, 712—741.
5. Pora A. E., Toma V. — Contribuțiuni la studiul acțiunii digitalinei asupra travaliului mușchiului striat.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, Cluj, 1958, **3**, 7, 249—254.
6. Pora A. E. și Wittenberger C. — Cercetări asupra fiziologiei mușchilor striți de Teleosteeni. I: Secuza și tetanosul.
St. cerc. biol. Cluj, 1959, **10**, 2, 267—284.
7. Pora A. E. și Wittenberger C. — Ibid. II: Cronaxia.
St. cerc. biol. Cluj, 1960, **11**, 2, 319—330.
8. Pora A. E. și Wittenberger C. — Fixarea $^{32}\text{PO}_4\text{H}_2\text{Na}$ în mușchii crapului în repaus și în activitate.
Comunic. Acad. R.P.R., 1960, **10**, 11, 1001—1007.
9. Pora A. E. și Wittenberger C. — Recherches sur la physiologie du muscle strié chez les Téléostéens.
Journ. Physiol. Paris, 1960, **52**, 1, 199.
10. Pora A. E. și Wittenberger C. — Contribuții la fiziologia mușchiului roșu de Teleosteeni.
St. cerc. biol. Cluj, 1960, **11**, 2, 331—337.
11. Pora A. E., Toma V., Demeter V. — Un aparat pentru măsurarea efortului fizic al animalelor mici de laborator.
St. cerc. biol. Cluj, 1962, **13**, 2, 365—369.
12. Pora A. E., Wittenberger C., Oros I. — Recherches sur la physiologie du muscle rouge des Téléostéens.
Journ. de Physiol. Paris, 1962, **54**, 2, 402.
13. Wittenberger C. și Pora A. E. — Cercetări asupra funcției musculare în ontogenia mieilor.
St. cerc. biol. Cluj, 1963, **14**, 1, 121—128.
14. Pora A. E., Wittenberger C., Gábos M. — Cercetări asupra cantității de acid ascorbic din mușchii crapului.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1964, **1**, 111—116.

15. Pora A. E., Wittenberger C., Diaciuc I., Toma V. — Modificări ale metabolismului global și tisular al crapului, în urma unui „efort locomotor”.
St. cerc. biol. Cluj, 1962, **13**, 2, 365—369.
16. Pora A. E., Șildan N., Wittenberger C. — Activitatea colinesterazică a mușchiului alb și roșu de stavrid.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol. 1965, **1**, 85—88.

SYSTÈME NERVEUX—ORGANES DES SENS

1. Pora A. E., și Jitariu P. — Reflexe coordonate la *Aurelia aurita* din M. Neagră.
Analele Acad. R.P.R. seria A, 1949, **2**, 85—102.
2. Pora A. E., Roșca I. D. și Wittenberger C. — Còmportarea speciei *Atherina pontica* Eichw. față de lumina albă și colorată din timpul nopții.
Bulet. șt. secț. biol. Acad. R.P.R., 1954, **6**, 1131—1142.
3. Pora A. E. et Wittenberger C. — Recherches sur la postcontraction involontaire.
Journ. de Physiol. Paris, 1957, **49**, 3, 779—809.
4. Pora A. E. și Pop M. — Influence des radiations X sur les rats traités avec du mercapto-benzothiazol.
2^e Conf. intern. pour l'utilisation de l'énergie atomique à des fins pacifiques, Genève, 1958, Doc. 15/P/1289.
Ed. O.N.U., **8**, 803—805.
St. cerc. biol. Cluj, 1957, **8**, 1—2, 223—231.
5. Pora A. E., Fabian N., Schell G., Pribeanu I., Tudoran A., Ignat E., Bunea D. și Macovei C. — Influența fenomenului de inducție corticală heterolaterală asupra capacității de lucru a minei drepte.
St. cerc. biol. Cluj, 1957, **8**, 3—4, 359—374.
6. Pora A. E., Wittenberger C., Roșca I. D. et Kolosovits H. — Recherches sur la sensibilité visuelle chez quelques poissons de la M. Noire.
Proceed. XV. Congr. intern. Zool. London, (1958), p. 1019—1022.
St. cerc. șt. Cluj, 1959, **10**, 2, 285—292.
7. Pora A. E. și Oros I. — Contribuții la studiul acțiunii sistemului nervos asupra travaliului mecanic al gastrocnemianului de broască.
St. cerc. biol. Cluj, 1958, **9**, 1—2, 345—350.
8. Pora A. E., Oros I. și Rejep A. — Rôle du système nerveux dans la répartition du $^{32}\text{PO}_4\text{H}_2\text{Na}$ dans les organes viscéraux et l'emploi de cette substance par les muscles.
Revue de Biologie, București, 1960, **5**, 193—206.
St. cerc. biol. anim. București, 1960, **13**, 1, 13—28.
Journ. Physiol. Paris, 1960, **52**, 1, 195.
Бюлл. научной информ., сер. естеств. наук, 1961, **2**, 57—61.
9. Pora A. E. și Rejep A. — Influența decerebrării asupra repartiției metioninei marcate cu ^{35}S , în organele porumbelilor.
St. cerc. biol. Cluj, 1961, **12**, 1, 123—126.

10. Roșca I. D., Rușdea D., Pora A. E. — Efectele decerebrării șobolanilor albi asupra înglobării ^{32}P la frig.
St. cerc. biol. Cluj, 1961, **12**, 2, 275—280.
11. Pora A. E. și Pop M. — Unele aspecte ale gradientului electric al axului nervos și fenomenul de subordonare la broască.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. II, 1961, **1**, 270—281.
12. Pora A. E., Wittenberger C., Roșca I. D. — Sensibilitatea vizuală și cromatică la câteva Cyprinide.
St. cerc. biol. Cluj, 1962, **13**, 2, 315—319.
13. Pora A. E. și Roșca I. D. — Comportarea unor pești din M. Neagră într-un mediu de luminozitate descrescândă.
St. cerc. biol. Cluj, 1962, **13**, 2, 321—328.
14. Pora A. E., Wittenberger C., Rușdea D., Dragoș M. — Observații asupra fenomenelor retinomotoare la cițiva pești din M. Neagră.
St. cerc. biol. Cluj, 1963, **11**, 2, 299—304.
15. Pora A. E., Pop M. — Cercetări privind fenomenul de „obișnuință” la acid la broască.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1963, **1**, 139—144.
16. Pora A. E., Pop M. — Influența leziunii bilaterale a nucleilor amigdalieni asupra comportamentului alimentar și a conținutului de cationi Na, K, Ca, în plasmă și creier la șobolanii albi.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol. 1965, **10**, 1, 115—120.
17. Roșca I. D., Pora A. E., Rușdea D. — Cercetări asupra rolului emisferelor cerebrale în repartizarea ^{32}P în organele șobolanilor albi antrenați și neantrenați, supuși unui efort muscular.
St. cerc. biol. Cluj, 1961, **12**, 2, 281—292.
18. Pora A. E., Pop M., Wittenberger C. — Modificări ale reflexului galvano-cutanat la *Gobius melanostomum* și *G. cephalarges* în funcție de rapie.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1965, **2**, 147—150.
19. Pora A. E., Pop M., Fabian N. — Modifications de la glycémie et des groupements SH du sang des lapins durant le réflexe de l'orientation.
Experientia, Basel, 1965, **21**, 343—345.
20. Pora A. E., Persecă T., Lungu E. — Efectele emisferectomiei asupra comportamentului, supraviețuirii, metabolismului lipidic și al aminoacizilor la păsări.
St. cerc. biol.-zoologie, 1966, **18**, 6, 491—503.
21. Pora A. E., Ghircoiașiu M., Călugăreanu M. L. — Influence de la décortication cérébrale sur les corrélations métaboliques hépato-tégumentaires chez les rats blancs.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1966, **2**, 87—90.
22. Pora A. E., Ghircoiașiu M., Călugăreanu M. L. — Modificări metabolice tardive cauzate de decorticare la șobolan.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1967, **2**, 107—112.

23. Ghircoiașiu M., Pora A. E., Rușdea-Șuteu D., Maximilian A. — Variația colesterolului, activității GOT și a proteinelor din ficatul și pielea de *Testudo graeca* sub influența sistemului nervos.
St. cerc. biol.-zoologie, 1965, **19**, 6, 451—456.
24. Pop M. și Pora A. E. — Modificări homeostatice (Na^+ , K^+ , Ca^{++} , glucoză și colesterol) în obișnuință la stimularea electrică a hipotalamusului anterior.
St. cerc. biol.-zoologie, 1969, **21**, 267—272.

ACTION DE CERTAINS FACTEURS SUR L'ORGANISME

1. Pora A. E. — L'influence de l'oxygénation du milieu extérieur sur la composition du sang chez *Scyllium canicula*.
C.R. Soc. biol. Paris, 1936, **121**, 194—195.
2. Pora A. E. — Influence des fortes oxygénations du milieu extérieur sur la composition du sang de *Scyllium canicula*.
Ann. Physiol. Paris, 1936, **12**, 238—254.
3. Drilhon A. et Pora A. E. — Ionisation et tampons du milieu intérieur du crabe parasité (*Carcinus moenas* sacculiné).
C.R. Ac. Sci. Paris, 1936, **202**, 1309—1311.
4. Drilhon A. et Pora A. E. — Sacculine et crabe. Étude chimique et physicochimique.
Trav. Stat. biol. Roscoff. 1937, **14**, 1—10.
5. Pora A. E. — Acțiunea temperaturii asupra mediului intern la *Helix pomatia* L.
Mem. secț. șt. Acad. Rom. București, 1938, **14**, 193—208.
6. Pora A. E. — Supraviețuirea la aer a crabului *Pachigrapsus marmoratus* Stimps. din M. Neagră.
Bulet. Soc. Natur. Rom., București, 1939, **13**, 9—16.
7. Grădinescu Ar. și Pora A. E. — Contribuțiuni la studiul acțiunii fiziologice a veninului de viperă cu corn (*Vipera ammodytes* L.).
Ed. Univ., Sibiu—Timișoara, 1943, 81 p.
8. Pora A. E. — Contribuțiuni la studiul chimismului intern de la *Helix pomatia* L., în timpul unui an și legătura acestuia cu factorii climatici externi.
Mem. secț. șt. Acad. Rom., București, 1945, **20**, 459—495.
9. Pora A. E. — L'influence du pH du milieu extérieur sur la survie des alevins d'*Atherina pontica* Eichw. et de *Temnodon saltator* L., de la M. Noire.
Notationes Biolog., București, 1946, **4**, 174—179.
10. Pora A. E. și Stoicovici Fl. — Acțiunea strofantinei și a veninului de *Vespa crabo* asupra melanoforilor de *Carassius carassius* L.
Bul. șt. secț. biol. Acad. R.P.R., seria A, 1949, **1**, 767—776.
11. Pora A. E. și Roșca I. D. — Variația hidremiei, grăsimilor și hematiilor la liliac (*Nyctalus noctula*) în timpul hibernației.
Comunic. Acad. R.P.R., București, 1955, **5**, 8, 1165—1170.

12. Pora A. E., Roșca I. D., Ușurelu L., Chioreanu M., Varvescu L., Pavel T., Voinescu E., Reus-Mirza G., Miclea I. și Firța O. — Cercetări experimentale în cadrul Diplomei de Stat.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, Cluj, ser. II, 1960, 2, 201—207.
13. Pora A. E. și Oros I. — Repartiția $^{32}\text{PO}_4\text{H}_2\text{Na}$ la melc în timpul amorfirii de iarnă și în stare de veghe din timp de vară.
St. cerc. biol. animală, 1960, 11, 4, 421—429.
14. Oros I. și Pora A. E. — Absorbția și distribuția $^{32}\text{PO}_4\text{H}_2\text{Na}$ la liliac (*Nyctalus noctula*) în perioada de hibernare.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, Cluj, ser. II, 1960, 2, 267—273.
15. Pora A. E., Pop M. A., Presecan N. și Pop M. — Cercetări privind efectul extractelor de tutun din unele țigarete aflate în consum, asupra excitabilității sistemului nervos la broască.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1964, 1, 109—110.
16. Pora A. E., Toma V., Zeri A. — Acțiunea produșilor de combustie a țigărilor Mărașești și Carpați, asupra cordului izolat de broască.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1964, 1, 133—136.
17. Fabian N., Pora A. E., Chiricuță I., David E., Simu G. — Variația cantitativă a grupărilor -SH libere din plasma sangvină și din urină în boala cancerosă sub acțiunea radioterapiei.
St. cerc. fiziologie, 1966, 11, 3, 241—245.
18. Pora A. E., Giurgea R. — Contribuții la acțiunea dublei vagotomii asupra formării de anticorpi la porumbel.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1965, 2, 145—146.
19. Pora A. E., Abraham A., Giurgea-Iacob R., Șildan-Rusu N. — Influența madiolului asupra capacității imunologice și a sistemului reticulo-endotelial la șobolanii albi în funcție de sex.
Studii cerc. biol.-zoologie, 1967, 19, 5, 413—419.
20. Pora A. E., Persecă T. — Cercetarea unor aspecte ale procesului de fecundare la păsări cu ajutorul ^{32}P .
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1965, 2, 109—113.
21. Pora A. E. — O metodă actografică pentru determinarea sensibilității șobolanilor la iradieri foarte slabe.
Doze mici de radiații, Ed. Academiei R.S.R. București, 1966, 167—169.
22. Pora A. E., Manciușea St. — Acțiunea dozelor mici de radiații gamma asupra rezistenței la hipotermie a șobolanului alb.
Ibid., 157—162.
23. Pora A. E., Persecă T. — Acțiunea dozelor mici de radiații gamma asupra aminoacizilor liberi din ficat și sistemul nervos la porumbel.
Ibid., 171—174.
24. Pora A. E., Ghircioașiu M., Berey E. — Date experimentale asupra acțiunii dozelor slabe de iradiții asupra șerpilor.
Ibid., 175—179.

25. Pora A. E., Kis Z. — Modificarea respirației șobolanilor albi în urma dozelor slabe de radiații gamma, combinate cu impulsuri electromagnetice sau supraoxigenare ulterioară.
Ibid., 163—166.
26. Pora A. E., Manciușea St., Rușdea-Șuteu D. — Action de très faibles doses de rayons gamma sur la respiration tissulaire du foie de la grenouille pendant le réveil printanier.
Rev. Roum. Biol.-Zoologie, 1968, 13, 3, 193—195.
27. Kis Z., Pora A. E. — Influența hipotermiei și dozelor slabe de radiații gamma asupra metabolismului energetic la șobolanii albi.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1968, 2, 125—128.
28. Pora A. E., Kovács V. — Contribuții la studiul acțiunii radiațiilor X în doze puternice asupra respirației tisulare la câteva organe ale șobolanilor albi.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1968, 2, 119—124.
29. Pora A. E., Abraham A., Uray Z., Holan T. — Correlation between the radioprotective effect of some substances with neurotropic action and the inhibition of respiratory enzymes.
Rev. Roum. Biol.-Zoologie, 1969, 14, 3, 203—210.
30. Pora A. E., Manciușea St. — Acțiunea microdozelor de radiații asupra unor indicii de metabolism în acomodarea la hipotermie a șobolanului alb.
St. cerc. biol.-zoologie, 1969, 21, 4, 321—327.

PHYSIOLOGIE DU CHINCHARD DE LA MER NOIRE

1. Pora A. E., Roșca I. D., Nițu S., Pora M., Jitariu M., Jitariu P., Alexa E., Boișteanu I. și Topală N. — Contribuții la studiul fiziologic al circulației și respirației stavridului.
Bul. sect. biol. Acad. R.P.R., 1952, 4, 129—160.
2. Pora A. E. și Roșca I. D. — Diastazele digestive ale tractului gastro-intestinal de stavrid.
St. cerc. șt. Cluj, 1952, 3, 3—4, 225—233.
3. Grünspan M. și Pora A. E. — Cercetări experimentale asupra dinamicii proceselor de decarboxilare în carnea de stavrid supusă alterării.
Rev. Igienă, Microb. Epidemiol., București, 1953, 5, 46—51.
4. Pora A. E., Stoicovici Fl., Roșca I. D. — Asupra morfologiei leucocitelor și a formulei leucocitare în singele de stavrid.
Bul. șt. sect. biol. Acad. R.P.R., 1953, 5, 833—848.
5. Pora A. E., Roșca I. D. și Stoicovici Fl. — Produși de excreție azotați și neazotați din urina de stavrid.
Bul. șt. sect. biol. Acad. R.P.R., 1954, 6, 217—227.
6. Pora A. E., Wittenberger C., Pora M. și Roșca I. D. — Mersul fenomenului de rigiditate cadaverică la stavrid.
Bul. șt. sect. biol. Acad. R.P.R., 1954, 6, 503—532.

7. Pora A. E. și Roșca I. D. — Motricitatea tractului gastro-intestinal la stavrid. Bul. șt. secț. biol. Acad. R.P.R., 1954, 6, 1111—1131.
8. Pora A. E., Cautiș I., Porumb I., Porumb Fl. și Roșca I. D. — Hrana stavridului în timpul unui sezon de pescuit (V—X, 1953). Analele Inst. cerc. piscic. București, 1956, 1, 187—205.
9. Пора А. Е., Рошка И. Д., Порумб И., Порумб Фл. — Изменение липоидного обмена в зависимости от сезона (май-октябрь). Вопросы ихтиол., Москва, 1961, 17, 83—91.
10. Pora A. E., Stoicovici Fl., Wittenberger C., Pora M. și Rușdea D. — Contribuțiuni la cunoașterea rolului sistemului nervos central în consumul de oxigen. Bul. șt. secț. biol. Acad. R.P.R., 1955, 7, 3, 633—656.
11. Pora A. E., Stoicovici Fl., Wittenberger C., Pora M. et Rușdea D. — Contributions à l'étude de la fécondation et de l'éclosion des œufs en fonction des facteurs du milieu. Lucr. St. Agigea, 1959, 4, 87—110.
12. Pora A. E., Rușdea D. și Stoicovici Fl. — Biologia stavridului din M. Neagră. Cercetări asupra glicemiei. St. cerc. biol. Cluj, 1963, 14, 1, 107—112.
13. Pora A. E., Abraham A., Șildan-Rusu N. — Action des hormones stéroïdes sur certains processus du métabolisme intermédiaire. Marine Biology, 1967, 1, 33—35.

MISCELLANEA

1. Pora A. E. — Un nouvel appareil pour la contention et la saignée de nombreux Téléostéens marins et d'eau douce. Bull. Inst. Océanogr. Monaco, 1936, 699, 4 p.
2. Pora A. E. și Roșca I. D. — Compoziția chimică a larvei, nimfei și adultului de *Vespa crabo* L. Bul. șt. secț. biol. Acad. R.P.R., 1950, 5, 231—244.
3. Pora A. E. — O nouă lampă pentru pescuitul nocturn. Bulet. Inst. cerc. piscic. București, 1956, 15, 3, 77—80.
4. Pora A. E. și Precup O. — Contribuțiuni la studiul compoziției minerale a carapacei Crustaceilor din M. Neagră. Bulet. Univ. Babeș-Bolyai, Cluj, 1957, 1, 1—2, 491—508.
5. Pora A. E., Toma V. și Giurgea R. — Contribuții la studiul poluării apelor Someșului în raza orașului Cluj. Studia Univ. Babeș-Bolyai, Cluj, ser. II, 1960, 2, 263—266.
6. Schwartz A., Pora A. E., Kis Z., Madar I., Fabian N. — Determinarea grupărilor — SH și —S—S— din serul de iepure și din diafragma izolată de șobolan. Comunic. Acad. R.P.R., 1960, 11, 1, 45—51.
7. Pora A. E., Toma V., Bunea D. — Contribuții la studiul hidrologic al Văii Ierii. Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1962, 2, 129—133.

B. TRAVAUX DIDACTIQUES

1. Pora A. E. — Cours de Fiziologie animală, I: fiziologie generală, celulară și tisulară. Ed. UNSR Cluj, 1949, 1 vol., 413 pages lithographiées.
2. Pora A. E. — Ibid. VII: sistemul de susținere și muscular. Ed. UNSR Cluj, 1949, 1 vol., 454 pages lithographiées.
3. Pora A. E. — Ibid. VIII: sistemul nervos periferic și central. Ed. UNSR Cluj, 1949, 1 vol., 434 pages lithographiées.
4. Pora A. E. și Roșca I. D. — Lucrări practice de fiziologie animală: funcțiuni de relație. Ed. UNSR Cluj, 1949, 113 pages lithographiées.
5. Pora A. E. — Cours de fiziologie animală: funcțiuni de nutriție. Ed. stud. Cluj, 1950/51, 460 pages lithographiées.
6. Pora A. E. — Ibid.: funcțiuni de relație. Ed. Univ. „V. Babeș”, Cluj, 1950/51, 530 pages lithographiées.
7. Pora A. E., Roșca I. D. și Fărcășan V. — Tehnică de lucrări practice de fiziologie animală. Ed. Minist. Învățăm., București, 1955, 600 pages lithographiées.
8. Pora A. E. — Fiziologia sistemului nervos și a activității nervoase superioare. Ed. Minist. Învățăm. București, 1958, 600 pages lithographiées.
9. Pora A. E. și Roșca I. D. — Cours de fiziologia animalelor și omului. I. Funcții de nutriție. Ed. Litogr. Învățăm. Cluj, 1958, 545 pages lithographiées.
10. Pora A. E. și Roșca I. D. — Ibid. II. Funcții de relație. Ed. Litogr. Învățăm. Cluj, 1958, 435 pages lithographiées.
11. Pora A. E. și Roșca I. D. — Cours de Citohistofiziologie animală. Ed. Litogr. Învățăm. Cluj, 1960, 365 pages lithographiées.

C. VULGARISATION DE LA SCIENCE. OPINIONS.

1. Pora A. E. — Simbioza. *Natura*, București, 1937, **24**, 359—365 și 414—420.
2. Pora A. E. — Electricitatea și viața. *Rev. șt. „V. Adamachi”* Iași, 1937, **23**, 163—171.
3. Pora A. E. — Viața la poli. *Ofensiva română*, Cluj, 1936, **1**, 15.
4. Pora A. E. — O mare unică în lume: M. Neagră. *Ofens. rom.* Cluj, 1936, **1**, 19.
5. Pora A. E. — Stațiunea biologică marină de la Agigea. *Ofens. rom.* Cluj, 1936, **1**, 18.
6. Pora A. E. — Atlantida?... *Ofens. rom.* Cluj, 1936, **1**, 21.
7. Pora A. E. — Radiațiunile mitogenetice. *Ofens. rom.* Cluj, 1936, **1**, 22.
8. Pora A. E. — Viața în abisurile oceanelor. *Ofens. rom.* Cluj, 1936, **1**, 23.
9. Pora A. E. — Misteriosul simț de orientare. *Ofens. rom.* Cluj, 1936, **1**, 24.
10. Pora A. E. — Bătrânețe și întinerire. *Ofens. rom.* Cluj, 1936, **1**, 26.
11. Pora A. E. — Viața necunoscută a ghețarilor. *Ofens. rom.* Cluj, 1936, **1**, 31.
12. Pora A. E. — Viața pe celelalte planete. *Ofens. rom.* Cluj, 1936, **1**, 33.
13. Pora A. E. — Radiațiunile electrice și viața. *Ofens. rom.* Cluj, 1936, **1**, 33.
14. Pora A. E. — Răul de munte. *Ofens. rom.* Cluj, 1936, **1**, 34.
15. Pora A. E. — Nașterea speciilor. *Ofens. rom.* Cluj, 1936, **1**, 35.
16. Pora A. E. — Pătrunderea și acțiunea radiațiilor ultraviolete în apa mărilor. *Natura* 1938, **27**, 395—399.
17. Pora A. E. — Speologia. *Symposion*, Cluj, 1938, **1**, 78—88.
18. Pora A. E. — Rolul geochimic al vieții pe pământ. *Symposion*, Cluj, 1938, **1**, 174—190.
19. Pora A. E. — Funcțiunea de suprafață a organismului animal. *Natura*, 1939, **28**, 73—78 și 130—135.
20. Pora A. E. — Fundul mărilor. *Știință și progr.* Tg. Mureș, 1938/39, **5**, 4—5.
21. Pora A. E. — Viața la suprafața mărilor. *Planctonul, Mările Sargasselor.* *Știință și progr.* Tg. Mureș, 1938/39, **5**, 6, 10 pag.

22. Pora A. E. — Viața marină în apropierea coastelor. *Știință și progr.* Tg. Mureș, 1938/39, **5**, 7—8, 8 pag.
23. Pora A. E. — Recifii de coral. *Știință și progr.* Tg. Mureș, 1938/39, **5**, 9—10, 10 pag.
24. Pora A. E. — Animale gigante din apele oceanelor. *Știință și progr.* Tg. Mureș, 1939/40, **6**, 1, 9 pag.
25. Pora A. E. — Cum se hrănesc animalele marine. *Natura*, 1943, **32**, 141—147.
26. Pora A. E. — Cum se înmulțesc animalele marine. *Natura*, 1945, **34**, 81—90.
27. Pora A. E. — Cum se mișcă animalele marine. *Rev. șt. „V. Adamachi”*, Iași, 1946, **32**, 12 pag.
28. Pora A. E. — Cum respiră animalele marine. *Natura*, 1948, **37**, 117—123.
29. Pora A. E. — Rezervele de animale sălbatice. *Symposion*, Cluj, 1939, **2**, 83—87.
30. Pora A. E. — Legea morții ca factor de evoluție. *Symposion*, Cluj, 1939, **2**, 87—92.
31. Pora A. E. — Vitrificarea materiei vii. *Natura*, București, 1940, **29**, 383—388.
32. Pora A. E. — Amortirea în timpul iernii și hibernația animalelor. *Natura*, București, 1941, **30**, 155—163.
33. Pora A. E. — Veninurile șerpilor. *Rev. șt. „V. Adamachi”* Iași, 1944, **30**, 46—61.
34. Pora A. E. — Cum își procură vitaminele animalele saprofite. *Rev. șt. „V. Adamachi”*, Iași, 1944, **30**, 150.
35. Pora A. E. — De ce apa este substratul vieții? *Rev. șt. „V. Adamachi”*, Iași, 1944, **30**, 153—156.
36. Pora A. E. — O locomoție curioasă. *Natura*, București, 1946, **35**, 148—151.
37. Pora A. E. — Hrănirea la insectele de baltă. *Natura*, București, 1946, **35**, 164—170.
38. Pora A. E. — Viața în Marea Neagră. *Natura*, București, S.n. 1953, **5**, 5, 84—90.
39. Pora A. E. — Procesul de metabolism. *Natura*, București, S.n. 1954, **6**, 3, 91—100.
40. Pora A. E. — Rolul fiziologiei în sporirea producției animale. *Contemporanul*, București, 1954, **12**, (389).
41. Pora A. E. — Zborul insectelor și păsărilor. *Știință și tehnică*, București, 1954, **4**, 2.
42. Pora A. E. — Fiziologia muncii. *Știință și tehnică*, București, 1955, **5**, 2. *Priroda*, Sofia, 1955, **5**, 44—46.
43. Pora A. E. — Din perspectivele întrebuințării energiei nucleare. *Natura*, București, S.n. 1955, **7**, 4, 45—66.
44. Pora A. E. — Contaminarea radioactivă a animalelor acvatice și terestre din apropierea reactorilor nucleari. *Bulet. Inst. cerc. piscic.* București, 1956, **15**, 2, 65—76.
45. Pora A. E. — Modul de acțiune al radiațiilor ionizante asupra organismului animal. *Analele rom. sov., Ser. biol.*, București, 1955, **4**, 26 pag.
46. Pora A. E. — Metoda reflexului condiționat. *Natura*, București, S.n. 1956, **8**, 2, 79—93.

47. Pop Emil și Pora A. E. — Apa în viața plantelor și animalelor. Bibl. SRSC, 1957, 236. 75 pag., 23 fig.
48. Pora A. E. — Hormonii nevertebratelor. Natura, București, S.n. 1957, 9, 2, 61—70.
49. Pora A. E. — Stenobioza și euribioza (valoarea lor pentru evoluție). Steaua, Cluj, 1957, 8, 6, 195—200 St. cerc. biol. Cluj, 1960, 11, 1.
50. Pora A. E. — De ce lacurile Finlandei nu au pește? Steaua, Cluj, 1957, 8, 7, 100—102.
51. Pora A. E. — Simțul al șaselea al omului. Steaua, Cluj, 1957, 8, 4, 119—121.
52. Pora A. E. — Ce poți învăța pe străzile Moscovei. Făclia, Cluj, 1958, 3449.
53. Pora A. E. — Ascultați peștii! Știință și tehnică, București, 1957, 11, 16—17.
54. Pora A. E. — Mecanismul fiziologic al adaptării organismelor animale. Tribuna, Cluj, 1958, 2, 23, (72).
55. Pora A. E. — Metabolismul mineral. Natura, București, S.n. 1959, 11, 1, 72—90.
56. Pora A. E. — Radiobiologia. Contemporanul, București, 1959, 8, (646).
57. Pora A. E. — Omul în cosmos. Contemporanul, București, 1959, 16, (654).
58. Pora A. E. — Poate exista yeti, omul zăpezilor? Natura, București, 1959, 11, 2, 96—106.
59. Pora A. E. és Schwartz A. — Ember a világürben. Korunk, Cluj, 1959, 18, 4, 554—558.
60. Pora A. E. — Să mărim eficiența științei în viața practică. Făclia, Cluj, 1960, 15, 4120.
61. Pora A. E. — Cum va naviga și cum va trăi omul în cosmos? Făclia, Cluj, 1960, 15, 4168.
62. Pora A. E. — Etapele izolării vieții de mediu. Rev. șt. „V. Adamachi”, Iași, 1945, 31, 68—74.
63. Pora A. E. — Nevoia în vitamine a corpului omenesc. Rev. șt. „V. Adamachi”, Iași, 1945, 31, 126—128.
64. Pora A. E. — Viața în afara organismului. Rev. șt. „V. Adamachi”, Iași, 1945, 31, 136—138.
65. Pora A. E. — Știința aplicată pescuitului din apele interioare. Steaua, Cluj, 1957, 8, 9, 2. p.
66. Pora A. E. — Fiziologia zborului în cosmos. Tribuna, Cluj, 1960, 4, 39, (191).
67. Pora A. E. — Acopunctura, o metodă mereu actuală. Tribuna, Cluj, 1961, 5, 20.
68. Pora A. E. — Asupra raportului dintre disciplinele biologice descriptive și experimentale în învățământul superior. Rev. înv. sup. București, 1962, 1—2, 33—43.
69. Pora A. E. — Cercetările științifice și pescuitul marin. Tribuna, Cluj, 1961, 5, 29.
70. Pora A. E. — Însemnătatea materialismului dialectic pentru avântul cercetării științifice. Cercetări filozofice, București, 1966, 7, 4, 205—208.

71. Pora A. E. — Introducerea tehnicii noi în cercetările biologice, garanția unor descoperiri de calitate. Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. II, 1961, 1, 9—14.
72. Pora A. E. — Biofizica în învățământul și cercetarea științifică. Tribuna Cluj, 1962, 6, 31, (287).
73. Pora A. E. — Importanța cercetării mărilor și oceanelor. Tribuna, Cluj, 1962, 6, 24, (280).
74. Pora A. E. — Actualitatea radiobiologiei. Tribuna, Cluj, 1963, 7, 1 (309).
75. Pora A. E. — Votul bucuriei prezente și viitoare. Făclia, 1961, 16, 4460.
76. Pora A. E. — Un vis împlinit. Făclia, 1961, 16, 4500.
77. Pora A. E. — O experiență hotărâtoare. Făclia, 1961, 16, 4601.
78. Pora A. E. — Cum am ajuns la noțiunea de rapie. Tribuna, 1964, 8, 35, (395).
79. Pora A. E. — La Vladivostok. Tribuna, 1962, 6, 27 (283).
80. Pora A. E. — Un institut de cercetări plutitor: VITIAZ. Tribuna, 1962, 6, 34 (290).
81. Pora A. E. — La Singapore. Tribuna, 1962, 6, 35 (291).
82. Pora A. E. — Indonezia. Tribuna, 1962, 6, 36 (292).
83. Pora A. E. — În Australia de Vest. Tribuna, 1962, 6, 39 (295).
84. Pora A. E. — Populația aborigenă a Australiei. Tribuna, 1962, 6, 40 (296).
85. Pora A. E. — Note de drum din Oceanul Indian. Tribuna, 1962, 6, 48 (304).
86. — Pora A. E. — Arhipelagul Chagos. Tribuna, 1962, 6, 51 (307).
87. Pora A. E. — Minunata viață a recifelor de coraliери. Tribuna, 1963, 7, 2 (310).
88. Pora A. E. — În India de sud-est. Tribuna, 1963, 7, 5 (313).
89. Pora A. E. — Un institut științific plutitor. Scinteia, 1962, 31 5614.

90. Pora A. E. — Cercetind adincurile oceanului.
Scinteia, 1962, **32**, 5645.
91. Pora A. E. — Cinci luni pe nava „Viteaz”.
Scinteia, 1963, **32**, 5826.
92. Pora A. E. — 5 luni pe „Viteaz” (I—VI).
Magazin, 1963, **7**, 274, 278.
93. Pora A. E. — Singapur.
Pionir, 1964, **15**, 2 (684).
94. Pora A. E. — Nyilt tengeren.
Pionir, 1964, **15**, 3 (683).
95. Pora A. E. — 16 000 mérföld a Vityázzal.
Igazság, 1963, **24**, 16—
96. Pora A. E. — 5 luni pe bordul navei „Viteaz”.
Făclia, 1963, **18**, 5049.
97. Pora A. E. — Expediția vasului sovietic „Viteaz” în Oceanul Indian.
România liberă, 1963, **21**, 5706.
98. Pora A. E. — 153 de zile cu nava oceanografică „Viteaz”.
Viața studentească, 1963, **8**, 7 (104).
99. Pora A. E. — 10 000 de mile la bordul lui „Viteaz”.
Veac nou, 1963, 1.
100. Pora A. E. — Oceanul — o lume care își deschide porțile.
Lumea, 20, du 14.V.1964.
101. Pora A. E. — Oceanográfiai tanulmányúton a Vityázzal.
Korunk, 1963, 5.
102. Pora A. E. — На борту «Витязя».
Народная Румыния, 1963, 6.
103. Pora A. E. — 153 jours à bord du „Viteaz”.
La Roumanie d'aujourd'hui, 1963, 5 (101).
104. Pora A. E., Toma V. — Studiul timusului și problema cancerului.
Tribuna, 1963, **7**, 11 (319).
105. Pora A. E. — Acum 6 ani a început era cosmică.
Făclia, 1963, **18**, 5266.
106. Pora A. E. — Un pionier al oceanografiei.
Făclia, 1963, **18**, 5319.
107. Pora A. E. — Specialitate și cultură generală.
Scinteia tineretului, 1964, n° 4628.
108. Pora A. E., Péterfi St. — Lucrări valoroase, cu eficiență practică.
Făclia, 1964, **19**, 5440.

109. Pora A. E. — Soarele calm și viața.
Tribuna, 1964, **8**, 27 (387).
110. Pora A. E. — Soarele calm și problemele vieții.
Albina, 1964, ser. 2, **66**, 866.
111. Pora A. E. — Radiațiile și efectele lor asupra vieții.
Tribuna, 1964, **8**, 49 (409).
112. Pora A. E. — Embrioni în eprubetă.
Albina, seria II, 1964, **66**, 884.
113. Pora A. E. — Modelele noastre de viață.
Scinteia tineretului, seria II, 1964, **20**, 4840.
114. Pora A. E. — „Graiul” animalelor.
Albina, seria II, 1965, **67**, 890.
115. Pora A. E. — Oceanele pot da mai multă hrană.
Știință și tehnică, 1965, 382.
116. Pora A. E. — Transplantarea de țesuturi și organe.
Albina, seria II, 1965, **67**, 907.
117. Pora A. E. — Progresul multilateral și știința.
Munca, 1965, **21**, 5543.
118. Pora A. E. — Viața cimpanzeilor.
Albina, seria II, 1965, **67**, 924.
119. Pora A. E. — Un mare succes al școlii românești de fiziologie.
Familia, seria V, I (101), 1965, 4.
120. Pora A. E. — Viitorul cercetării științifice la Baia Mare.
Socialismul, Baia Mare, du 11.III.1965.
121. Pora A. E. — Laser-ul aplicat în biologie.
Făclia, 1966, **21**, 6047.
122. Pora A. E. — Printre cercetătorii tainelor materiei vii.
Scinteia, 1966, **35**, 6948.
123. Pora A. E. — Școala și cultura generală.
Scinteia, 1966, **36**, 6991.
124. Pora A. E. — Közlebb az élet építőköveihez.
Igezság, 1966, **27**, 124.
125. Pora A. E. — Greșeli în alimentația omului.
Albina, seria II, 1966, **69**, 975.
126. Pora A. E. — Marile gropi ale oceanelor.
Tomis, 1966, 5.
127. Pora A. E. — Interes justificat pentru fenomenele biologice.
Făclia, 1966, **21**, 6272.



128. Pora A. E. — Spre izvoarele vieții.
Cronica, II, 1967, 4 (51).
129. Pora A. E. — Orizontul studenției mele.
Tribuna, 1967, 11, 2 (519).
130. Pora A. E., Banu A., Ionescu N., etc.: Oceanologia în actualitate.
Tomis, 1967, 2, 2.
131. Pora A. E. — În pădurile din Sierra Maestra.
Tribuna, 1967, 11, 5 (522).
132. Pora A. E. — Tot despre problema alcoolului.
Făclia, 1967, 22, 6322.
133. Pora A. E. — Bogățiile continentului albastru.
Albina, seria II, 1967, 70, 1002.
134. Pora A. E. — Prelegerea, cartea de vizită a profesorului.
Știința, 1967, 36, 7253.
135. Pora A. E. — Pietrele negre ale abisurilor.
Tomis, 1967, 2, 5.
136. Pora A. E. — Criterii științifice ale manualului universitar.
Știința, 1967, 36, 7343.
137. Pora A. E., Săhleanu V. — Un forum al biologilor români.
Contemporanul, 1967, 29 (1084).
138. Pora A. E. — Nicotina și sistemul nervos.
Tribuna, 1967, 11, 34 (551).
139. Pora A. E. — Universitatea.
Contemporanul, 1967, 34 (1089).
140. Pora A. E. — A biológia 2000-ben.
Uj élet, 1967, 9.
141. Pora A. E. — A főiskolai oktatásról.
Uj élet, 1967, 18.
142. Pora A. E. — Simbioza.
Albina, seria II 1967, 71, 1034.
143. Pora A. E. — Singapore.
Știința, 1967, 37, 7506.
144. Pora A. E. — Factorii cercetării științifice.
Tribuna, 1967, 11, 46, (563), 50 (567).
145. Pora A. E. — Ce vreau să spun tineretului.
Sportul, 1967, 32, 50 (5484).
146. Pora A. E. — Tinerelor vlăstare...
Muguri, 1967, 1.

147. Pora A. E. — Golful Mexicului, centrala termică a Europei.
Tomis, 1968, 3, 1.
148. Pora A. E. — Răsărit de soare pe Antile.
Tribuna, 1968, 12, 1 (570).
149. Pora A. E., Toma V. — Prezența savanților români în Cuba.
Făclia, 1968, 23, 6609.
150. Pora A. E. — Jövendő tudósokat avattunk Kubában.
Igazság, 1968, 29, 29.
151. Pora A. E., Săhleanu V. — Formalism și formalități în știință.
Contemporanul, 1968, 2 (1109).
152. Pora A. E., Muscan C. — Cum se obține „longevitatea” stridiilor și langustelor.
Magazin, 1968, 22, 543.
153. Pora A. E. — Cit de liber este „timpul liber” al studentului.
Știința, 1968, 37, 7632.
154. Pora A. E., Kovács E. — Jobban megismerni, jobban kihasználni a vízi világot.
Előre, 1968, 22, 6328.
155. Pora A. E. — Preludiul carierei mele.
Înterferențe, 1968, 1.
156. Pora A. E. — Kubai napok.
Uj élet, 1968, 10.
157. Pora A. E. — Natura e mai complexă decât cea mai automată uzină.
Știința tiner., ser. II, 1968, 24, 5851.
158. Pora A. E. — Cuba, natura și științele naturii.
Lumea, 1968, 16.
159. Pora A. E. — Sentimentul naturii și sensibilitatea omului modern.
Știința, 1968, 37, 7680.
160. Pora A. E. — „Mogotele” din Sierra de Los Organos.
Tribuna, 1968, 22, 23 (593).
161. Pora A. E. — Îndemn pentru un antrenament intelectual.
Aripi tinere, Dej, 1968, 2.
162. Pora A. E. — Poezia unui adevăr marin.
Tomis, 1968, 3, 7.
163. Pora A. E. — Az ember és a természet, I—II.
Dolgozónó, 1968, 8, 9.
164. Pora A. E. — Fehér, kéken. Két hét Málta szigetén.
Igazság, 1968, 29, 245.
165. Pora A. E., Nică O. — Există o cale sigură a succesului?
Cutezătorii, 1968, 44.

166. Pora A. E. — Opinii despre fondul și forma sesiunilor științifice. Scinteia, 1968, **38**, 7874.
167. Pora A. E. — Insula cavalerilor de Malta. I—II. Făclia, 1968, **23**, 6859, 6860.
168. Pora A. E. — A biológia tanítása az általános iskolában a líccumban. Tanügyi ujsag, 1968, **12**, 42 (495).
169. Pora A. E. — Dezvoltarea științelor naturale la Cluj. Tribuna, 1968, **12**, 48 (618).
170. Pora A. E. — La locul de naștere al Cubei libere. Pentru apărarea păcii, 1969, **1**.
171. Pora A. E. — Muncă, știință și viitor. Munca, 1969, **25**, 6677.
172. Pora A. E. — Mangrovele. Natura, 1969, **21**, 3, 45—53.
173. Pora A. E. — Cunoașterea studentului de către profesor—condiție a eficacității învățămîntului. Rev. inv. sup., 1967, **9**, 2, 52—54.
174. Pora A. E. — Pregătirea biologilor. Lupta de clasă, 1967, **42**, 8, 72—81.

PRESENTATIONS.

1. Pora A. E. — Stațiunea biologică marină de la Roscoff. Rev. șt. „V. Adamachi” Iași, 1937, **23**, 10 pag.
2. Pora A. E. — Impresii de la Congresul de Limnologie din Helsinki. Făclia, Cluj, 1956, **11**, 3079.
3. Pora A. E. — 100 ani de la înființarea Zooparcului din Moscova. Natura București, S.n. 1958, **10**, 2, 77—91.
4. Pora A. E. — Realizările laboratorului de fiziologia animalelor domestice al Institutului unional de cercetări veterinare din Moscova. Analele rom.-sov., Seria agric.-zootehn., București, 1959, **16**, 1, 143—146.
5. Pora A. E. — Importante cercetări biologice. Făclia, Cluj, aprilie 1960.
6. Pora A. E. — Profesorul Dr. Arpad Schwartz. Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. II, 1960, **2**, 283—286.
7. Pora A. E. — Profesorul Paul Portier (1866—1962). Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1963, **2**, 141—142.
8. Pora A. E. — Grădina botanică din Bogor-Indonezia. Natura, București, 1963, **15**, 6, 18—21.
9. Pora A. E., Roșca I. D., Wittenberger C., Persecă T. — Cercetările colectivului de fiziologie animală din Cluj în cei 20 de ani de la eliberare. Natura, 1964, **16**, 5, 14—21.

10. Pora A. E. — Umberto d'Ancona. Hidrobiologia, 1964, **6**, 327—329.
11. Pora A. E., Kraujin B. B. — Физиология пищеварения пресноводных рыб. Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1964, **2**, 149—150.
12. Pora A. E., Matic Z., Ionescu D. V. — Prima sesiune științifică universitară la Baia Mare. Socialismul, Baia Mare, du 17. II. 1965.
13. Pora A. E. — Hermann. H. et Cier F. J., Précis de physiologie. Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1965, **1**, 143—144.
14. Pora A. E. — Sebestyén Olga, Bevezetés a limnológiába. A belvizek életeröl. Idem, p. 144.
15. Pora A. E., Toma V. — Prof. Jaroslav Krizenecky. Studii și cerc. biol.-zoologie, 1965, **17**, 2, 203—204.
16. Pora A. E. — Kim Bong Han, On the Kyungrak System. St. cerc. biol.-zoologie, 1965, **17**, 2, 206—207.
17. Pora A. E., Кузнецов А. П. — Фауна донных беспозвоночных прикарпатских вод Тихого океана и северных Курильских островов. St. cerc. biol.-zoologie, 1965, **17**, 3, 292—293.
18. Pora A. E., Săhleanu V. — Chimia, fizica și matematica vieții. Rev. Roum. Biol.-Zoologie, 1965, **10**, 5, 379—381.
19. Pora A. E., Toma V., Rădescu, A., Prișcu R., Geormăneanu M., Stănescu V., Florea I., — Timusul. Rev. Roum. Biol.-Zoologie, 1965, **10**, 5, 382—383.
20. Pora A. E. — La première session de physiologie animale dans la République Socialiste de Roumanie. Rev. Roum. Biol.-Zoologie, 1965, **10**, 6, 457—460.
21. Pora A. E., Toma V., R. A. Good and A. E. Gabrielsen; The Thymus in immunology. St. cerc. biol.-zoologie, 1965, **17**, 6, 579—581.
22. Pora A. E. — Wolfgang von Buddenbrock. St. cerc. biol.-zoologie, 1966, **18**, 1, 91—94.
23. Pora A. E. — L'enseignement biologique en Roumanie. New trends in biology teaching, 1966, Unesco, **1**, 188—194.
24. Pora A. E. — Profesorul meu, Alexandru Borza. Colocvii, 1967, **2**, 7 (13).
25. Pora A. E. — The Fifth International Thyroid. Conference. St. cerc. biol.-zoologie, 1968, **18**, 1, 97—98.
26. Pora A. E. — A l'occasion du centenaire de l'Académie Roumaine. Rev. Roum. Biol.-Zoologie, 1966, **11**, 5, 317—319.
27. Jitariu P., Pora A. E. and Șanta N. — The Development of Zoophysiology in Romania. Rev. Roum. de Biol.-Zoologie, 1966, **11**, 5, 393—395.

28. Pora A. E. — Grădina zoologică din Havana.
Rev., Muzeelor, 1967, 4, 1, 79—80.
29. Pora A. E. — Muzeul Plantin-Moretus din Anvers.
Rev. Muz., 1967, 4, 4, 356—360.
30. Pora A. E. — Grădina zoologică din Anvers.
Rev. Muz., 1967, 4, 541—544.
31. Pora A. E. — Ion Athanasiu.
Făclia, 1968, 23, 6680.
32. Pora A. E. — Papa Hem otthonában.
Előre, 1968, 22, 6395.
33. Pora A. E. — La centenarul lui Dimitrie Călugăreanu.
Tribuna, 1968, 12, 44 (614).
34. Pora A. E. — Congresul de limnologie din Ierusalim și Izraelul. I—II.
Făclia, 1968, 23, 6866, 6867.
35. Pora A. E. — Vittorio Tonolli.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1968, 2, 139—140.
36. Pora A. E. — Mihai C. Băcescu à 60 ans.
Rev. Roum. Biol.-Zoologie, 1968, 13, 6, 347—354.
37. Pora A. E. — Claude Bernard, Cahier de notes (1850—1860).
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1968, 1, 145—147.
38. Pora A. E. — B. Dussart, Limnologie.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1968, 2, 141—142.
39. Pora A. E. — V. Săhleanu, Biofizica.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1968, 2, 142—143.
40. Pora A. E. — Ernest Kahane, La vie n'existe pas.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1968, 2, 144—145.
41. Pora A. E. — Action internationale pour écarter la menace d'une crise des protéines.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1968, 2, 145—146.
42. Pora A. E. — A 4-a Conferință europeană de endocrinologie comparată.
Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biol., 1968, 1, 149—151.
43. Pora A. E. — E. F. Ricketts and J. Calvin: Between Pacific Tides
St. cerc. biologie-zoologie, 1969, 21, 3, 293—294.
44. Pora A. E. — W. Mc. Cartney: Olfaction and Odours
St. cerc. biologie-zoologie, 1969, 21, 3, 295—297.

CONTRIBUTION À LA CONNAISSANCE DU GENRE
METAMYSIDOPSIS W. TATTERSALL 1951

M. swifti n. sp. — *M. mexicana* n. n., confondues avec
M. munda Zimmer.

PAR

MIHAI BĂCESCU

In this work, the author re-examines the frame of the genus *Metamysidopsis* from the tropical zone of America, describes a new species *metamysidopsis swifti* n.sp. in Florida waters, completes the description of *Metamysidopsis munda* (Zim) and severs from it a new species, *M. mexicana* n.n. He discusses also the origin of these species spread on both coasts of America in the tropical zone and finally gives a key for their determination.

Le genre *Metamysidopsis* réunit quelques espèces de petits Mysidiacés planctoniques, aussi communes que propres aux eaux littorales de l'Amérique tropicale. Il s'agit des espèces grégaires qui y forment des populations aussi compactes et à biologie aussi comparable que le genre *Mesopodopsis* pour l'Ancien Monde. À lui seul, ce genre peut procurer 75% du total des mysis capturées au plancton ou au benthon-necton dans les eaux de Californie [3], [6] p. ex. ou de Floride (obs. propres). On connaissait trois espèces appartenant à ce genre, deux dans les eaux tropicales de l'Océan Pacifique, près de la côte américaine, *M. elongata* (Holmes) et *M. pacifica* (Zimmer) et une troisième, *M. munda* (Zimmer), dans les eaux américaines de l'Atlantique.

L'espèce la plus étudiée est la *M. elongata* (développement, dynamique de la population, etc. — [6]); la plus souvent mentionnée est la dernière [3], [6], mais, dès le début de notre étude, nous nous sommes aperçu que sous ce nom on avait confondu deux espèces.

Quant aux espèces du Pacifique, leur validité a été mise en doute, certains auteurs proposant même de les synonymiser [7], tandis que d'au-

tres recommandaient leur maintien ([4] et même [8]). Voilà pourquoi nous avons analysé de plus près les descriptions de ces espèces, de même que le riche matériel que j'ai eu à ma disposition provenant des eaux du Brésil et de Floride.

Une première conclusion à tirer de cette étude comparative c'est que *M. munda* de W. Tattersall ([8], p. 148) ne correspond pas du tout au type de Zimmer ([9] p. 18) et que, par conséquent, les mentions des mysis sous ce nom doivent être révisées; en effet une 5^e espèce, nouvelle, a été séparée dans le groupe des *Metamysidopsis*.

— Une seconde conclusion est que *M. elongata* (Holmes) est une bonne espèce, facilement à séparer de *M. pacifica* (Zimmer).

— Pour l'identification des espèces du genre *Metamysidopsis* il faut accorder dorénavant une attention spéciale à la microstructure de l'apex du telson, de même qu'à la forme et à la taille du phanère dimorphique de l'exopodite du IV^e pléopode des mâles adultes.

— Outre l'absence d'un palpe à la II^e maxille (fig. 1 E), parmi les traits caractéristiques du genre *Metamysidopsis* il faut considérer également la présence d'un piquant au coin inféro-externe, bien accusé, du corps de la mandibule (fig. 2 B, la flèche); quant à l'apophyse auriculaire du basipodite (a, fig. 1 e et g.) des péréiopodes — que Zimmer considérait autrefois comme la caractéristique d'un genre nouveau (*Paramysidopsis*) et sur laquelle il est revenu lui-même en 1918 [9] — elle est présente aussi chez quelques espèces de *Mysidopsis*.

Je vais insister maintenant sur trois espèces appartenant à ce genre et donner une clef dichotomique pour toutes les espèces.

1. *Metamysidopsis swifti* n. sp.

(fig. 1, A—L)

Description. Carapace plutôt acuminée qu'arrondie au bord frontal (fig. 1 A). Yeux cylindriques, la partie cornéale occupant 1/3 du tout. A₁ avec de forts et courts appendices mâles et A₂ (fig. 1 B) avec la base dépassant l'articulation de l'article distal de son écaille (trait plus accentué chez les juv). Labrum ovale-triangulaire. Mandibule ressemblante à celle de *M. munda* (Fig. 2 B, C). Pour la forme de la Maxillule et de la maxille voir fig. 1. D et C.

Péréiopodes (fig. 1 E, e, G) à 2 articles carpo-propodaux (fig. 1 F) et avec une apophyse auriculiforme au coxa (a, fig. 1 e et g). Pénis court à la base du huitième thoracopode (fig. 1 e); 3 paires d'oostégites, la 3^e plutôt une apophyse à 2—3 soies pennées. Les pléopodes ♀ et ♂ de type habituel au genre. Le IV^e pléopode ♂ (fig. 1 H) a une soie dimorphique courte (la flèche). Uropodes: l'endopodite à gros statolithes et armé de 17 à 26 épines effilées seulement sur son bord interne. Celles-ci sont plus courtes chez les ♀♀ (fig. 1 L) que chez les ♂♂ (fig. 1 K) et n'occupent que les 4/5-ème de la lame.

Telson beaucoup plus court que les uropodes (fig. 1 I), linguiforme (fig. 2 J), à 26—28 lamines, dont deux apicales, faiblement articulées, deux fois plus longues que les autres (fig. 1 j). Les juv, en ont

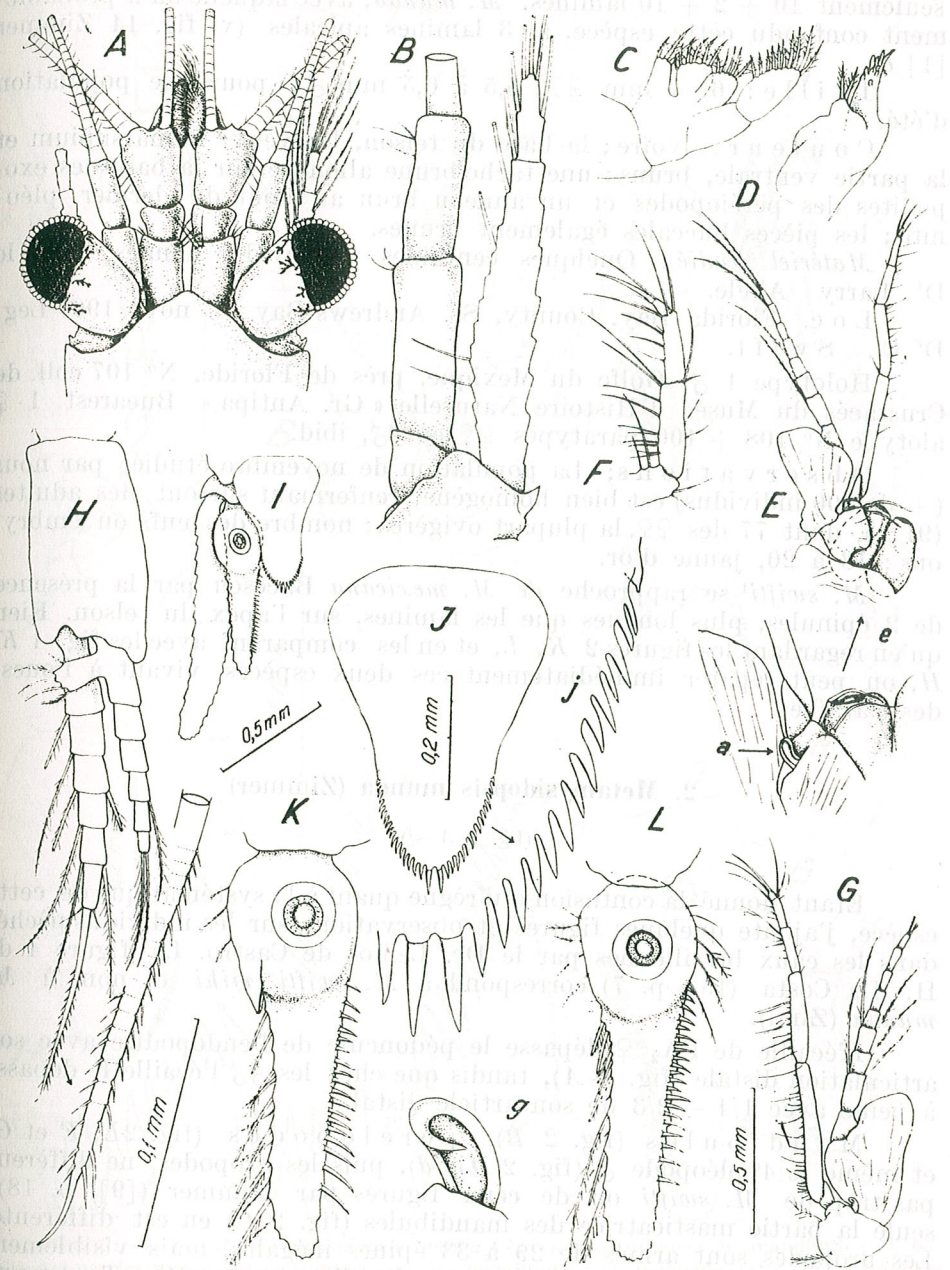


Fig. 1. — *Metamysidopsis swifti* n. sp. (♂, ♀). A, Partie céphalique; B, A₂; C, maxille II; D, mandibule; E, péréiopode V avec les deux pénis; e, détails du pénis et de l'apophyse du coxopodite; F, le « tarse », grossi; G, péréiopode I; g, son apophyse auriculaire; H, pléopode IV et son phanère dimorphique (flèche); I, telson ♂; J, sa partie latéro-apicale; grosse; K, endopodite de l'uropode ♂; L, id., d'une ♀ de la même taille (orig.).

seulement 10 + 2 + 10 lamines. *M. munda*, avec laquelle on a probablement confondu cette espèce, a 3 lamines apicales (v. fig. 14 Zimmer [1] c).

Taille: 6–7 mm ♀♀; 5,5 à 6,5 mm ♂♂ pour une population d'été.

Couleur: ivoire; la base du telson, les yeux, le marsupium et la partie ventrale, bruns; une tache brune allongée sur la base des exopodites des péréiopodes et un anneau brun au bout du dernier pléonite; les pièces buccales également brunes.

Matériel étudié: Quelques centaines d'individus donnés par le Dr Larry Abele.

Loc. Florida Bay, County, St. Andrews-Bay 11 nov. 1967 Leg. Dr C. Swift.

Holotype 1 ♂, Golfe du Mexique, près de Floride, N° 107 coll. de Crustacés du Musée d'Histoire Naturelle « Gr. Antipa » Bucarest. 1 ♀ alotype N° 108 + 100 paratypes ♀♀ et ♂♂, ibid.

Observations; La population de novembre étudiée par nous (+ de 300 individus) est bien homogène, renfermant surtout des adultes (91%), dont 77 des ♀♀, la plupart ovigères; nombre des œufs ou embryons: 13 à 20, jaune d'or.

*M. swifti*¹ se rapproche de *M. mexicana* Băcescu par la présence de 2 épines, plus longues que les lamines, sur l'apex du telson. Rien qu'en regardant les figures 2 K, L, et en les comparant avec les fig. 1 K, H, on peut séparer immédiatement ces deux espèces vivant à l'ouest des Caraïbes.

2. *Metamysidopsis munda* (Zimmer)

(fig. 2 A–J),

Étant donné la confusion qui règne quant à la systématique de cette espèce, j'ajoute quelques figures et observations sur les individus pêchés dans les eaux brésiliennes par le Dr. Lemos de Castro. La figure 4 de H. Da Costa ([5], p. 7) correspond à *M. swifti mihî* et non à *M. munda* (Zim.).

L'écaïlle de l'A₂ ♀ dépasse le pédoncule de l'endopodite avec son articulation distale (fig. 2 A), tandis que chez les ♂♂ l'écaïlle le dépasse à peine avec 1/4 – 2/3 de son article distal.

Mandibules (fig. 2 B), péréiopodes (fig. 2 E, F et G) et même le 4^e pléopode ♂ (fig. 2 D et d), puis les uropodes, ne diffèrent pas trop de *M. swifti* ou de ceux figurés par Zimmer ([9], p. 18); seule la partie masticatrice des mandibules (fig. 2 C) en est différente. Les uropodes sont armés de 29 à 33 épines inégales, mais visiblement plus grandes et moins nombreuses que celles figurées par W. Tattersall ([8], p. 148), couvrant 5/6 de la lame (à comparer les fig. 2 j à K p. ex.).

¹ Dédicée au Dr C. Swift, qui a recueilli l'espèce.

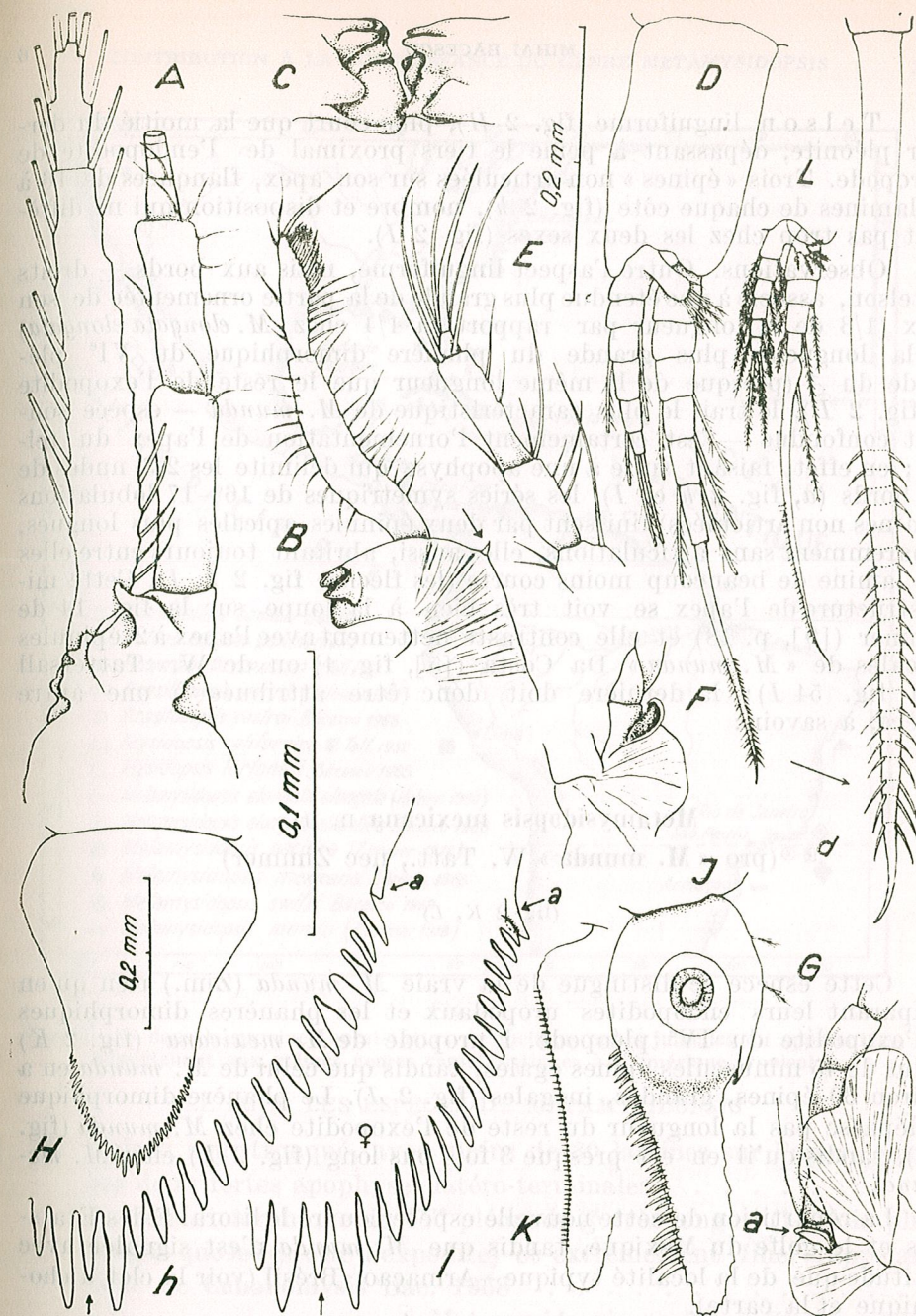


Fig. 2. — A–J, *Metamysidopsis munda* (♂, ♀). A, Antenne; B, mandibule; C, détails des parties masticatrices symétriques des mandibules; D, pléopode IV ♂; d, le phanère dimorphique de son endopodite; E, « tarse » du péréiopode II ♂; F, apophyse typique du coxopodite du II^e péréiopode; G, idem, du péréiopode IV; H et I, telson et sa partie latéro-terminale, denticulée; J, idem, d'une ♀; j, endopodite de l'uropode (orig.).

K–L, *Metamysidopsis mexicana* n. n. pro *Met. munda* W. Tatt. K, bord inférieur de son endopodite et L, branches du III^e pléopode ♂ (d'après W. Tattersall, 1951, p. 148). (A comparer avec nos figures j respectivement D, juxtaposées).

Telson linguiforme (fig. 2 H), plus court que la moitié du dernier pléonite, dépassant à peine le tiers proximal de l'endopodite de l'uropode. Trois « épines » non articulées sur son apex, flanquées de 16 à 17 lamines de chaque côté (fig. 2 h), nombre et disposition qui ne diffèrent pas trop chez les deux sexes (fig. 2 I).

Observations. Outre l'aspect linguiforme, mais aux bords ± droits du telson, associé à une étendue plus grande de la partie ornementée de son apex (1/3 de la longueur par rapport à 1/4 chez *M. elongata elongata*) et la longueur plus grande du phanère dimorphique du VI^e pléopode du ♂ (presque de la même longueur que le reste de l'exopodite — fig. 2 D), le trait le plus caractéristique de *M. munda* — espèce souvent confondue — est certainement l'ornementation de l'apex du telson; en effet, faisant suite à une apophyse qui délimite les 2/3 nus de ses bords (a, fig. 2 h et I), les séries symétriques de 16—17 lobulations (lamines non articulées) finissent par deux épines apicales plus longues, apparemment sans articulations, elles aussi, abritant toujours entre elles une lamine de beaucoup moins courte (les flèches fig. 2 h, I). Cette microstructure de l'apex se voit très bien à la loupe sur la fig. 14 de Zimmer ([9], p. 18) et elle contraste nettement avec l'apex à 2 épines apicales de « *M. munda* » Da Costa ([5], fig. 4) ou de W. Tattersall ([8] fig. 54 I); la dernière doit donc être attribuée à une autre espèce, à savoir :

***Metamysidopsis mexicana* n. n.**

(pro « *M. munda* » W. Tatt., nec Zimmer)

(fig. 2 K, L)

Cette espèce se distingue de la vraie *M. munda* (Zim.) rien qu'en comparant leurs endopodites uropodaux et les phanères dimorphiques de l'exopodite du IV^e pléopode. L'uropode de *M. mexicana* (fig. 2 K) a plus de 45 minuscules épines égales, tandis que celui de *M. munda* en a environ 30 épines, grandes, inégales (fig. 2 J). Le phanère dimorphique ne dépasse pas la longueur du reste de l'exopodite chez *M. munda* (fig. 2 D), tandis qu'il en est presque 3 fois plus long (fig. 2 L) chez *M. mexicana*.

La répartition de cette nouvelle espèce couvre le littoral E des Etats-Unis et le golfe du Mexique, tandis que *M. munda* n'est signalée avec certitude que de la localité typique—Armação, Brésil (voir la clef dichotomique et la carte).

Le genre *Metamysidopsis* s'avère — tout comme le genre *Brasilomysis* et *Bowmaniella* ([1], [2]) — un genre né dans les eaux de l'ancien bassin occupant l'Amérique centrale d'aujourd'hui. Il s'est diversifié après en plusieurs unités spécifiques et sous-spécifiques qui témoignent clairement (v. fig. 3) que l'ancienne communication entre les deux océans était certainement plus large que ne l'est le canal de Panama ouvert récemment.

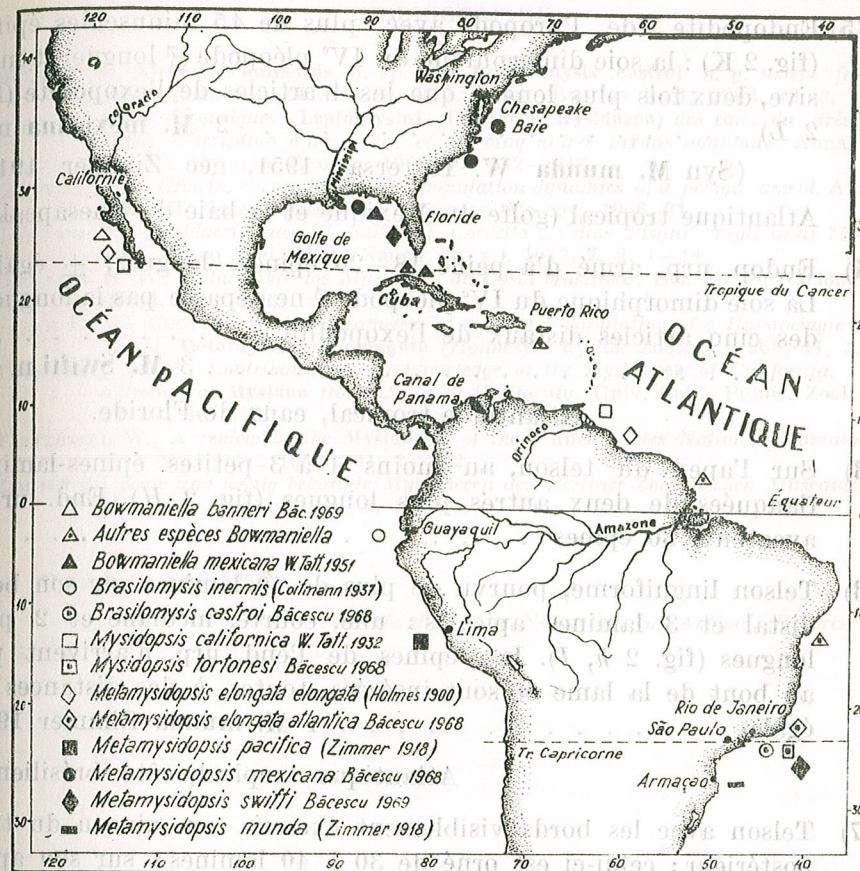


Fig. 3.

Répartition dans la province ouest-thétys de quelques mysis jumelles ou apparentées, appartenant aux mêmes genres caractéristiques à l'Amérique tropicale.

CLÉ POUR LES ESPÈCES DE METAMYSIDOPSIS

- 1 (2) Telson sous-tronqué, avec moins de 30 lamines sur l'apex, entre ses deux fortes apophyses latéro-terminales 1 *Metamysidopsis pacifica* Zimmer 1918
 La soie dimorphique du IV^e pléopode ♂ très longue (1,5 fois plus longue que le reste de l'exopodite) et extrêmement fine, rappelant celle de *Cubanomysis* Bac. 1968
 Pacifique Ouest, les eaux du Pérou
- 2 (1) Telson linguiforme, pourvu de plus de 30 lamines autour de la partie distale 3
- 3 (6) L'apex du telson avec 2 épines vaguement articulées, égales, visiblement plus longues que les autres non articulées (lamines) (fig. 1 I) 4

- 4 (5) Endopodite de l'uropode avec plus de 45 minuscules épines (fig. 2 K) : la soie dimorphique du IV^e pléopode ♂ longue et massive, deux fois plus longue que les 4 articles de l'exopodite (fig. 2 L) 2 **M. mexicana** n.n.
(Syn **M. munda** W. Tattersall 1951, nec Zimmer 1918).
Atlantique tropical (golfe du Mexique et la baie de Chesapeake).
- 5 (4) Endop. urp. armé d'à peine 18—20 épines, longues, ± égales. La soie dimorphique du IV^e pléopode ♂ ne dépasse pas la longueur des cinq articles distaux de l'exopodite 3 **M. Swifti** n. sp.
Atlantique tropical, eaux de Floride.
- 6 (3) Sur l'apex du telson, au moins 1 à 3 petites épines-lamines flanquées de deux autres plus longues (fig. 2 H). End. urop. avec env. 30 épines 7
Atlantique tropical, côté brésilienne.
- 7 (8) Telson linguiforme, pourvu de plus de 40 lamines sur son bord distal et 3 lamines apicales : une, courte, médiane et 2 plus longues (fig. 2 h, I). Les épines de l'end. urp. n'arrivent pas au bout de la lame et sont insérées, toutes, à des distances ± égales 4 **M. munda** Zimmer 1918.
Atlantique tropical, côté brésilienne.
- 8 (7) Telson avec les bords visiblement excavés au niveau du tiers postérieur; celui-ci est orné de 30 à 40 lamines; sur son apex, 1 à 3 courtes lamines flanquées de deux autres plus longues. La soie dimorphique courte 5 **M. elongata** (Holmes) . . . 9
Les deux rives de l'Amérique tropicale.
- 9 (10) Bout du pédoncule de l'A₂ presque sur la même ligne que l'articulation de l'article distal de son écaille; telson à 40 lamines. Épines de l'uropode en ligne serrée **M. elongata atlantica** Băcescu 1968
Atlantique, côte du Brésil.
- 10 (9) L'articulation distale de l'écaille dépasse nettement le pédoncule de l'A₂. Sur l'uropode, de 30 à 34 épines, les 3 ou 4 distales bien espacées **M. elongata elongata** (Holmes 1900)
E du Pacifique, côte de Californie.

BIBLIOGRAPHIE

1. BĂCESCU M., *Afromysis guinensis* n. sp. and *Brasilomysis castroi* n. g. n. sp. from the water of the tropical Atlantic. Rev. Roum. Biol. — Zool., 1963, 13, 2, 75—86.
2. — *Etude de quelques Leptomysini (Crustacea Mysidacea) des eaux du Brésil et de Cuba; description d'un genre et de cinq autres taxons nouveaux.* Annali. Mus. Civ. St. Naturale Genova, 1968, 77, 232—249.
3. CLUTTER R. I., *Growth, energy budget and population dynamics of a pelagic mysid.* Abstracts Paper II. Intern. Oceanogr. Congress. Moscow, 1966, 81.
4. COIFMANN I., *Mysidacei raccolti dalla R. Corvetta „Vettor Pisani” negli anni 1882—85.* Ann. Museo Zool. Univ. Napoli. (n. s.), 1937, 7, 3, 1—14.
5. DA COSTA H. R., *Notas sobre los Mysidacea da Costa brasileira.* Bol. Museu Nacional n. s., Brasil, Zool., 1964, 247, 1—9.
6. FAGER E. W., CLUTTER R. I., *Parameters of a natural population of a Hypopelagic Marine Mysid, Metamysidopsis elongata (Holmes).* Physiol. Zoology, 1968, 41, 3.
7. TATTERSALL W. M., *Contributions to a knowledge of the Mysidacea of California. I. On a collection of Mysidae from La Jolla California.* Univ. Calif. Public. Zool., 1932, 37, 13, 301—314.
8. TATTERSALL W., *A review of the Mysidacea of the United States National Museum.* Bull. U.S. Nat. Mus., 1951, 201, 1—292.
9. ZIMMER C., *Neue und wenig bekannte Mysidaceen des Berliner Zoologischen Museums.* Mitt. Zool. Mus. Berlin, 1918, 9, 15—26.

Reçu le 24 avril 1969

Musée d'Histoire Naturelle « Gr. Antipa » Bucarest

DEUX NOUVELLES ESPÈCES DE SCHENDYLIDAE
(GEOPHILOMORPHA-SCHENDYLIDAE)

PAR

CORNELIA DĂRĂBANȚU et Z. MATIC

The author gives 2 species of *Schendylidae* from Romania. Among the species is new for science: *Brachyschendyla capusei* n. sp. and *Brachyschendyla negreai* n. sp.

L'étude de la collection de Géophilomorphes de l'Institut de Spéologie « E. Gh. Racovitza » de Bucarest a mis en évidence deux nouvelles espèces de Schendylides, que nous avons nommées: *Brachyschendyla capusei* n. sp. et *B. negreai* n. sp.

L'objet de cette note est constitué par la description des nouvelles espèces. Le matériel étudié se trouve dans la collection de l'Institut de Spéologie de Bucarest.

★

Brachyschendyla capusei n. sp.

Matériel: 1 ♂ holotypus; 1 ♂ paratypus, forêt Comana (30 km sud de Bucarest), leg. I. Capuse, 13.III.1955 (Col. Inst. Spéologie — Buc.).

Diagnose: longueur 28—30 mm; 47—49 paires de pattes; labre avec 16 dents; lame dentée des mandibules avec 5 dents; télopodites des premières mâchoires pourvus de palpes; griffe apicale des deuxièmes mâchoires pourvue d'une épine; concavité de la griffe forcipulaire avec 6 incisures et un tubercule évident, sternites avec 2 + 2 grandes soies; sans prétarse.

Derivatio nominis : nous dédions cette espèce à M. I. Capuse qui a récolté cet individu.

Description : Longueur ♂ 28—30 mm. Segments pédifères 47—49 (♂).

Ecusson céphalique plus long que large (7,5—6).

Arc médian du labre formé de 16 dents (fig. 1) robustes; les dents des extrémités sont un peu plus acuminées et un peu allongées. Pièce latérale séparée de la surface réticulée de clipeus (fig. 1).

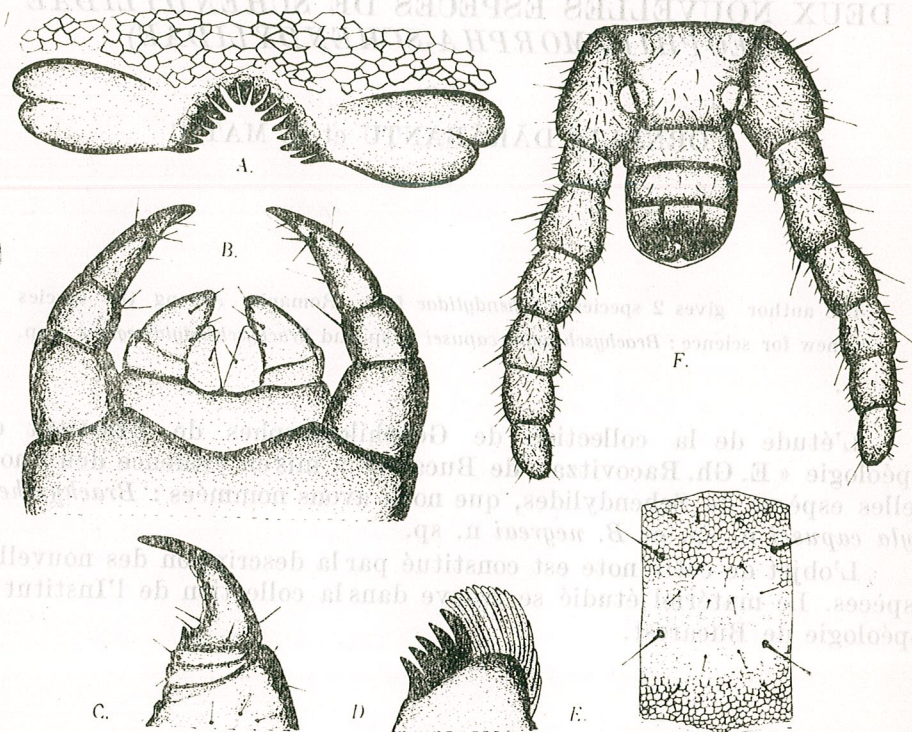


Fig. 1. — *Brachyschendyla capusei* n. sp. A, Labrum; B, premières et deuxièmes mâchoires; C, griffe forcipulaire; D, lame dentée de la mandibule; E, sternite; F, extrémité postérieure du corps (face ventrale).

Fémoroïde forcipulaire avec une faible nodosité. La griffe est robuste avec une petite dent à la base, pourvue dans sa concavité de 6 incisions (fig. 1).

Sternites sans champs poreux. Sternites des premiers segments avec 2+2 grandes soies et d'autres soies petites à disposition irrégulière (fig. 1). Métasternite en trapèze à bords latéraux faiblement convergents; aussi long que large.

Hanches des pattes terminales très peu bombées percées de 2+2 pores égaux. Dernier article de télopodite aussi long que le précédent et sans griffe apicale.

***Brachyschendyla negreai* n. sp.**

Matériel : 1 ♂ holotypus; Luncavița (nord de la Dobroudja) — forêt de tilleul, leg. St. Negrea, 10 III 1967 (Col. Inst. Spéologie Bucarest).

Diagnose : longueur 22 mm; 47 paires de pattes; labre avec 12 dents; lame dentée des mandibules avec 3 dents; télopodite des premières mâchoires pourvu de palpes; griffe apicale de la deuxième paire de mâchoi-

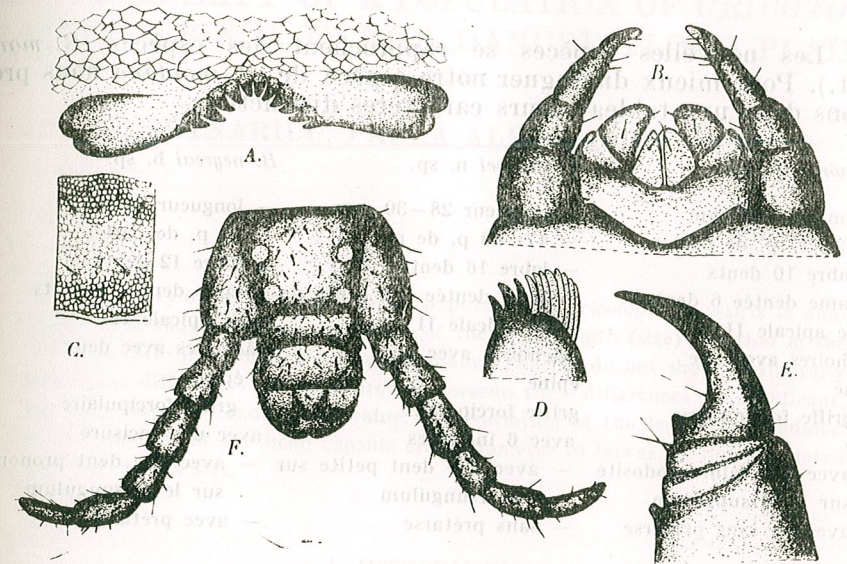


Fig. 2. — *Brachyschendyla negreai* n. sp. A, Labrum; B, premières et deuxièmes mâchoires; C, sternite; D, lame dentée de la mandibule; E, griffe forcipulaire; F, extrémité postérieure du corps (face ventrale).

res avec une épine; la concavité de la griffe forcipulaire lisse avec une seule incision: sternites avec 2 + 2 soies grandes; sans prétarse.

Derivatio nominis : Nous dédions cette espèce à M. Șt. Negrea de l'Institut de Spéologie, qui a récolté l'individu d'après lequel nous décrivons la nouvelle espèce.

Description : Le corps est coloré en jaune pâle, foncé sur la tête et les forcipules.

Longueur ♂ 22 mm. Segments pédifères 47 (♂).

Ecusson céphalique plus long que large (5,2 : 4). Tergites forcipulaires en trapèze, aussi larges que le premier tergite.

Arc médian du labre formé de 12 dents robustes (fig. 2).

Lame dentée de la mandibule avec 3 dents en un seul bloc (fig. 2).

Télopodites des premières mâchoires avec palpes peu développés (fig. 2). La griffe apicale des deuxièmes mâchoires munie de deux épines (fig. 2).

Coxosternum forcipulaire large et assez court, à bord rostral échan-
cré. Fémuroïde à faible nodosité. La griffe est robuste et lisse dans sa
concavité. À la base il y a une dent accusée.

Sternites sans pores. Sternites des premiers segments avec 2 + 2
grandes soies (fig. 2). Métasternite en trapèze et plus long que large.

Hanches des pattes terminales avec 2 + 2 pores égales. Dernier
article du télépodite plus long que le précédent et avec une petite épine
apicale (fig. 2).

DISCUSSIONS

Les nouvelles espèces se rapprochent des espèces *B. montana*
(Att.). Pour mieux distinguer notre espèce de *B. montana* nous présen-
terons dans un tableau leurs caractères distinctifs :

<i>B. montana</i> (Att)	<i>B. capusei</i> n. sp.	<i>B. negrei</i> b. sp.
— longueur 27 mm	— longueur 28–30 mm	— longueur 22 mm
— 43–47 p. de pattes	— 47–49 p. de pattes	— 47 p. de pattes
— labre 10 dents	— labre 16 dents	— labre 12 dents
— lame dentée 6 dents	— lame dentée à 5 dents	— lame dentée 3 dents
griffe apicale II	griffe apicale II	griffe apicale II
mâchoires avec une épine	mâchoires avec une épine	mâchoires avec deux épines
— griffe forcipulaire lisse	griffe forcipulaire avec 6 incisures	— griffe forcipulaire avec une incisure
— avec une faible nodosité sur le tarsungulum	— avec une dent petite sur le tarsungulum	— avec une dent prononcée sur le tarsungulum
— avec ou sans prétarse	— sans prétarse	— avec prétarse

BIBLIOGRAPHIE

1. ATTEMS C., *Das Tierreich-Geophilomorpha*, 1929.
2. — Ann. Naturh. Museums (Wien), 1944–47
3. BROLEMANN H. W., *Faune de France—Chilopodes*, Paris, 1930.
4. MATIC Z., DĂRĂBANȚU C., *Studia Univ. Babeș Bolyai, Cluj, ser. Biol.*, 1969.
5. VERHOEFF K. W., *Zool. Jb. Syst.*, 1951, 80.

Reçu le 10 février 1969

Laboratoire de Zoologie, Institut Pédagogique, Cluj

THE VARIABILITY OF A POPULATION OF *CRICOTOPUS SILVESTRIS* F. IN THE DANUBE FLOOD PLAIN

BY

N. BOTNARIUC, PAULA ALBU and GH. IGNAT

The variability of some characters in a population of *Cricotopus silvestris* is analysed. It is shown that the variation of the wing length (size) and that of the antennal ratio in sympatric and synchronous swarms do not show statistically significant differences; in asynchronous swarms these differences are significant, but they have no taxonomical value. The variation of the leg ratio in adults, as well as that of the head capsule cross diameter in larvae, is not correlated with the adults size.

I. INTRODUCTION

In a previous work [1] some aspects of the populations study in Chironomids were approached and the literature present at that time on this problem was analysed. We would not come back on it.

More recent works [6], [7] examine thoroughly the statistical study of the variation of some characters in populations of some Tanytarsini-species. In his 1967 work, on the basis of the statistical study of swarms, Lindeberg splits *Tanytarsus lestagei* Goetgh. into 8 species, among which only two (*T. palméni* and *T. longitarsis*) could be morphologically determined on the basis of isolated individuals. The characters examined by this author in adults were: leg ratio, size (wing length), antennal ratio, pigmentation and in pupae: number of hairs on the anal lobes and spines on the abdominal tergites. The conclusions of his study will be analysed together with the results obtained by us on material belonging to a population of *Cricotopus silvestris* F. (subfamily Orthocladiinae).

II. MATERIAL AND METHOD

The material studied here was collected in two sites: the rice fields from Bertești — Brăila district, and the Crapina pool — Tulcea district, both located in the Danube flood plain. The adults were collected at different intervals, beginning from May 9, 1967 and up to September 1, 1967; of each swarm 30 specimens were analysed.

On June 10, four swarms were collected, each being separately analysed. On July 29 and September 1 in Bertești, as well as on June 2 and July 11 at Crapina the analysed individuals did not belong to pure (monospecific) swarms, but were collected by sweeping.

The analysed larvae were collected in the Bertești rice fields between March 28 and September 1 1967. Only the IVth instar larvae were considered; the cross diameter of the head capsule was measured. In adults, the following characters were considered: wing length, the antennal ratio (A.R.) and the leg ratio (L.R.—P I). For the processing of data, current statistical methods were used.

III. THE STUDY OF VARIABILITY

a. *Variation of wing length, A. R. and L. R. in sympatric and synchronous swarms.* The material regarding this aspect of the variability consists of four swarms collected at Bertești, in the rice field region, on June 10, 1967; 30 individuals were taken at random out of each swarm.

The results are given in table 1 and figures 1, 2 and 3. These results certify the homogeneity of the material from synchronous swarms.

Table 1
Variation of wing length, A.R. and L.R. in sympatric and synchronous swarms

Swarm	Date of collecting	n	Statistical data	Wing length (mm)	A.R.	L.R.
B ₄	10.VI.1967	30	amplitude M ± σ v %	1.50—2.09 1.819 ± 0.1419 7.80	1.35—1.76 1.522 ± 0.0946 6.21	0.51—0.59 0.545 ± 0.0158 2.89
B ₄ '	10.VI.1967	30	amplitude M ± σ v %	1.63—2.04 1.845 ± 0.1131 6.14	1.34—1.71 1.521 ± 0.0883 5.80	0.50—0.58 0.546 ± 0.0156 2.85
B ₄ ''	10.VI.1967	30	amplitude M ± σ v %	1.42—2.06 1.871 ± 0.1411 7.54	1.16—1.64 1.518 ± 0.0997 6.56	0.44—0.58 0.546 ± 0.0251 4.59
B ₄ '''	10.VI.1967	30	amplitude M ± σ v %	1.53—2.04 1.836 ± 0.1111 6.05	1.23—1.59 1.489 ± 0.0668 4.48	0.50—0.57 0.542 ± 0.0142 2.62

By comparing the arithmetical mean of the wing length in the 4 swarms (two by two) by means of *u* test, we found the following values:

between B₄' and B₄ p < 0.30
 ,, B₄'' and B₄''' p < 0.25
 ,, B₄'' and B₄ p < 0.15

which means that the differences are not statistically significant.

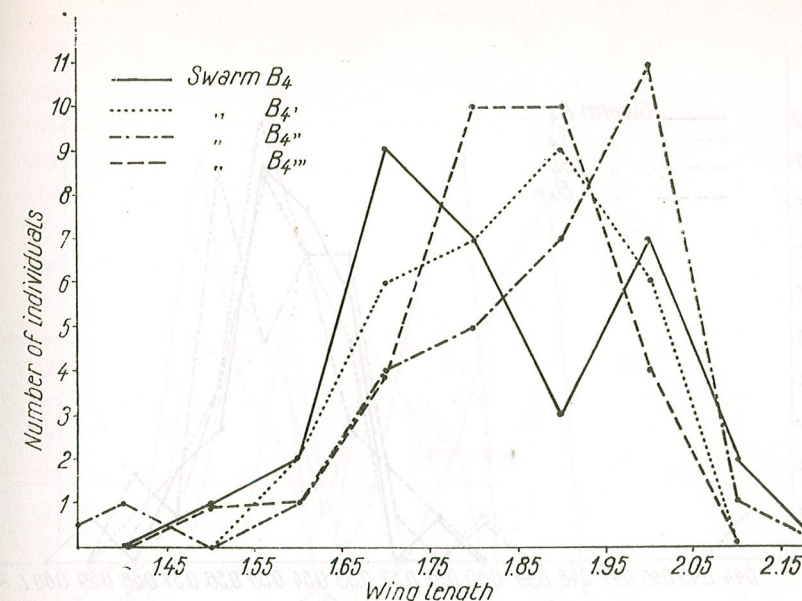


Fig. 1. — Variation of wing length (mm) in four sympatric and synchronous swarms.

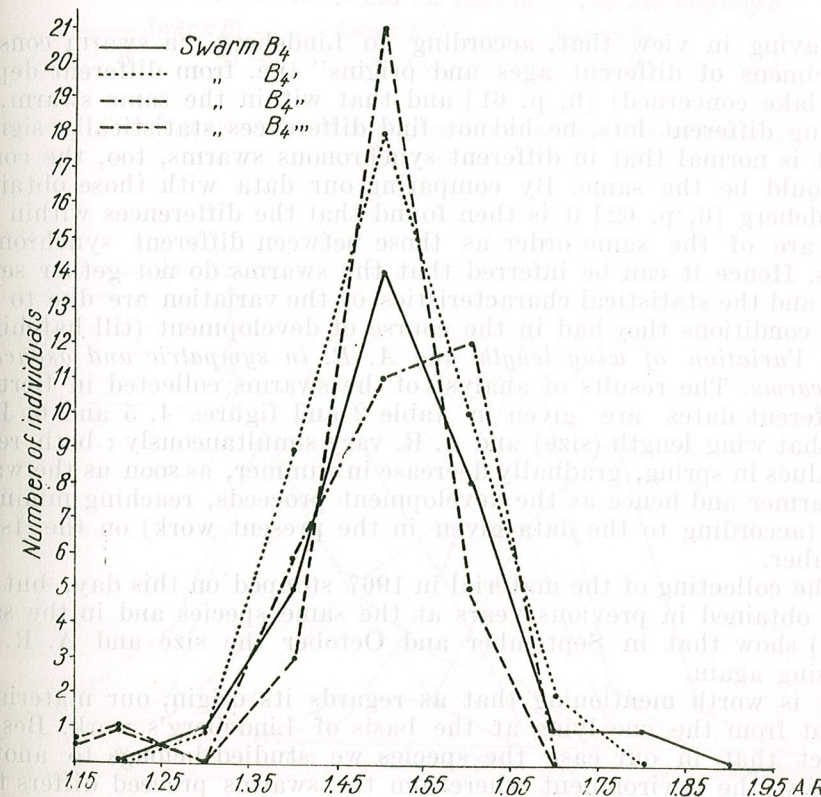


Fig. 2. — Variation of antennal ratio in four sympatric and synchronous swarms.

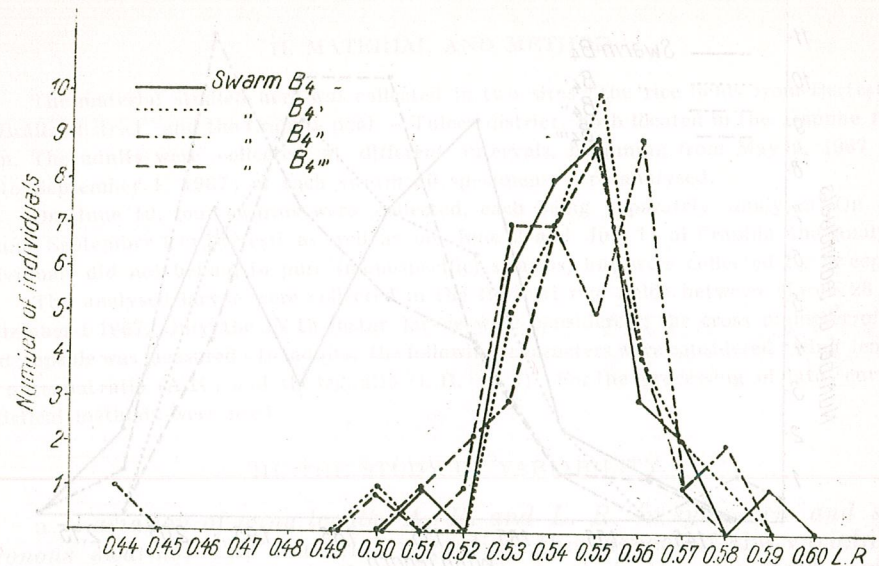


Fig. 3. — Variation of leg ratio in four sympatric and synchronous swarms.

Having in view that, according to Lindeberg "a swarm consists of specimens of different ages and origins" (i.e. from different depths of the lake concerned) [6, p. 61] and that within the same swarm, by analysing different lots, he did not find differences statistically significant, it is normal that in different synchronous swarms, too, the condition should be the same. By comparing our data with those obtained by Lindeberg [6, p. 62] it is then found that the differences within the swarm are of the same order as those between different synchronous swarms. Hence it can be inferred that the swarms do not gather selectively, and the statistical characteristics of the variation are due to the similar conditions they had in the course of development (till hatching).

b. *Variation of wing length and A. R. in sympatric and asynchronous swarms.* The results of analysis of the swarms collected in Bertestî at different dates are given in table 2 and figures 4, 5 and 6. It is found that wing length (size) and A. R. vary simultaneously: both reach high values in spring, gradually decrease in summer, as soon as the water gets warmer and hence as the development proceeds, reaching minimum values (according to the data given in the present work) on the 1st of September.

The collecting of the material in 1967 stopped on this day, but the results obtained in previous years at the same species and in the same site [2] show that in September and October the size and A. R. are increasing again.

It is worth mentioning that as regards its origin, our material is different from the one lying at the basis of Lindeberg's work. Besides the fact that in our case the species we studied belongs to another subfamily, the environment wherefrom the swarms proceed differs too: the insects studied by Lindeberg proceed from different depths of the lake

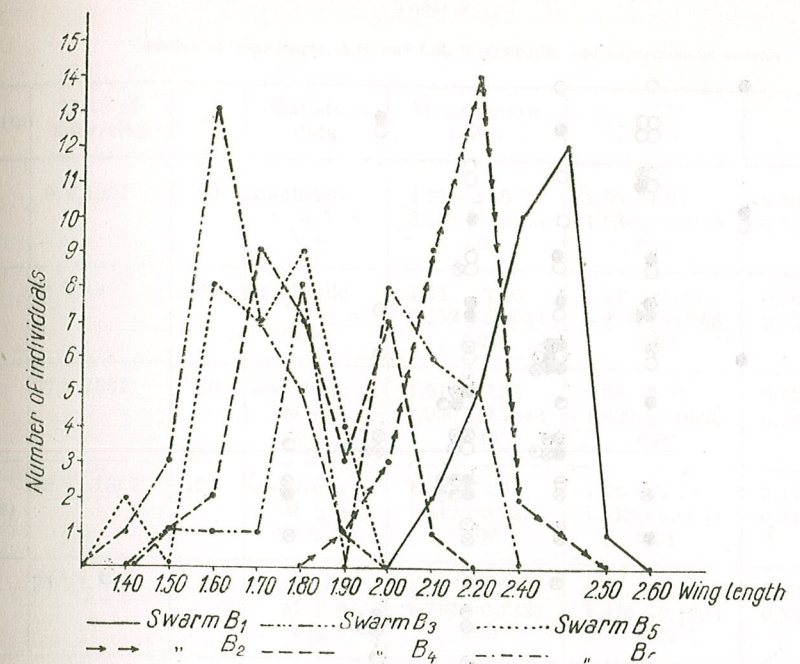


Fig. 4. — Variation of wing length in sympatric and asynchronous swarms.

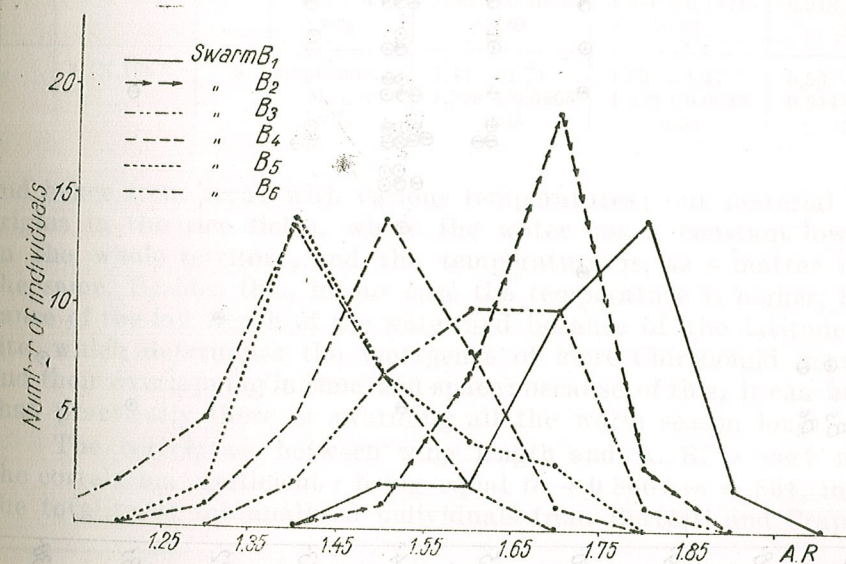


Fig. 5. — Variation of antennal ratio in sympatric and asynchronous swarms.

Table 2

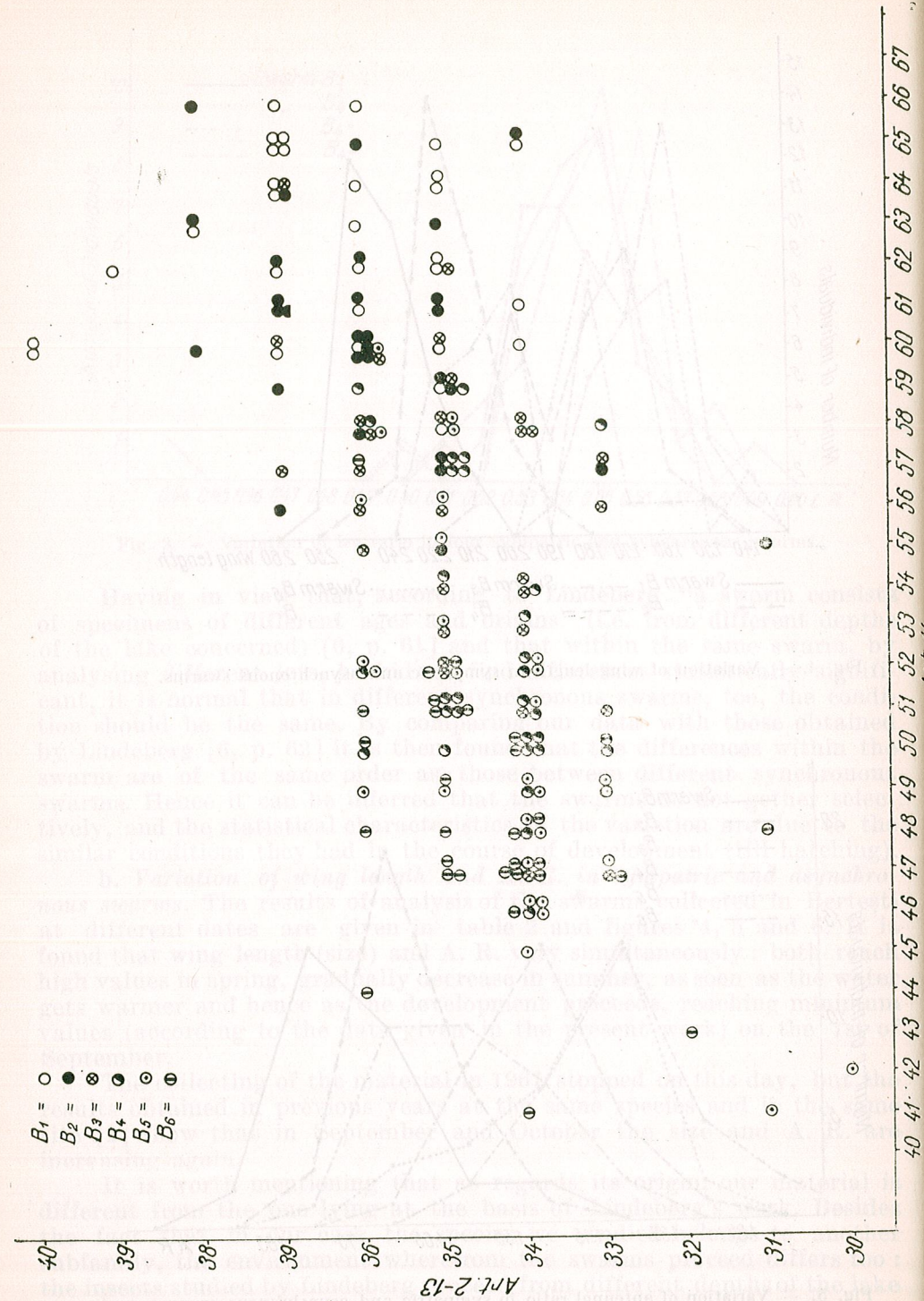
Variation of wing length, A.R. and L.R. in sympatric and asynchronous swarms

Swarm	Date of collecting	n	Statistical data	Wing length (mm)	A.R.	L.R.
B ₁	9.V.1967	30	amplitude M ± σ v %	2.11—2.50 2.336 ± 0.0943 4.03	1.50—1.91 1.686 ± 0.0099 5.92	0.50—0.57 0.538 ± 0.0178 3.31
B ₂	21.V.1967	30	amplitude M ± σ v %	1.94—2.36 2.152 ± 0.0924 4.29	1.51—1.80 1.674 ± 0.0658 3.93	0.50—0.58 0.535 ± 0.0192 3.58
B ₃	27.V.1967	30	amplitude M ± σ v %	1.51—2.24 1.950 ± 0.1843 9.45	1.38—1.77 1.602 ± 0.0966 6.03	0.52—0.58 0.539 ± 0.0150 2.78
B ₄ (all 4)	10.VI.1967	120	amplitude M ± σ v %	1.42—2.09 1.842 ± 0.1297 7.06	1.16—1.76 1.513 ± 0.0894 5.91	0.44—0.59 0.545 ± 0.0371 6.81
B ₅	24.VI.1967	30	amplitude M ± σ v %	1.39—1.93 1.710 ± 0.1333 7.79	1.32—1.67 1.470 ± 0.1003 6.82	0.50—0.56 0.534 ± 0.0144 2.69
B ₆	4.VII.1967	30	amplitude M ± σ v %	1.42—1.92 1.647 ± 0.1100 6.67	1.21—1.58 1.404 ± 0.0829 5.90	0.47—0.61 0.525 ± 0.0250 4.76
B ₇	29.VII.1967	4	amplitude M ± σ v %	1.43—1.93 1.665 ± 0.2032 12.20	1.24—1.65 1.440 ± 0.1471 10.21	0.49—0.54 0.513 ± 0.0205 3.99
B ₈	1.IX.1967	8	amplitude M ± σ v %	1.44—1.71 1.598 ± 0.0968 6.05	1.30—1.47 1.393 ± 0.0633 4.54	0.53—0.56 0.544 ± 0.0105 1.93

and hence from areas with various temperatures; our material has its origins in the rice fields, where the water has a constant low depth, on the whole territory, and the temperature is, as a matter of fact, the same. Besides this, in our case the temperature is higher, both because of the low depth of the water and because of the latitude of the site, which determines the emergence of more Chironomid generations and their overlapping in time and space; because of this, it can be stated that practically there is swarming all the warm season long.

The correlation between wing length and A. R. is very marked, the correlation coefficient r being equal to +0.866* ($n = 364$, including the totality of the analysed individuals from Bertesti and Crapina).

* As it is known, the value of r can be within the range of +1 and -1, the correlation being non-existent when $r = 0$



By comparing the arithmetical means of wing length in the swarms from table 2 (the lots B₇ and B₈ were not considered, because they were not swarms) by means of *u test* the following values were found:

between B ₁ and B ₂	p < 0.001 (12 days interval)
„ B ₂ and B ₃	p < 0.001 (6 „ „)
„ B ₃ and B ₄ (all 4)	p < 0.004 (14 „ „)
„ B ₄ (all 4) and B ₅	p < 0.001 (14 „ „)
„ B ₅ and B ₆	p < 0.06 (10 „ „)

which shows that, in contrast to the synchronous swarms, the differences between the sympatric but asynchronous swarms are statistically significant. The differences are due, more than probable, to the temperature variations and more exactly to the temperature recorded all the time in the course of the development, fact found otherwise in many groups of animals.

c. *Variation of L. R. in sympatric and asynchronous swarms.* In table 2 are also given the data concerning the variation of this ratio. Unlike the wing length and A. R. (as it was seen, closely correlated together) which varied in the sense of a continuous decrease as the temperature increases, the L. R. variation does not show the same regularity.

In the main, it shows a slight increase from spring to summer, reaching a maximum on the 10th of June, after which it follows a decrease, recording again in September increased values.

The statistical analysis of the correlation between wing length and L. R. (n = 364, as in the previous case) shows that the correlation coefficient $r = +0.0738$, which indicates practically the non-existence of a correlation between these characters, in our material.

The problem of the relation between wing length and L. R. was previously analysed by many authors [1], [4], [8], etc., which found the existence of a negative correlation between them (without setting up the correlation coefficient); these results can be accounted for either by the fact that the analysed Tanytarsian species had only two generations, or that the analysed material was insufficient.

A more deep analysis of the material leads to the conclusion that there is not such a correlation [6], fact corroborated also by the material analysed here.

d. *Variation of the cross diameter of the head capsule of the larvae.* Table 3 shows the analysis results of some lots of larvae in the IVth instar collected in the Bertestî rice-fields waters. The variations of the means are seen in figure 7; it does not seem to show any notable regularity, in the sense that a correlation with the adults' size variation is not obvious at all.

In Konstantinov's opinion [3], "the main external factors determining the amplitude of variation of the head capsule sizes of larvae are the temperature and to a less degree, the food conditions", [3, p. 146]. The experimental investigation performed by the same author shows that the variation amplitude of this character is greater under natural conditions (normally more various than that performed in laboratory) and that the variation in size of the larvae is more directly correlated

Table 3
Variation of the cross diameter of the head capsule (μ) in larvae

Lot	Date of collecting	n	M	Variation	Difference	% of M
L ₁	28.III. 1967	4	393	368-408	40	10.17
L ₂	5.IV. „	30	414.26	360-440	80	19.31
L ₃	11.IV. „	5	408	400-424	24	5.88
L ₄	9.V. „	16	346.75	304-368	64	18.45
L ₅	21.V. „	23	355.47	320-384	64	18
L ₆	27.V. „	29	349.41	312-376	64	18.31
L ₇	11.VI. „	27	378.14	325-431	106	28.03
L ₈	16.VI. „	30	383.76	350-431	81	21.10
L ₉	24.VI. „	30	357.73	312-400	88	24.59
L ₁₀	4.VII. „	30	333.20	306-375	69	20.70
L ₁₁	29.VII. „	3	408	400-416	6	1.47
L ₁₂	13.VIII. „	11	421.81	360-480	120	28.44
L ₁₃	1.IX. „	6	469.33	456-480	24	5.11

with nutrition and less with the temperature (and hence with the diameter of the head capsule).

Thus, our results raise the problem of the correlation of the adults size, temperature and larval characters.

On the one hand, both the results obtained by us and those of other authors show the existence of a correlation between the adults size and temperature; on the other hand, as we have seen, there is a correlation between the dimensions of the head capsule and temperature. There should have followed, normally, a variation in the same sense of the adults size and the dimensions of head capsule. But our material does not show this. We think that the elucidation of these correlations, as well as that of the relation between the larvae size, adults size and temperature can be done only experimentally.

Another fact we mention is the apparent parallelism represented in figure 7, where the variations in time of the head capsule diameter of the larvae and the variation of the L. R. in adults are shown. By analysing the causes of the variation of the L. R., Lindeberg [6, p. 70] considers that "It is obvious that the LR is dependent on temperatures prevailing during a relatively short period before hatching".

In case the parallelism we mentioned will be confirmed on a more abundant material, it could happen that both processes should have the same cause, acting before the puppation period.

e. *Variation of wing length, A. R. and L.R. in Cricotopus silvestris from the Crapina pool.* The Crapina pool is located between Galați and Isaccea at a 60 km distance in straight line from the Bertestî rice fields. Between these two sites there is the Danube and many pools ensuring the continuity of the population of *Cricotopus silvestris*.

The study of this material was undertaken in order to serve as comparison with that from Bertestî, given the different conditions of the two sites waters. The Crapina pool is a natural pool supplied by the Danube high floods and it has a large flood area, where large masses of aquatic vegetation are developing; its depth is variable and can reach 3 m,

depending on the extent of the flood. In comparison with the relatively homogeneous conditions from the Bertestî rice fields (low and constant depth, with variations of temperature in closer parallelism with those of

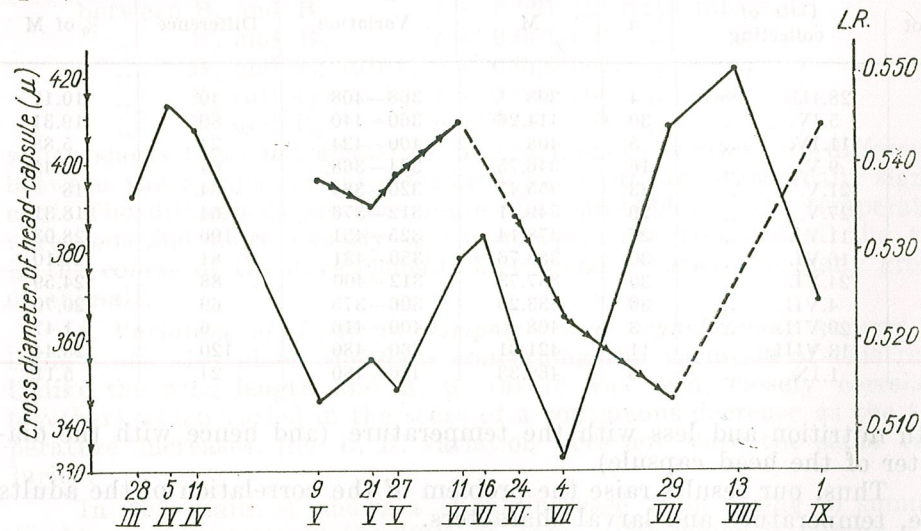


Fig. 7. — Variation of the cross diameter of the head capsule of the larvae and variation of leg ratio in adults.

the air), the Crapina conditions have a much greater amplitude of the variation.

In table 4 are given the results of the analysis of 4 lots of adults collected at 4 different dates.

Wing length and A. R. variation show normal decrease of the values from spring to summer, while L. R. varies irregularly. Figure 8

Table 4

Variation of wing length, A.R. and L.R. in the adults from the Crapina pool

Lot	Date of collecting	n	Statistical data	Wing length (mm)	A.R.	L.R.
C ₁	15.V.1967	30	amplitude M ± σ v %	1.68 — 2.31 2.027 ± 0.1462 7.21	1.38 — 1.75 1.593 ± 0.0877 5.50	0.51 — 0.57 0.541 ± 0.0161 2.97
C ₂	2.VI.1967	17	amplitude M ± σ v %	1.69 — 2.15 1.972 ± 0.1176 5.96	1.14 — 1.74 1.559 ± 0.1256 8.05	0.47 — 0.56 0.536 ± 0.0200 3.73
C ₃	30.VI.1967	30	amplitude M ± σ v %	1.44 — 1.78 1.624 ± 0.0945 5.81	1.18 — 1.54 1.403 ± 0.0780 5.56	0.51 — 0.56 0.539 ± 0.0120 2.23
C ₄	11.VII.1967	5	amplitude M ± σ v %	1.43 — 1.67 1.584 ± 0.0880 5.56	1.27 — 1.40 1.348 ± 0.0445 3.20	0.52 — 0.54 0.532 ± 0.0077 1.44

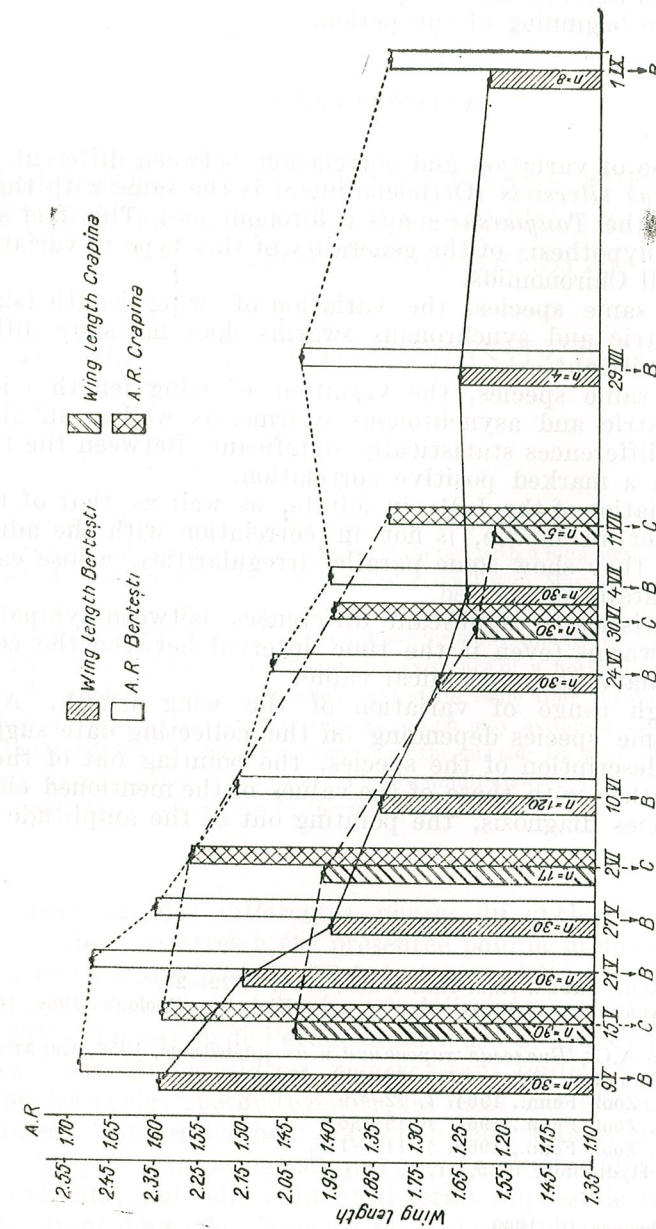


Fig. 8. — Variation of wing length and A. R. in the swarms from Bertestî and Crapina. The interval between the samples is represented on the abscissa.

shows comparatively the means of wing length and A. R. from Bertesti and Crapina, taking exactly into account the interval between the samples. In the graph can be seen the parallelism in the variation of the two characters in Bertesti and Crapina individuals, with a more marked difference at the beginning of the period.

IV. CONCLUSIONS

1. The type of variation and correlation between different characters in *Cricotopus silvestris* (Orthoclaadiinae) is the same with that found in the species of the *Tanytarsus* genus (Chironominae). This fact suggests as probable the hypothesis of the generality of this type of variation and correlation in all Chironomids.

2. In the same species, the variation of wing length (size) and A.R. in sympatric and synchronous swarms does not show differences statistically significant.

3. In the same species, the variation of wing length (size) and A.R. in sympatric and asynchronous swarms, as well as in allopatric swarms shows differences statistically significant. Between the two characters there is a marked positive correlation.

4. The variation of the L.R. in adults, as well as that of the head capsule diameter in larvae, is not in correlation with the adults size and A.R.; but they show some parallel irregularities, whose cause has to be experimentally elucidated.

5. The statistically significant differences between sympatric and asynchronous swarms (even if the time interval between the collecting dates is short) have no taxonomical value.

6. The high range of variation of the wing length, A.R. and L.R. in the same species depending on the collecting date suggests as useful, in the description of the species, the pointing out of the collecting dates, together with those of the values of the mentioned characters and in the species diagnosis, the pointing out of the amplitude of their variation.

REFERENCES

1. BOTNARIUC N., ALBU PAULA, Ann. Ent. Fenn., 1968, 5, 22-26.
2. BOTNARIUC N., ALBU PAULA, IGNAT GH., St. cerc. Biol., ser. Zoologie, 1966, 18, 3, 177-191.
3. КОНСТАНТИНОВ А.С., Биология хирономид и их разведение, 1958, Саратов.
4. LINDBERG B., Ann. Ent. Fenn., 1963, 29, 118-130.
5. —, Ann. Zool. Fenn., 1964, 1, 72-76.
6. —, Ann. Zool. Fenn., 1967, 4, 45-86.
7. —, Ann. Zool. Fenn., 1968, 5, 116-126.
8. REISS F., Arch. Hydrobiol., 1965, 61, 1, 116-126.

Received February 10, 1969

The "Traian Săvulescu"
Institute of Biology
Department of Systematics and
Animal Evolution

LE CYCLE ANNUEL DES PHASES SPERMATO- GÉNÉTIQUES CHEZ *ARMADILLIDIUM VULGARE* LATR. (ISOPODE TERRESTRE)

PAR

VASILE GH. RADU et CONSTANTIN CRĂCIUN

In the conditions of the temperate climate, the spermatogenesis in *Armadillidium Vulgare* Latr. has a strictly monocyclic character, with a long period of activity (March-October), having the maximum of intensity in May-June, followed by a rest period in the cool season (November-February). The activity of the three follicles of one and the same testis is not synchronous, but the stadial decalage is not very distant. It may be supposed the existence of a hormonal centre which leads the whole spermatogenetic cycle, but at the same time the question arises if there are not any subordinate centres, which may actionate asynchronously on the three follicles, making thus possible on the one side the prolongation of the period of reproduction, on the other side the simultaneity of the maturation processes and the spermiogenesis in the same follicle.

La succession des différentes phases du cycle spermatogénétique chez les isopodes terrestres a été présentée pour la première fois et d'une façon très élémentaire par L. Nichols (1902). Ultérieurement elle fut complétée et ses phases précisément délimitées par l'un d'entre nous (Radu, 1931) à l'occasion de l'étude minutieuse et approfondie de la spermatogenèse chez *Armadillidium vulgare*, sans toutefois essayer d'envisager le ou les cycles spermatogénétiques dans une chronologie annuelle ou saisonnière. Tout récemment, Marcelle Fain Maurel (1966) a pu constater que le cycle spermatogénétique peut se répéter maintes fois dans la vie d'un individu, mais elle croit qu'il serait impossible d'en déterminer le nombre, étant donné la précocité de la maturité sexuelle qui survient chez les animaux à l'âge même de deux semaines.

Dans les 2—3 dernières années, nous avons repris, par les méthodes de la microscopie électronique, l'étude des cellules glandulaires du canal déférent chez les isopodes terrestres, cellules que nous avons déjà étudiées auparavant par les méthodes de la microscopie photonique (Radu, 1930, 1934) et obtenu des résultats particulièrement intéressants surtout en ce qui concerne l'appareil de Golgi. Les images obtenues à l'aide du microscope électronique prêtent à des interprétations partiellement différentes de celles obtenues au microscope optique mais, pour élucider d'une manière assez rigoureuse le cycle complet de l'évolution des dictyosomes pendant les différentes phases de la sécrétion, il est absolument nécessaire de connaître exactement le cycle sécrétoire de la cellule même. L'expérience nous a montré que cela n'est possible qu'à la condition d'étudier ce cycle en corrélation avec le cycle de la spermatogenèse. Dans ce qui suit, nous tentons d'exposer de la façon la plus concise et la plus claire possible, les résultats de nos observations sur un cycle assez compliqué.

MÉTHODE ET TECHNIQUE

Les testicules ont été fixés dans des mélanges spécifiques surtout pour l'étude de la chromatine. Les coupes ont été colorées dans le même but (pour les détails, voir Radu, 1931). On a fixé 150 testicules, pris dans tous les mois de l'année, sauf le mois de janvier, et on a étudié au microscope 382 follicules testiculaires.

Les nouvelles observations que nous avons faites dans cette étude nous ont permis de reprendre la fig. V, p. 26 de notre étude antérieure (Radu, 1931), et de la compléter, en établissant à six le nombre des phases les plus caractéristiques du cycle spermatogénétique complet chez les isopodes terrestres. Le nombre et les limites de ces phases sont quelquefois un peu arbitrairement établis par nous, étant donné d'une part les difficultés d'en faire mieux, d'autre part le fait qu'elles ne représentent pour notre but que des étalons comparatifs, dont l'étude est plus ou moins aisée (fig. 1).

Phase 1. La présence de spermatogonies dans la moitié apicale du follicule testiculaire et d'un espace vide dans la moitié basale.

Phase 2. Spermatocytes I dans la moitié apicale, espace vide dans la moitié basale du follicule.

L'espace vide qu'on observe dans la moitié basale du follicule dans ces deux phases peut avoir deux significations : il peut être dû soit à l'évacuation des spermatozoïdes, à la suite de laquelle l'espace reste libre, ce qui se passe dans la période d'activité sexuelle pendant les saisons chaudes, soit à un processus de dégénération et de résorption des éléments sexuels immatures qui se trouvent dans cette partie du follicule à l'arrivée de la saison froide.

Phase 3. Tout le follicule est envahi par les spermatocytes I (fig. 1, 3)

Phase 4. Tout le follicule est occupé par des spermatocytes II ou par des spermatides dans lesquelles la spermiogenèse n'a pas encore commencé (limites : noyau rond). Dans la région apicale, les spermatogonies ont commencé leur prolifération et, petit à petit, l'invasion de la moitié apicale du follicule (fig. 1, 4).

Phase 5. Toute la moitié apicale du follicule est occupée par des spermatogonies ; dans la moitié basale, différents stades de la spermiogenèse (fig. 1, 5).

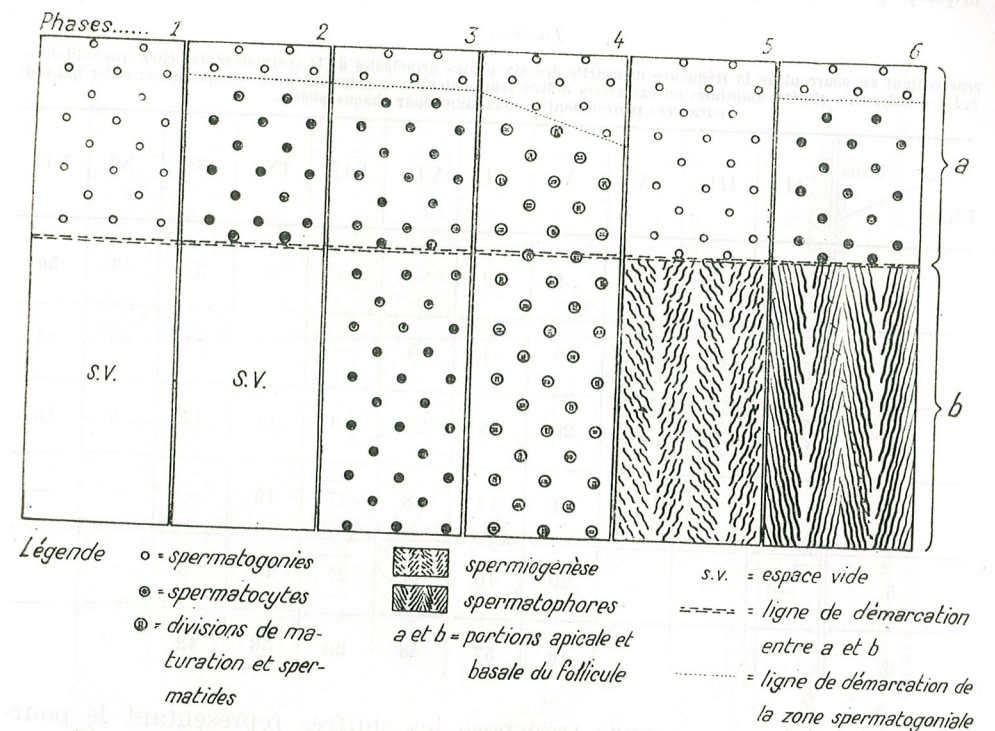


Fig. 1. — Représentation schématique des 6 phases de la spermatogenèse chez *Armadillidium vulgare*. Chaque phase est représentée par un follicule testiculaire (voir le texte).

Phase 6. Dans la moitié apicale du follicule, les spermatocytes I ont pris la place des spermatogonies ; dans la moitié inférieure, la spermiogenèse est terminée, on n'y voit plus que des spermatophores en masse.

En utilisant ces *phases-étalons*, nous avons procédé à la détermination statistique chronologique de la fréquence des phases de la spermatogenèse et au pourcentage de chaque phase.

Par exemple, au mois de juin, dans le total de 117 follicules examinés, nous avons trouvé :

Phase 1	4 follicules	pourcentage :	3,43
Phase 2	2 follicules	"	1,71
" 3	18 "	"	15,38
" 4	16 "	"	13,67
" 5	19 "	"	16,23
" 6	59 "	"	50,42

¹ Nous avons dû utiliser en pourcentage la valeur de la fréquence des phases (et pas directement le nombre des follicules respectifs) parce que le nombre des follicules examinés chaque mois n'a jamais été le même.

Nous avons obtenu, de cette manière, pour chaque mois de l'année, la fréquence relative des différentes phases du cycle spermatogénétique, que nous présentons dans le tableau 1.

Tableau 1

représentant en pourcentage la fréquence mensuelle des six phases principales de la spermatogénèse chez *Armadillidium vulgare* Latr. (Les chiffres imprimés en caractères aldins représentent le maximum pour chaque mois; celles qui sont encadrées représentent le maximum pour chaque phase).

Phase \ Mois	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	63	40	18	4	3	—	—	—	27	46	50
2	37	40	45	19	1	4	—	—	11	36	34
3	—	20	37	26	15	23	13	14	17	9	16
4	—	—	—	21	14	8	27	15	—	—	—
5	—	—	—	20	16	17	27	15	3	—	—
6	—	—	—	10	57	48	33	56	42	9	—

Plus loin, nous avons transposé les chiffres représentant le pourcentage mensuel des phases dans un graphique où les six phases apparaissent comme des couches *superposées*, dont l'épaisseur varie d'un mois à l'autre, mais dont la totalité atteint, pour chaque mois, le 100% (fig. 2).

Nous avons obtenu ainsi le graphique de la fig. 2 qui, par lui-même est très expressif, chaque phase pouvant être suivie dans ses variations sur le parcours des douze mois de l'année et, par rapport aux autres couches coexistantes ou qui se succèdent, le même mois.

RÉSULTATS

En analysant dans leurs grands traits le tableau 1 et le graphique de la fig. 2, il résulte, de toute évidence, que la spermatogénèse chez *Armadillidium vulgare* ne comporte qu'un seul cycle par an.

Dans la saison froide de l'année (novembre-février), il y a dans le cycle spermatogénétique une période de stagnation, où les follicules testiculaires se trouvent dans les phases 1 ou 2, c'est-à-dire qu'ils ne possèdent comme éléments germinaux que des spermatogonies et des spermatocytes I qui n'occupent que la moitié apicale des follicules, l'autre moitié restant libre à la suite de l'évacuation des spermatophores ou à cause de

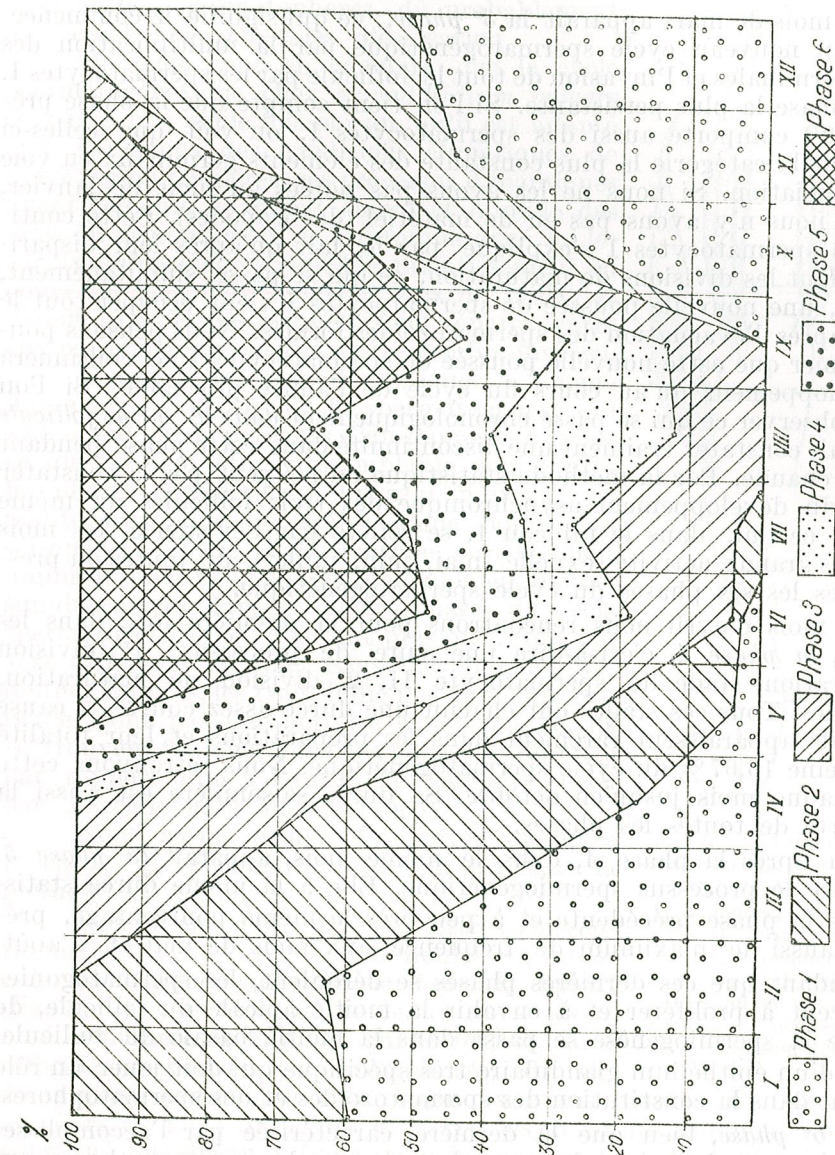


Fig. 2. — Représentation graphique de l'évolution des six phases de la spermatogénèse pendant un cycle complet durant tous les mois de l'année, chez *Armadillidium vulgare*.

la dégénération des spermatocytes dans les conditions de stagnation pendant la diapause hibernale. Dans les saisons à température modérée (avril-juin et septembre-octobre) ces phases sont beaucoup moins fréquentes et on ne les trouve que sporadiquement dans la saison la plus chaude, pendant l'été.

Au mois de mars apparaît la 3^e phase, ce qui signifie le commencement d'un nouveau cycle spermatogénétique par la multiplication des cellules germinales et l'invasion de tout le follicule par les spermatocytes I. C'est la phase la plus persistante. Si l'on tient compte que la phase précédente (2') comporte aussi des spermatocytes I, on voit que celles-ci constituent la catégorie la plus constante des éléments germinaux en voie de différenciation. Si nous ne les avons pas notées au mois de janvier, c'est que nous n'y avons pas eu de matériel (des isopodes). Cette continuité des spermatocytes I s'explique par le fait qu'après leur disparition pendant les divisions de maturation, ce qui se passe simultanément, en masse, une nouvelle poussée de spermatocytes I vient occuper tout le follicule après l'évacuation des spermatozoïdes formés. Nous pensons pouvoir affirmer que cette nouvelle poussée de spermatocytes I ne continuera son développement qu'au cours du cycle de l'année prochaine. Si l'on pouvait observer ce qui se passe chronologiquement dans le même follicule on pourrait constater vraiment une discontinuité dans cette phase pendant la saison chaude. Par la méthode statistique on ne peut pas la constater à cause du développement asynchrone des trois follicules du même testicule, ce qui, dans le tableau 1, se reflète par l'existence, les mois de la plus grande activité sexuelle (mai, juin, juillet), de toutes ou presque toutes les six phases du cycle spermatogénétique.

Au mois d'avril nous rencontrons pour la première fois, dans les follicules, la phase 4, c'est-à-dire une suite de processus : 1^{re} division de maturation, stade de spermatocyte II, 2^e division de maturation, spermatides. Tous ces stades ont chacun une durée assez courte, à cause de quoi ils apparaissent rarement dans les préparations et leur totalité vaut à peine 13,67 % du cycle spermatogénétique. Nous retrouvons cette phase chaque mois jusqu'en octobre. Sa durée saisonnière est aussi la plus courte de toutes les phases.

Peu après la phase 4, dans le même mois, apparaît la phase 5, c'est-à-dire le processus spermiogénétique. Elle a la même durée statistique que la phase précédente et à peu près le même pourcentage, présentant aussi le maximum de fréquence aux mois de mai et d'août.

Pendant que ces dernières phases se déroulent, les spermatogonies commencent à proliférer et à envahir la moitié apicale du follicule, de sorte que la spermiogénèse se passe dans la moitié basale du follicule, pourvue d'un épithélium glandulaire très spécifique qui doit jouer un rôle important dans la constitution des spermatozoïdes et des spermatophores.

La 6^e phase, bien que la dernière, caractérisée par l'accomplissement de la spermiogénèse, donc par la présence des spermatophores qui remplissent la moitié basale du follicule, apparaît dès le mois de mai, dans des proportions, il est vrai, très réduites. Elle arrive vite à une fréquence maximum au mois de juin, fréquence qu'elle maintient jusqu'au mois d'octobre, après quoi elle disparaît vite, les spermatophores étant

éliminées dans le canal déférent. La moitié apicale est remplie par des spermatogonies ou par des spermatocytes I.

Au mois de juillet et surtout d'août, cette phase est moins fréquente qu'au mois de juin et de septembre, ce qui signifie un ralentissement du processus de la spermiogénèse et de la constitution des spermatophores, dû probablement aux conditions générales d'estivation.

On peut donc en conclure que le cycle spermatogénétique chez *Armadillidium vulgare* se passe une seule fois par an, qu'il est adapté aux variations des conditions climatiques de notre région tempérée, ses processus dynamiques ayant lieu dans le climat chaud et humide des mois du printemps et de l'automne avec un léger, toutefois bien perceptible, ralentissement au cours des mois très chauds et secs de juillet et d'août. Les cycles annuels sont séparés entre eux par une diapause d'hiver (novembre-février).

Il nous reste encore à expliquer la longue durée des six phases de la spermatogénèse qui s'étendent sur le parcours d'au moins sept mois, ce qui ne peut être vraisemblable pour toutes les phases considérées à un seul individu. La réalité c'est que les mâles d'une population d'isopodes, même d'un biotope relativement uniforme, ne se trouvent pas, à un moment donné, simultanément dans les mêmes phases du cycle spermatogénétique, d'autant plus qu'ils ont des âges différents et sont issus de pontes différentes. En plus, les trois follicules du même testicule n'ont pas une activité synchronique, ils se trouvent toujours dans des phases différentes par rapport l'un à l'autre, fait observé aussi par Marcelle Fain Maurel (1966).

Nous avons essayé d'apporter quelques précisions à ce point de vue, en utilisant la méthode suivante :

Nous avons noté par les lettres conventionnelles A, B, C les trois follicules du testicule en commençant par le follicule apical (fig. 3). A côté de chaque lettre nous avons noté le numéro de la phase qui correspond aux follicules respectifs, par exemple A₁, B₃, C₂.

Nous avons examiné de cette façon un grand nombre de testicules pris au cours de mois différents et, avec les résultats obtenus, nous avons constitué le tableau 2 (voir aussi les explications du tableau).

Il est évident qu'entre les trois follicules du même testicule il ne peut exister que trois rapports de phases que nous notons par les lettres a, b, c ; le cas a où tous les follicules se trouvent dans la même phase, ils sont donc dans des stades synchroniques ; le cas b, où deux follicules

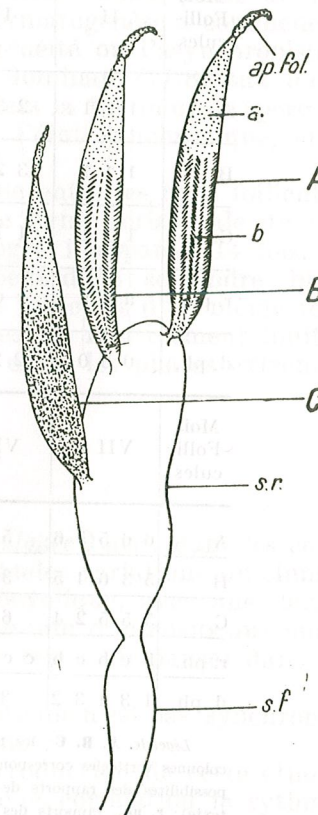


Fig. 3. — *Armadillidium vulgare*. Schéma d'un testicule. A, B, C., les trois follicules testiculaires ; a, b, portions apicale et basale du follicule ; ap. fol., appendice folliculaire ; s. r., segment reniforme (vésicule séminale) du canal déférent ; s. f., segment fusiforme du canal déférent.

Tableau 2

Les rapports entre les trois follicules testiculaires, en ce qui concerne les phases du cycle spermatogénétique chez *Armadillidium vulgare* Latr.

Mois Folli- cules	II	III	IV	V	VI
A	1 1 1	2 3 2	1 3 1 2 2	1 2 2 2	4 5 6 5 6 6
B	1 1 1	3 2 2	3 2 3 1 1	2 4 5 1	6 4 5 6 6 5
C	1 1 1	1 1 1	2 2 2 3 1	1 2 4 5	5 6 6 3 5 4
r. ph.	a a a	c c b	c b c c b	b c c c	c c b c b c
d. ph.	0 0 0	2 2 1	2 1 2 2 1	1 2 3 4	2 2 1 3 1 2

Mois Folli- cules	VII	VIII	IX	X	XI	XII
A	6 6 5 5 6	5 5	6	6 6 6 6 6 6	1	1 1
B	5 3 6 4 5	3 3	6	1 1 1 5 1 2	1	1 1
C	5 5 5 2 4	6 6	5	1 1 3 1 1 6	2	1 1
r. ph.	b c b c b	c c c	b	b b c c b b	b	a a
d. ph.	1 3 1 3 2	3 3	1	1 1 3 4 1 2	1	0 0

Légende. A. B. C: les trois follicules d'un même testicule; les trois chiffres successifs en colonnes verticales correspondent aux trois follicules d'un même testicule; a. b. c. les trois possibilités des rapports de phase entre les trois follicules d'un même testicule (voir aussi le texte); r. ph., rapports des phases entre les follicules d'un même testicule; d. ph., différences de phase entre les trois follicules d'un même testicule; 0-4, sur la ligne horizontale inférieure: degrés de différences de phase.

se trouvent dans la même phase, le troisième dans une phase différente; le cas c, où les trois follicules sont dans des phases différentes de l'un à l'autre.

Il est également nécessaire de prendre en considération le degré de différence de phases entre les testicules. Théoriquement, il pourrait exister entre les chiffres 1 et 6 cinq degrés de différence, mais un tel décalage entre les trois follicules n'existe pas en réalité. Si dans notre tableau 2 on voit au mois d'octobre dans le même testicule les phases 6-1-1, ou 6-2-6, cela ne signifie pas du tout qu'il y ait ici décalage de 5 ou 4 phases entre les follicules. La réalité est que le follicule 6 se trouve à la fin du cycle spermatogénétique de l'année courante, tandis que les autres follicules, 1 et 2, ont déjà fini leur cycle et sont arrivés dans les phases 1 et 2 qui appartiennent au cycle suivant, le l'année prochaine. Exceptionnellement, au mois de mai, on voit dans le tableau

un testicule dans les phases 2-1-5, mais nous considérons ce cas comme une aberration ou une anomalie.

Le tableau réalisé ainsi nous montre clairement qu'au début de chaque cycle spermatogénétique les trois follicules du testicule se trouvent dans les rapports a, donc dans un ensemble monostadial (mois de février), mais une fois que le processus de la spermatogenèse a commencé, les phases se diversifient très vite et l'hétérogénéité ou l'asynchronisme devient la règle. L'asynchronisme total est bien dominant (17/8) aux mois de printemps et d'été, il diminue à 2,66/8 vers la fin du cycle spermatogénétique (mois d'automne) pour reprendre l'état synchronique, état d'inactivité sexuelle (mois XII-II).

En ce qui concerne le degré d'asynchronie entre les trois follicules d'un même testicule, on voit dans la dernière ligne horizontale du tableau que du total de 33 cas présentés, le degré 1 apparaît 14 fois, le degré 2-11 fois et le degré 3-7 fois. On peut donc se rendre bien compte que si l'asynchronisme stadial des trois follicules d'un même testicule est la règle, le décalage entre les phases est relativement limité, ne dépassant pas la moitié de la distance (3) entre les phases extrêmes (1-6).

CONCLUSIONS

La spermatogenèse chez *Armadillidium vulgare* Latr., dans les conditions de la région tempérée qui présente de grandes variations du climat saisonnier, a un caractère strictement monocyclique, avec une large période d'activité (mars-octobre) ayant son maximum d'intensité aux mois de printemps et d'été, suivie d'une période de repos (diapause) dans la saison froide (novembre-février).

L'activité des trois follicules d'un même testicule n'est pas synchrone, mais le décalage stadial n'en est pas très distancé.

Comme nous l'avons déjà noté dans l'introduction de cette étude, nous tenterons, dans un futur travail, de mettre en corrélation le rythme de l'activité sécrétrice des cellules glandulaires du canal déférent chez les isopodes terrestres en nous appuyant sur les données relatées ci-dessus sur le cycle spermatogénétique. Le produit de ces cellules doit être assez important pour la survie des spermatozoïdes et leur translation dans le processus d'accouplement.

Il se pose encore, en même temps, le problème du ou des facteurs d'autorégulation fonctionnelle complexe du tractus génital tout entier, l'étroite corrélation entre ses différents processus, sa rythmicité, etc. L'un d'entre nous, dans un travail antérieur (Radu, 1931), en décrivant les « appendices folliculaires », nommés encore « cordons suspenseurs », qui prolongent l'extrémité apicale de chaque follicule et appuyé sur des critères histologiques, est arrivé à la conclusion que ces « appendices » ne peuvent représenter que des glandes à sécrétion interne, dont la nature et le rôle ne pourraient être précisés que par des procédés expérimentaux (pg. 20-24). Sans connaître notre travail, Jean-Jacques Legrand (1958) découvre à nouveau ces glandes qu'il considère comme des glandes androgènes. Il ne serait pas impossible que ces glandes, peut-être aussi d'au-

tres formations encore inconnues, jouent un rôle de corrélation fonctionnelle et d'autorégulation dans les processus spermatogénétiques des isopodes. Legrand a vérifié expérimentalement le rôle androgène des glandes dont nous avons parlé, mais ici se pose encore le problème de la rythmicité et du synchronisme dans le fonctionnement des différents compartiments du testicule. Par exemple, dans l'un et le même follicule testiculaire, à un moment donné, toutes les spermatocytes I entrent simultanément en division de maturation, dont les phases se passent d'une manière absolument synchronique et ce synchronisme est strictement gardé jusqu'à la fin de la constitution des spermatophores (Radu, 1931). Il y a donc ici un facteur qui détermine ce synchronisme, mais en même temps, les trois follicules testiculaires se trouvent dans des stades différents de la spermatogenèse. On arrive ainsi à l'idée qu'il doit y avoir au moins un facteur d'autorégulation générale de l'activité des testicules et des centres subordonnés qui dirigent l'activité dans chaque follicule testiculaire à part.

BIBLIOGRAPHIE

- FAIN-MAUREL MARCELE A., *Contribution à l'histologie et à la caryologie de quelques isopodes. Spermiogenèse et infrastructure du spermatozoïde des Oniscidés et des Cymothoidés.* (Thèse. Facult. Sci. Univ. Paris), Ed. Masson, Paris, 1966.
- LEGRAND JEAN-JACQUES, C. R. Acad. Sci. Paris, 1958, **247**, 1238-1261.
- RADU V. GH., *Spermatogeneza la Armadillidium vulgare* Latr. Acad. Rom. Memoriile Secf. Științif. Ser. III, 1931, Mem. 6, **8**, 277-388.

Reçu le 10 février 1969

Centre de Recherches Biologiques
Section de Systématique et d'Écologie animales

LA STRUCTURE FINE DES JEUNES OVOCYTES DE *CARASSIUS AURATUS GIBELIO* BLOCH

PAR

MIRCEA IONESCU-VARO

The young ovocytes of *Carassius auratus gibelio* Bloch have a nucleus with a big nucleolus and a series of smaller nucleoli, wherefrom the ribosomes whose RNA is linked with basic histone like proteins penetrate into the cytoplasm. The cytoplasm is poor in organelles and the peripheral dycosomes condense a dense material, to be deposited through the microvilli, thus constituting the membrana radiate.

L'ovogenèse des Téléostéens a toujours été et continue d'être l'objet de nombreuses recherches de microscopie photonique [3], [6], [8], [9], [13], [14], [15], mais peu d'études de microscopie électronique lui ont été consacrées jusqu'à présent [1], [5], [12], [16].

Le problème revêt un intérêt toujours plus grand, vu que l'étude de l'ovogenèse permet au chercheur de surprendre l'enrichissement du cytoplasme en acides nucléiques et nucléotides nucléaires, ce qui confère à l'ovocyte de remarquables potentialités embryogénétiques. En effet, le cytoplasme périnucléaire, tout comme la membrane du noyau, sur sa face interne, contiennent chez les vertébrés inférieurs (poissons, batraciens et reptiles) une grande quantité de riboprotéines, denses pour les rayons d'électrons [15], [16]. Toute une série d'auteurs [4], [6], [8], [13], [14], [15], ont décrit en outre le passage de la substance nucléolaire — figurée et diffuse — par les pores de la membrane nucléaire dans le cytoplasme. En ce qui concerne la formation de la membrane radiée et du vitellus, les recherches effectuées jusqu'à présent indiquent leur nature complexe. La membrane radiée est formée par les microvillosités de la face interne des cellules folliculaires qui s'imbriquent avec les microvillosités de l'ovocyte; entre elles s'accumule une masse de muco-

polysaccharides. Le vitellus protéique est bourré de dictyosomes; il est issu des vésicules détachées du réticulum endoplasmique avec apport externe de matériel pinocyté [5].

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Les ovocytes de *Carassus auratus* étaient fixés dans le fixateur de Zetterqvist (tétraoxyde d'osmium tamponné et isotonique pour les vertébrés inférieurs). Au cours de la déshydratation à l'acétone, on contrastait à l'acétate d'uranyl et l'inclusion était faite dans du Vestopal W. Les coupes sectionnées au couteau de verre à l'ultratome LKB étaient de nouveau contrastées à l'acétate d'uranyl et ensuite au citrate de plomb. Elles ont été photographiées à un microscope de type Opton. En ce qui concerne les méthodes cytochimiques, elles sont indiquées à la place respective dans le travail.

RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION

Les ovocytes au diamètre d'environ 500 μ , qui constituent l'objet de notre étude, présentent l'aspect suivant au microscope électronique. Le noyau de 100 μ est clair, dans le sens que sa masse de chromatine est à l'état dispersé, se présentant sous la forme de filaments pourvus de corpuscules denses. La membrane nucléaire munie de pores permet la communication du contenu nucléaire avec le cytoplasme environnant. A remarquer à ce stade la grosseur variée des nucléoles (fig. 1). Généralement, l'un est plus gros de 30 μ et occupe une position excentrique, étant souvent collé à la membrane nucléaire. Il existe ensuite une série de nucléoles plus petits, entre 10 et 15 μ , localisés toujours vers la périphérie, mais sans toucher la membrane nucléaire (fig. 2). Enfin, une troisième catégorie de nucléoles plus petits encore, de 1—0,2 μ , se trouvent également vers la périphérie du noyau (fig. 3). Dans le cytoplasme entourant le noyau il y a une abondante substance nucléolaire sous la forme de particules entre 1 et 0,05 μ qui proviennent du noyau par élimination. Les colorations histochimiques (vert de méthyle -oo-pyronine γ , galloxyanine chromique précédés ou non d'une hydrolyse à la désoxyribonucléase 1 mg/ml ou ribonucléase 1 mg/ml) indiquent la présence certaine de l'ARN. Celui-ci peut être mis en évidence seulement si les coupes effectuées au cryotome ont été préalablement fixées. Sur les coupes non fixées et colorées directement, les nucléoles ne réagissent pas avec la pyronine; par contre les polysomes du cytoplasme se colorent en rouge sans difficulté. Les méthodes variées dont nous disposons à l'heure actuelle pour mettre en évidence les protéines basiques du type des histones (fast green F.C.F, bromphénol blue, hématoxyline Plumer, éosine, Biebrich Scarlet ws, Schiff apurinique, Amido-black, argent ammoniacal, etc., après hydrolyse à l'acide trichloracétique, pycrique ou désoxy- et ribonucléase) nous ont donné des résultats positifs, tant pour les différentes sortes de nucléoles, que pour les riboprotéines cytoplasmiques. Les histones nucléaires se colorent en brun noirâtre avec la réaction de Black [2] dans le cas des his-

tones riches en arginine, tandis que les riboprotéines cytoplasmiques se nuancent aussi de jaunâtre, teinte caractéristique aux histones riches en lysine. Les chromosomes des ovogonies des stades larvaires du *Carassius* disparaissent dans les noyaux des ovocytes et se dispersent dans une masse de microfibrilles à granules denses que nous trouvons dans tous les cas condensés autour des nucléoles. Ceci explique pourquoi la réaction de Feulgen est assez faiblement positive dans le cas de ces nucléoles. A de forts grossissements, les nucléoles apparaissent formées de trois composants: une masse amorphe, une trame serrée de microfibrilles et de granules (fig. 4). Cet aspect a été déjà décrit [10] d'une manière très concluante dans le cas des nucléoles du pancréas, du foie, et des neurones de lapin, leur nature chimique ayant été déterminée par digestion préalable à la pepsine et à la ribonucléase. Ainsi, la masse amorphe est de nature protéique, tandis que les microfibrilles et les granules sont riboprotéiques. Si le grand noyau de l'ovocyte se présente au début de la croissance sous cet aspect, les nucléoles de 1—2 μ sont beaucoup plus différenciés dans le sens qu'une partie en revêtent ce même aspect et une autre en contiennent de grandes et denses agglomérations de forme sphérolaire, parmi lesquelles on observe de larges et claires portions protéiques. De telles structures nucléolaires ont été décrites [10] dans le cas des ovocytes de *Triturus cristatus carnifex* et des cellules embryonnaires de *Xenopus laevis* [7]. Elles semblent être formées d'un cortex granulaire et d'un centre fibreux, dense où se trouve l'ADN et où a lieu la synthèse de l'ARN. Il est digne de remarquer que leur bord n'est pas lisse mais bien en franges, comme s'il s'en détachaient activement de gros morceaux granulaires-fibrillaires (fig. 4). Les images sont concluantes en ce qui concerne la nature de ce matériel nucléolaire détaché du nucléole: elle est ribosomique. Ce même matériel, sous une forme polysomique, remplit petit à petit tout le cytoplasme. Si nous considérons l'élimination des polysomes par les pores des membranes nucléaires l'un des moyens grâce auxquels le cytoplasme s'enrichit en acides nucléiques, alors c'est un processus prépondérant, comme le prouve d'ailleurs l'épaisse portion péri-nucléaire plus dense en polysomes que le reste du cytoplasme (fig. 5). L'une des caractéristiques du cytoplasme de l'ovocyte est sa pauvreté en organites. On trouve seulement par-ci par-là un tube du réticulum endoplasmique, de petites mitochondries sphéroïdales avec 2—3 cristae et une série de dictyosomes, disposés dans ce stade à la périphérie de la cellule. L'ovocyte se détache de la base des cellules folliculaires, formant de la sorte un espace périovocytaire (fig. 6). L'ovocyte garde par places la liaison avec les cellules folliculaires par des prolongements cytoplasmiques qui adhèrent à certains prolongements des cellules folliculaires. Cependant l'ovocyte envoie de courts prolongements — des microvillosités — dans l'espace périovocytaire (fig. 6). Les dictyosomes périphériques manifestent une intense activité. Ils sont formés de 2—3 saccules aplatis et d'une série de vésicules remplies d'un matériel dense. Leur concavité avec les vésicules est dirigée vers la périphérie de l'ovocyte et le matériel qu'elles condensent s'élimine sur la surface externe de la membrane ovocytaire sous la forme d'un matériel dense (fig. 7). La face inférieure des cellules folliculaires finit par émettre également des microvillosités (fig. 8) qui s'engrènent parmi celles de l'ovocyte; une matière mucopolysaccharide

s'accumule entre elles et la membrane radiée se forme. A l'extérieur, cette formation est entourée de cellules folliculaires qui s'appuient sur une assise recouverte d'une couche de cellules.

CONCLUSION

L'analyse de la structure fine des jeunes ovocytes de *Carassius auratus gibelio* a permis d'établir que le noyau contient un nucléole proprement dit et une série de petits nucléoles à localisation périphérique. Des riboprotéines se détachent des nucléoles multipliés du noyau et passent par les pores du noyau dans le cytoplasme. On observe dans le cytoplasme périnucléaire aussi du matériel nucléaire figuré, le noyau lui-même étant entouré d'une sphère beaucoup plus dense de polysomes. Le cytoplasme de l'ovocyte est pauvre en constituants, mais riche en ribosomes dont les protéines sont du type des histones. Les nucléoles, tout comme les riboprotéines, contiennent de l'ARN, très faiblement lié aux protéines basiques du type des histones à arginine et lysine. La membrane radiée se forme par la participation des microvillosités de l'ovocyte et de la face inférieure des cellules folliculaires entre lesquelles s'accumule une masse amorphe de mucopolysaccharides.

BIBLIOGRAPHIE

1. ANDERSON E., J. cell. Biol., 1964, **23**, 2, A 4.
2. BLACK M. M., ANSLEY R. H., J. Hist. and Cytochem., 1966, **14**, 2, 177.
3. CHOPRA H. C., Quart. J. Micr. Sc., 1958, **99**, 149.
4. DRĂGĂTOIU C., STEOPOE I., NEDELEA M., Rev. Univ. Buc., 1955, 6-7, 207.
5. DROLLER M. J., ROTH T. E., J. cell. Biol., 1966, **23**, 2, 209.
6. EGGERT B., Zool. Anz., 1929, **83**, 241.
7. HAY D. E., J. cell. Sci., 1967, **2**, 151.
8. HIBBARD H., PARAT M., Bull. d'Hist. app., 1928, **5**, 313.
9. ITO T., J. Roy. Micr. Soc., 1951, **71**, 87.
10. MACGREGOR H. C., J. cell. Sci., 1967, **2**, 145.
11. MARINOZZI V., Ultrstr. Res., 1964, **10**, 433.
12. MÜLLER H., STERBA G., Zool. Anat., 1963, **80**, 469.
13. NARIN D., Z. Zellforsch., 1937, **26**, 625.
14. RAVEN C., *Oogenesis: The Storage of Developmental Information*, Oxford Pergamon Press, 1961.
15. JAMAMOTO K., J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. (VI), 1956, **12**, 375.
16. ZAHND J. P. et PORTE A., C. R. Acad. Sci. Paris, 1966, **262**, 18 D, 1977.

Reçu le 14 février 1969

Université de Bucarest
Faculté de Biologie

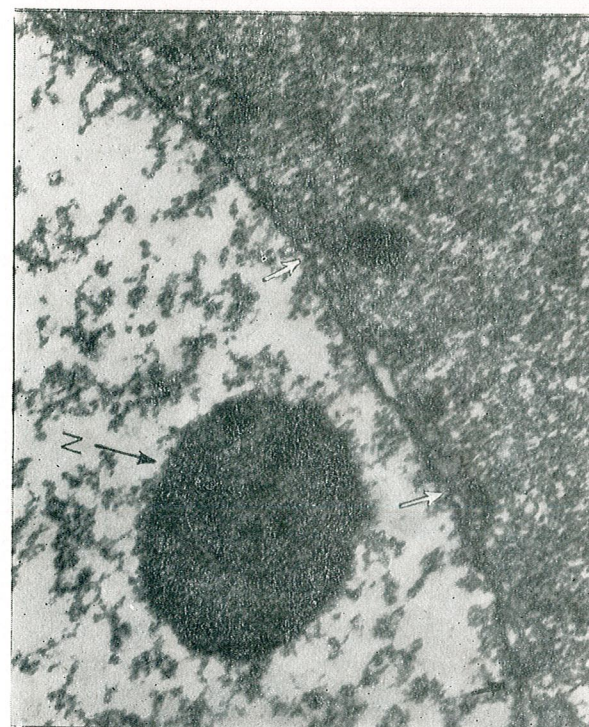


Fig. 2. — Même matériel. Un nucléole de 1μ (Nc) près de la membrane nucléaire. Les pores de la membrane sont indiqués par des flèches. Le nucléole présente des portions plus denses. Sur la face externe de la membrane nucléaire, le même matériel nucléaire. $\times 40.500$



Fig. 1. — Portion d'un ovocyte de *Carassius auratus*. Le grand nucléole (Nc) du bord touche la membrane nucléaire à pores (Nm). Dans le noyau (N) on observe des filaments de chromatine (Fc) et un autre nucléole (N). Le cytoplasme (C) riche en riboprotéines contient également en regard du noyau du matériel nucléaire sous la forme de trois grands blocs (Bm) et quelques-uns plus petits (Em) 13.500



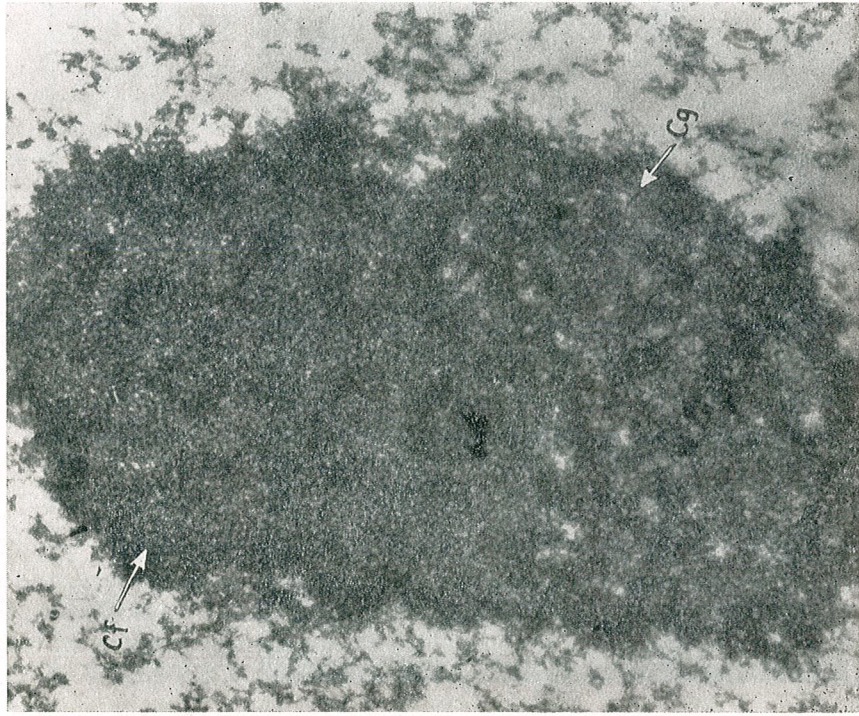


Fig. 3. — Même matériel. Un nucléole entouré d'un bord dense dont se détachent les polysomes. Il est constitué d'un cortex granulaire (Cg) et d'une zone centrale fibreuse (cf). × 56.250.

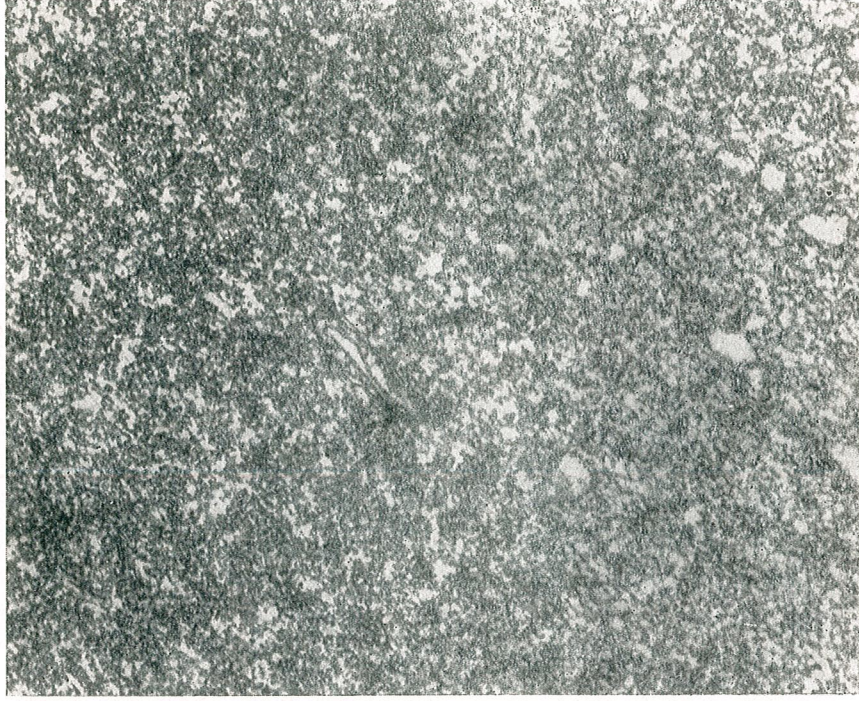


Fig. 4. — Même matériel. Portion du cytoplasme permettant d'observer la limite entre l'aire périnucléaire plus riche en polysomes et le reste d'une moindre densité. × 56.250.

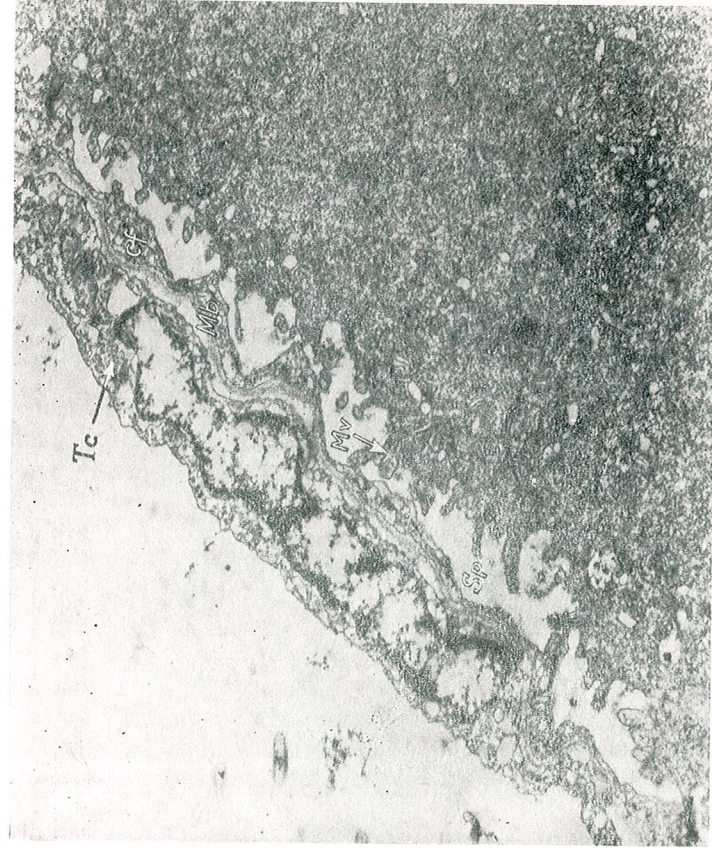


Fig. 5. — Bord de l'ovocyte avec l'espace périovocyttaire (Sp) au-dessus duquel se trouve la couche de cellules folliculaires (cf); la membrane basale (Mb) et la gaine conjonctive (Tc). La membrane de l'ovocyte envoie des microvillosités (Mv) dans l'espace périovocyttaire × 18.900.

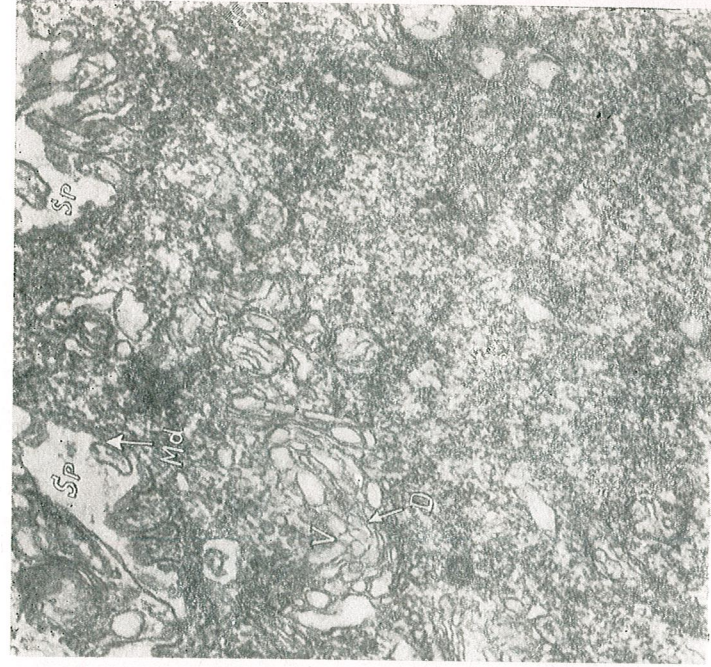


Fig. 6. — Périphérie du jeune ovocyte. Les dictyosomes (D) contiennent dans leurs vésicules (V) un matériel dense qui est éliminé dans l'espace périovocyttaire (Sp) sur la membrane de l'ovocyte (Md). × 48.600.



Fig. 8. — Le schéma d'un ovocyte de *Carassius auratus*. Cj, gaine conjointive; Mb, membrane basale; Cf, cellule folliculaire; N, noyau.

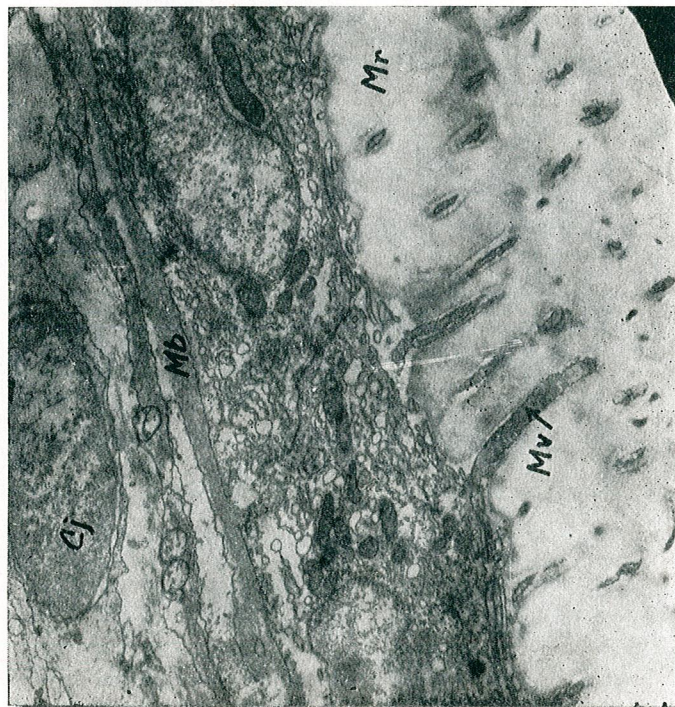


Fig. 7. — Gaine des ovocytes en croissance de *Carassius auratus*. Mr, membranes radiale avec des microvillosités; Mb, dans une masse de mucopolysaccharides; Mb, membrane basale; Cj, cellule conjointive périovocytaire. $\times 18.000$.

DER EINFLUSS VON WECHSELNDEM MAGNETFELD AUF DEN MITOSEINDEX NACH 3STÜNDIGER EINWIRKUNG AUF DIE DARMEPITHELZELLEN VON *RANA* SP.

VON

R. BRANDSCH und P. JITARIU

Experiments have been carried out with a magnetic field of 250–300 Gauss intensity. As material we have used the generative epithelium of the frog gut. It was possible to establish a statistical significant rise of the mitotic index. This shows that the magnetic field used by us affects the factors involved in the mitotic process.

Die Untersuchungen über den Einfluß physikalischer und chemischer Faktoren auf den Zellteilungszyklus, haben sich sowohl praktisch als auch theoretisch von größter Bedeutung erwiesen. Mit ihrer Hilfe wurden auch die ersten Aufschlüsse über einen so wenig bekannten Bereich, wie die Physiologie der Mitose erhalten. Da die Magnetfelder eine ständige Komponente der Umwelt darstellen, interessiert auch ihre Wirkung auf die Zellteilung. Andererseits ist das Studium des Einflusses vom Magnetfeld auf die Physiologie der Zelle, als Ergänzung zu den Untersuchungen die in dieser Richtung in der allgemeinen Physiologie gemacht werden, vonnöten.

Die vorliegende Arbeit stellt einen Anfang in diesem Sinne dar. Dabei hat uns der Mitoseindex an einem günstigen Material — dem Darmepithel des Frosches — nach dreistündigem Einfluß eines wechselnden Magnetfeldes interessiert.

MATERIAL UND METHODE

Gearbeitet wurde mit einer Froschpopulation aus dem Aquarium der Biologischen Fakultät. Die Frösche wurden in 2 Gruppen aufgeteilt: eine wurde dem Einfluß des Magnetfeldes ausgesetzt, die andere galt als Kontrollgruppe. Auf die erste Gruppe wirkte 3 Stunden

lang ein wechselndes Magnetfeld ein, hervorgerufen durch eine Spule mit folgenden Parametern: Speisestrom 220V, 50Hz, 2A. Spulenmaße: 5200 Windungen, Durchschnitt 64 cm², Länge 25 cm. Bei diesen Parametern erreicht die Maximalintensität 250–300 Gauss. Innen besitzt die Spule eine Doppelwand, um die Kühlung mit Leitungswasser zu ermöglichen. Die Frösche der Kontrolle wurden gleichfalls 3 Stunden lang in einer falschen Spule gehalten, durch deren Doppelwand ebenfalls Leitungswasser floß.

Nach Behandlung und Töten der Tiere, wurde ein Stück Darm, gleich an den Magen anschließend und von 0,5 cm Länge zur Herstellung histologischer Präparate entnommen. Nach Einbettung in Paraffin und Schneiden des Materials am Mikrotom in Schnitte von 0,5 μ , wurden diese mit Hämatoxylin-Eosin gefärbt [2]. Nach der Auszählung der Kerne, die sich in Teilung und in einer Zwischenphase befinden wurde der Mitoseindex nach Minot [3] bestimmt. Insgesamt wurden die Kerne auf je 12 Schnitten vom Anfang, der Mitte und vom Ende des entnommenen Darmstückes von jedem Individuum untersucht.

ERGEBNISSE UND DISKUSSION

Es konnte eine statistisch signifikante Steigerung der Mitoseanzahl in der generativen Schicht des Froschdarmes festgestellt werden.

Weiter wurde bei der Prüfung des Verhältnisses der verschiedenen Mitosephasen zueinander ein statistisch nicht gesicherter Anstieg der Prophasen festgestellt, — ein Ausdruck für

Der Mitoseindex bei der Kontrolle und nach 3 St. Behandlung mit wechselndem Magnetfeld von 250–300 Gauss

Kontrolle	Behandelte
0,30	0,66
0,29	0,73
0,26	0,64
0,20	0,65
0,22	0,57
0,28	0,65
0,24	
$\bar{x} = 0,25$	$\bar{x} = 0,65$
$p < 0,001$	

das Austreten einer größeren Anzahl von Kernen aus der Zwischenphase, — nach Einwirkung des Magnetfeldes.

In Zusammenhang mit dem Einfluß der Magnetfelder auf die Zellteilung, zitiert Barnothy [1] mehrere Arbeiten. So konnte Lenyel (1933) bei Anwendung eines gleichförmigen Magnetfeldes von 1000 Oe eine Verspätung im Wachstum der embryonaren Herzzellen von Kücken feststellen. Huzella (1934) beobachtet Veränderungen der Form und Orientierung der embryonaren Kückenzellen, nach Behandlung mit einem Magnet-

feld von großer Intensität. Lorenzi, der mit direktem variablem Magnetfeld gearbeitet hat, konnte ein Absinken des Mitosekoeffizienten feststellen. Barnothy selbst erzielte durch Einwirkung statischer Magnetfelder von verschiedener Intensität aus Ascytestumor Sarcoma C-37, eine erhöhte Degenerensz der Tumorzellen. Perakis erhielt mit inhomogenen Magnetfeldern von 200 Oe mittlerer Intensität und 440 Oe maximaler Intensität, eine stimulierende Wirkung auf das Wachstum von Kückenfibroblasten.

Unsere Ergebnisse bestehen in der Stimulierung der Zellteilung und der Unterschied zu den Ergebnissen der zitierten Autoren rührt wahrscheinlich von den unterschiedlichen Versuchsbedingungen her. Wir haben mit einem variablen Magnetfeld von niederer Intensität bis zu

300 Gauss gearbeitet, was mit den Arbeitsbedingungen von Perakis gut übereinstimmt. Man muß aber auch die Induktion in Betracht ziehen, die bei einer mit Wechselstrom gespeisten Spule auftritt.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die Benützung eines variablen Magnetfeldes von 250–300 Gauss maximaler Intensität führt zu einer Stimulierung der Zellteilungen im Darmepithel des Frosches.

Um die Wirkung des Magnetfeldes besser von einer eventuellen Induktion unterscheiden zu können, wurde vergleichend auch die Wirkung eines homogenen durch Gleichstrom hervorgerufenen Magnetfeldes studiert.

Die festgestellte Steigerung des Mitoseindex zeigt, daß das von uns benützte Magnetfeld auf die Faktoren, die in den Ablauf der Zellteilung eingreifen, einwirkt.

LITERATUR

1. BARNOTHY F. MADELEINE, *Biological effects of magnetic fields*, Plenum Press, New York, 1964.
2. DARLINGTON C. D., LA COUR, L. F., *Methoden der Chromosomenuntersuchung*, Franckh'sche Verlagshandlung W. Keller Co, Stuttgart, 1963.
3. RIEGER R., MICHAELIS A., *Genetisches und cytogenetisches Wörterbuch*, Springer, Göttingen-Heidelberg, 1957.

Zweigstelle der Akademie, Jassy
Biologisches Forschungszentrum
Abteilung Tierische Physiologie

THE INFLUENCE OF HOMOGENEOUS MAGNETIC FIELDS
ON THE DEHYDROGENASIC ACTIVITY OF BACTERIA

N. D. TOPALĂ and E. NIMIȚAN

The influence of homogeneous magnetic fields of 6,300 Oe on the dehydrogenasic activity of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* was studied. The activity of glucose-dehydrogenase and dehydrogenases of Krebs's cycle (citrate-, alphaketoglutarate- succinate-, phumarate- and malate-dehydrogenases) both in the absence and in the presence of NAD and NADP was followed as well.

The stimulation of the dehydrogenasic activity under magnetic fields, significant in most cases — in the absence and in the presence of coenzymes — was established. The conclusion was arrived at that in the bacterial cell the homogeneous magnetic fields of 6,300 Oe bring about molecular changes favouring the kinetic of enzyme-substratum reactions.

The influence of magnetic fields on bacteria was reported as far back as 1886 by Dubois [1] and investigated by Lendson (1929), Jennison (1937) (cited after [2]), and of late by Gerencser et al. [2], Hedrick [3], Dantu et al. [4], Topală et al. [5—6]. The results published were not conclusive and in several cases even contradictory.

Further studies concerning the influence of magnetic fields on bacteria enabled us to record in this paper the changes which occur in the dehydrogenasic activity of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* under the influence of magnetic fields.

MATERIAL AND METHOD

The experiments were carried out on *Staphylococcus aureus* (Oxford) and *Escherichia coli* of 12-hour cultures made on gelose. After having been washed and centrifugated for several times, the germs were brought into suspension by a phosphate buffer of M/15, at a

7.2–7.3 pH. A fraction of the cell suspension was incubated in a plastic contrivance, thermostated in water at 37°C, then placed between cylindrical poles of an electromagnet Weiss for an hour. The 50-mm distance between the poles ensured a 6,300 Oe intensity of the magnetic fields.

Another fraction of germ suspension was incubated in quite identical conditions, but outside the magnetic fields.

The determination of the dehydrogenase activity was made by pursuing their capacity to reduce the TTC both in the absence and in the presence of NAD and NADP [7]. The incubation at 37°C of the reaction systems lasted for 12 hours in the absence of oxygen. The phormazan yielded by the dehydrogenase action was determined by way of photometry at 480 m μ while the calculation was made according to a standard curve set by means of pure phormazan. The dehydrogenase activity was expressed in gamma-phormazan/mg proteic N. The nitrogen content of germ suspensions was determined by the microkjeldhal method.

For both species of germs glucose-dehydrogenase and citrate-, alpha-ketoglutarate-, succinate-, phumarate and malate-dehydrogenases were investigated.

RESULTS

The data obtained in control experiments and in magnetic fields are shown in Table 1 for *Staphylococcus aureus* and in Table 2 for *Escherichia coli*. The tables bring out the following:

1. The glucose-dehydrogenase activity in the absence of NAD and NADP was more intense in *Staphylococcus aureus* than in *Escherichia coli*. The addition of NAD increases the activity of this dehydrogenase in both species, while the NADP stimulates it only in *Bacillus coli* and inhibits it in *Staphylococcus aureus*.

2. The dehydrogenases of Krebs's cycle (citrate-, alphaketoglutarate-, succinate-, fumarate- and malate-dehydrogenases) are present in both species, but their activity is different: citrate-, phumarate- and malate-dehydrogenases show a more intense activity in *Bacillus coli*, while the alpha-ketoglutarate and succinate-dehydrogenases are more active in *Staphylococcus aureus*.

3. The addition of NAD stimulates the activity of all the investigated dehydrogenases of Krebs's cycle in both species while that of NADP does not significantly influence the activity of citrate and alpha-ketoglutarate-dehydrogenases in *Staphylococcus aureus*; it even slightly inhibits the alpha-ketoglutarate and the malate-dehydrogenases in the *Bacillus coli*. NADP stimulates the succinate-, phumarate- and malate-dehydrogenases in *Staphylococcus aureus* and the citrate-, succinate- and phumarate-dehydrogenases in *Bacillus coli*.

4. Under the influence of homogeneous magnetic fields of 6,300 Oe the activity of the investigated dehydrogenases is significantly stimulated in most cases both in *Staphylococcus aureus* and in *Bacillus coli*. This stimulation varies between 2 and 41%, depending upon the dehydrogenase, the bacterial species and the presence or absence of coenzymes (tables 1 and 2).

Table 1

Variation in the dehydrogenase activity, expressed in gamma-phormazan/mg proteic N in *Staphylococcus aureus* under the influence of 6,300 Oe magnetic fields

Substratum	Coenzymes	Dummy		C.M. 6,300 Oe		Effect %	P
		Gamma phormazan	E.S.	Gamma phormazan	E. S.		
Glucose	—	506.6	± 8.3	574.1	± 12.2	+ 13.3	< 0.0001
	NAD	566.1	± 9.3	614.1	± 9.1	+ 8.5	< 0.001
	NADP	441.6	± 9.5	512.9	± 21.3	+ 16.1	< 0.05
Citrate	—	29.1	± 0.3	34.1	± 0.9	+ 17.1	< 0.0001
	NADP	35.8	± 1.3	43.0	± 0.9	+ 20.1	< 0.0001
	NADP	27.6	± 0.1	31.1	± 1.3	+ 12.3	0.01
Alpha-ceto-glutarate	—	192.6	± 10.4	225.2	± 13.1	+ 16.1	0.1
	NAD	222.8	± 4.5	282.5	± 3.6	+ 26.8	0.1
	NADP	191.4	± 6.0	206.4	± 7.5	+ 7.8	0.1
Succinate	—	165.5	± 11.3	218.2	± 9.0	+ 31.8	< 0.001
	NAD	196.6	± 6.0	233.6	± 10.3	+ 18.9	0.003
	NADP	176.6	± 11.3	193.2	± 10.1	+ 9.4	0.0001
Phumarate	—	14.0	± 0.5	18.6	± 0.9	+ 32.8	< 0.0001
	NAD	30.9	± 0.4	35.1	± 1.6	+ 13.2	0.01
	NADP	19.2	± 1.3	21.0	± 1.2	+ 9.3	0.1
Malate	—	27.2	± 0.3	31.5	± 0.4	+ 15.8	< 0.0001
	NAD	48.7	± 1.8	54.5	± 0.8	+ 11.9	0.003
	NADP	36.1	± 0.7	39.9	± 2.0	+ 10.8	0.1

DISCUSSIONS

The influence of magnetic fields on the enzymatic activity has been only slightly studied so far. The few papers published on this score refer mainly to the influence of magnetic fields on the enzymatic reaction *in vitro*. Thus, Cook et al. [8] found a stimulation of trypsin activity due to magnetic fields of 8,000 Oe and its inhibition with magnetic fields of 15,000 Oe. Wiley et al. [9] support these results pointing to a reactivity of trypsin under the influence of magnetic fields, reactivity previously inhibited by ultraviolet. Smith [10–11] ascertained the same stimulating effect for chemotrypsin, pepsin and catalase, investigated under the same experimental conditions as Cook's were.

We followed up the dehydrogenase activity of bacterial cells after the magnetic fields exerted their influence. The fact that this activity was in most cases significantly enhanced as compared with control experiments induced us to assume that in the cell, under the influence

Table 2

Variation in the dehydrogenase activity, expressed in gamma-phormazan/mg proteic N in *Escherichia coli* under the influence of 6,300 Oe magnetic fields

Substratum	Coenzymes	Dummy		C. M 6,300 Oe		Effect %	P
		Gamma phormazan	E. S.	Gamma phormazan	E. S.		
Glucose	—	89.2	±1.2	111.4	±1.3	+24.8	<0.0001
	NAD	105.0	±0.5	130.2	±1.5	+24.0	<0.0001
	NADP	112.2	±0.9	125.1	±1.2	+11.4	<0.0001
Citrat	—	58.4	±2.0	72.8	±1.8	+24.6	<0.0001
	NAD	67.9	±0.7	95.9	±1.6	+41.5	<0.0001
	NADP	114.0	±5.7	151.4	±2.2	+32.7	<0.0001
Alpha-Ketoglutarate	—	29.2	±0.7	33.2	±0.8	+14.0	<0.001
	NAD	36.7	±1.3	39.1	±1.3	+ 6.3	0.1
	NADP	25.9	±0.2	27.8	±0.4	+ 7.0	<0.003
Succinate	—	31.9	±0.5	35.4	±0.9	+10.8	<0.003
	NAD	36.4	±0.5	40.3	±0.5	+10.6	<0.0001
	NADP	45.1	±1.0	46.0	±0.6	+ 2.0	0.1
Phumarate	—	19.9	±0.2	25.3	±0.5	+27.1	<0.0001
	NAD	48.7	±0.8	55.3	±0.6	+13.7	<0.0001
	NADP	56.7	±0.7	66.4	±0.3	+17.0	<0.0001
Malate	—	34.3	±0.6	41.2	±0.2	+20.0	<0.0001
	NAD	38.9	±0.3	48.8	±0.5	+25.1	<0.0001
	NADP	31.8	±0.5	37.4	±0.5	+17.5	<0.0001

of magnetic fields, a number of molecular changes, affecting the enzymatic systems took place.

Besides, it is very well known that the organic molecules take up the energy of the magnetic fields and behave like diamagnetic substances.

During his researches, Dorfman [12] found that under the influence of magnetic fields an important gradient of concentration of macromolecules appears in the solution; this gradient fixes itself on the field along with the orientation of molecules to the same field. The effect is all the more conspicuous, the bigger the molecule mass.

In our experiments, the magnetic fields influence every infrastructure; hence the enzymes too, which are diamagnetic, change their direction along the lines the magnetic fields guide the movement of electrons. These molecular changes, it appears, are big enough since they maintain themselves even after the action of magnetic fields is interrupted. This fact is born out by the investigations Bach et al. [13] have performed. Indeed, they have established that a gamma-globulin solution

subjected to the influence of alternative magnetic fields of 10 KHz showed an increased antygenic power.

The above mentioned data plead in favour of the existence of a molecular magnetic field mechanism acting upon the systems in accordance with Presman [14] and Labes's [15] hypothesis.

The increase in the dehydrogenase activity of bacteria subjected to the influence of magnetic fields may be explained through the same molecular mechanism. The changes occurring in the enzyme molecules under the influence of magnetic fields create, perhaps, new conditions to affect the development of biochemical processes, in the sense that they accelerate the kinetics of enzyme-substratum reactions.

CONCLUSIONS

1. The normal dehydrogenase activity is quite different in both the investigated bacterial species. Glucose-dehydrogenase, alpha-ketoglutarate- and succinate-dehydrogenases are more active in *Staphylococcus aureus*, while citrate-phumarate- and malate-dehydrogenases indicate a more marked activity in *Escherichia coli*.

2. The homogeneous magnetic fields of 6,300 Oe acting for 60 minutes on cell suspensions of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* significantly stimulate the activity of most investigated dehydrogenases.

3. The stimulating action of magnetic fields manifests itself both in the absence and in the presence of NAD and NADP, but with different intensity, depending upon the species and type of dehydrogenases.

4. The homogeneous magnetic fields bring about molecular changes in the bacterial cell favouring the kinetics of the enzymatic reactions.

REFERENCES

1. R. DUBOIS, C. R. Soc. Biol., Paris, 1886, 3, 11, 127.
2. V. F. GERENCSEK, M. F. BARNOTY, Nature, 1962, 196, 4854, 539.
3. H. G. HEDRICK, in *Biological Effects of Magnetic Fields*, edited by M. F. BARNOTY, Plenum Press, N. Y., 1964, p. 240.
4. P. DANTU, A. GUÉLIN, P. LÉPINE, O. R. PROUDHOMME, Ann. Inst. Pasteur, Paris, 1967, 112, 5, 645.
5. N. TOPALĂ, O. AILIEISEI, E. NIMIȚAN, Ann. St. Univ. A. I. Cuza, Iași, 1965, 11, 2, 201.
6. N. TOPALĂ, E. NIMIȚAN, O. AILIEISEI, Ann. St. Univ. A. I. Cuza, Iași, 1966, 12, 2, 277.
7. J. SZABODOS, A. TOPCIU, Arch. Roum. Path. Exp. Microbiol., 1964, 23, 4, 973.
8. E. S. COOK, S. M. J. SMITH, in *Biological Effects of Magnetic Fields*, edited by M. F. BARNOTY, Plenum Press, N. Y., 1964, p. 246.
9. R. H. WILEY, S. L. COOK, TH. H. CRAWFORD, B. J. FAIRLESS, HSENE-FUI LIU, E. C. WEBER, in *Biological Effects of Magnetic Fields*, edited by M. F. BARNOTY, Plenum Press, N. Y., 1964, p. 255.
10. S. M. J. SMITH, *Biomedical Sc. Instrumentation*, Plenum Press, N. Y., 1966, p. 22.
11. — *Biomedical Sc. Instrumentation*, Plenum Press, N. Y., 1966, p. 26.
12. Г. ДОРФМАН, Биофизика (СССР), 1962, 7, 6, 733.
13. S. BACH, A. LAUZZIO, A. BROWNELL, Biol. Eff. Micro. Rad. N. Y., 1961, 17.
14. С. А. ПРЕСМАН, Биофизика (СССР), 1964, 9, 1, 131.
15. M. M. LABES, Nature, 1966, 211, 5052, 968.

Received January 15, 1969

Faculty of Biology, Iași
Laboratory of General Microbiology

