

STUDIA  
UNIVERSITATIS BABEŞ-BOLYAI

SERIES BIOLOGIA

FASCICULUS 1

1973

C L U J

**REDACTOR ȘEF: Prof. ȘT. PASCU, membru corespondent al Academiei**

**REDACTORI ȘEFI ADJUNCȚI: Acad. prof. ȘT. PÉTERFI, prof. GH. MARCU,  
prof. A. NEGUCIOIU**

**COMITETUL DE REDACȚIE AL SERIEI BIOLOGIE: Prof. I. CIOBANU, prof. ȘT. CSÜRÖS, acad. prof. ȘT. PÉTERFI, prof. V. GH. RADU, membru corespondent al Academiei, prof. D. I. ROȘCA, conf. I. HODIȘAN (redactor responsabil), șef de lucr. A. FABIAN (secretar de redacție)**

# STUDIA

## UNIVERSITATIS BABEȘ-BOLYAI

### SERIES BIOLOGIA

#### FASCICULUS 1

---

Redacția: CLUJ, str. M. Kogălniceanu, 1 • Telefon 1 34 50

---

#### SUMAR — СОДЕРЖАНИЕ — SOMMAIRE — CONTENTS — INHALT

- A. CRIȘAN, Contribuții la cunoașterea ciupercilor care produc putregaiuri merelor depozitate • К познанию грибов, порождающих гниль складированных яблок • Contribution to the Knowledge of the Micromycetes which Cause Rots in Stored Apples . . . . . 5
- FL. RAȚIU, Dinamica vegetației în mlaștinile eutrofe din depresiunea Giurgeului • Динамика растительности в эутрофных болотах Низменности Джурджеу • Dynamique de la végétation dans les marais eutrophes de la Dépression de Giurgeu . . . . . 15
- M. BECHET, *Protomycetales* și *Taphrinales* (Mycophyta) din rezervația naturală de la Cheile Turzii • *Protomycetales* и *Taphrinales* (Mycophyta) в заповеднике Келле Турзий • *Protomycetales* et *Taphrinales* (Mycophyta) dans la réserve naturelle de Cheile Turzii . . . . . 21
- A. CRIȘAN, GH. RÎPEANU, D. BĂLAN, Cercetări asupra rizoctoniozei la morcov • Исследование ризоктониозы у моркови • Investigations on Carrot Rhizoctoniose . . . . . 27
- Acad. ȘT. PÉTERFI, FR. NAGY-TÓTH, Efectul luminilor colorate intercalate succesiv în fotoperioade asupra creșterii culturilor intensive de *Scenedesmus acutiformis* • Эффект цветного света, последовательно вставленного в световые периоды, на рост интенсивных культур *Scenedesmus acutiformis* • Die Wirkung der in die Lichtperioden abwechselnd eingeschobenen gefärbten Lichter auf das Wachstum der intensiven gezüchtet *Scenedesmus acutiformis* . . . . . 37
- R. VINTILĂ, A. FABIAN, G. LAZĂR-KEUL, Controlul mișcării protoplasmice în perii radiculari prin ATP, grupările —SH și ionii Ca<sup>2+</sup> • Контроль протоплазматического движения в корневых волосках посредством АТФ, SH—групп и ионов Ca<sup>2+</sup> • Le contrôle du mouvement protoplasmique dans le poils radicaux par ATP, les groupements —SH et les ions Ca<sup>2+</sup> . . . . . 47
- M. KEUL, G. LAZĂR-KEUL, Efectul fotodinamic al eritrozinei B și al luminii vizibile asupra curenților de rotație din perii radicali de orz (*Hordeum vulgare* L.) și rolul protector al ATP-ului față de vătămarea fotodinamică a celulelor • Фотодинамический эффект эритрозина В и видимого света на ротационные токи корневых волосков ячменя (*Hordeum vulgare* L.) и защитная роль АТФ против фотодинамического повреждения клеток • Die photodynamische Wirkung von Erythrosin В und sichtbarem Licht auf die Rotationsströmung in den Wurzelhaaren der Gerste (*Hordeum vulgare* L.) und die Schutzwirkung von ATP gegenüber der photodynamischen Schädigung der Zellen . . . . . 55

- A. FROTASE, Acțiunea hormonului gonadotrop corial asupra dezvoltării morfologice a porumbului • Действие хориального гонадотропного гормона на морфологическое развитие кукурузы • Chorionic Gonadotropic Hormone Action on Maize Morphological Development . . . . . 63
- N. ALBU, A. KOVÁCS, V. POPESCU, M. ALBU, Contribuții la studiul sistemului radicular la câteva graminee perene în al treilea an de cultură • К изучению корневой системы некоторых многолетних злаков на третьем году культуры • Contributions à l'étude du système racinaire chez quelques graminées pérennes dans la troisième année de culture . . . . . 73
- V. POP, Deux espèces nouvelles de *Pristina* (Naididae, Oligochaeta) et leurs affinités • Două specii noi de *Pristina* (Naididae, Oligochaeta) și afinitățile lor • Два новых вида *Pristina* (Naididae, Oligochaeta) и их сходство . . . . . 79
- C. DEGAN, N. POPOVICI, Variații biometrice ale scheletului și ale musculaturii aripiilor la câteva specii de păsări din familia picidelor • Биометрические изменения скелета и мускулатуры крыльев у различных видов птиц семейства дятлов • Variations biométriques du squelette et de la musculature des ailes chez les différentes espèces d'oiseaux de la famille des picides . . . . . 91
- L. DUȘA, Bombiliide (*Diptera brachycera*) noi pentru fauna țării • Новые жужжалы (*Diptera brachycera*) для фауны Румынии • New Bombiliidae (*Diptera brachycera*) in the Fauna of Our Country . . . . . 99
- B. MOINÁR, S. SZABÓ, Aspecte citologice ale celulelor gonadotrope și neurosecreției preoptico-neurohipofizare în decursul ciclului ovarian la *Eudontomyzon danfordi* • Цитологические аспекты гонадотропных клеток предоптико-нейрогипофизарной нейросекреции в течение овариального цикла у *Eudontomyzon danfordi* • Aspects cytologiques des cellules gonadotropes et de la neurosécrétion préoptico-neurohypophysaire pendant le cycle ovarien chez *Eudontomyzon danfordi* . . . . . 105
- D. I. ROȘCA, AL. ȘANDRU, Dinamica sintezei *de novo* a acizilor grași în inimă și ficat sub acțiunea efortului muscular, în funcție de prezența sau absența scoarței cerebrale, la șobolan • Динамика синтеза *de novo* жирных кислот в сердце и печени под действием мышечной нагрузки в зависимости от присутствия или отсутствия коры головного мозга у белых крыс • Dynamics of *de novo* Synthesis of Fatty Acids in Heart and Liver under the Action of Muscular Effort depending on the Presence or Absence of Cerebral Cortex, in Rats . . . . . 115
- E. FELSZEGHY, I. MAN, Influența hormonilor sexuali feminini asupra activității transaminazelor din leucocitele umane izolate • Влияние женских половых гормонов на трансминазную активность изолированных лейкоцитов человека • Influence des hormones sexuelles féminines sur l'activité des transaminases dans les leucocytes humains isolés . . . . . 123
- D. I. ROȘCA, M. DORDEA, AL. ȘANDRU, Comparative Studies on the Utilization of some Metabolites in Cardiac Muscle and Liver Tissue Respiration, in Hedgehogs and Tortoises • Cercetări comparative asupra utilizării unor metaboliți în respirația tisulară cardiacă și hepatică la arici și broasca țestoasă • Сравнительное исследование использования некоторых метаболитов в сердечном и печеночном тканевом дыхании у ежа и черепахи . . . . . 129
- M. GIDALY, Z. URAY, V. GORGAN, Modificări ale tiroxinemiei la șobolani intoxicați cu  $Cl_4C$  • Изменения тироксинемии у белых крыс, отравленных  $Cl_4C$  • Modifications de la thyroxynémie chez les rats intoxiqués au  $Cl_4C$  . . . . . 133
- M. DRĂGAN-BULARDA, ȘT. KISS, Influența substratului enzimatic asupra producerii celulei de către microorganismele din sol • Влияние энзиматического субстрата на выработку целлюлазы почвенными микроорганизмами • The Influence of Enzyme Substrate on Cellulose Production by Soil Microorganisms . . . . . 137
- FR. LŐRINCZI, M. DRĂGAN-BULARDA, ȘT. KISS, D. RĂDULESCU, Studii privind levanaza unor micromicete din sol • Исследование леваназы некоторых почвенных микромицетов • Studies Concerning Levanasase of some Soil Micromycetes . . . . . 145



Recenzii — Рецензии — Livres parus — Books — Bücherbes-  
prechung

Leonida Calancea, <b>Toxinele solului</b> (ȘT. KISS) . . . . .	151
F. H. Haziiev, <b>Poelvennie fermenti</b> (ȘT. KISS) . . . . .	151



## CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA CIUPERCILOR CARE PRODUC PUTREGAIURI MERELOR DEPOZITATE\*

AURELIA CRIȘAN

Valoarea alimentară și comercială a fructelor scade în mod evident sau este total compromisă în urma atacului diversilor agenți patogeni, în special ciuperci, care-și manifestă acțiunea distructivă abia în timpul depozitării.

Extinderea considerabilă a plantațiilor pomicole în țara noastră și valorificarea pe scară tot mai largă a producției acestora impune cunoașterea temeinică a tuturor factorilor care pot influența în mod negativ asupra recoltei, inclusiv în perioada de depozitare.

Cercetările care s-au făcut la noi în țară în acest sens, în ultimii ani, se ocupă în special de modul de păstrare și pierderile înregistrate în timpul depozitării (Radu și Gherghi, 1967), influența unor factori externi, precum și de modul în care se comportă merele depozitate provenite din plantații pomicole tratate cu diverse fungicide (Șuta și colab. 1964; Șuta, Alexandri, Mareș. 1970), referindu-se prea puțin la ciupercile care produc putregaiuri. Privitor la acestea din urmă, pe plan mondial cercetările au luat amploare, preocupând un număr din ce în ce mai mare de micologi și fitopatologi. Destul de recent (1967) Bondoux face o trecere în revistă a principalelor cercetări din acest domeniu, evidențiind marea lor importanță ce rezultă din faptul că numai pe mere și pere se dezvoltă aproximativ 60—70 specii de ciuperci care produc putregaiuri.

Datele pe care le prezentăm în lucrarea de față sînt rezultatul unor observații începute din anul 1967, pe material (fructe depozitate) provenit din cîteva livezi particulare din com. Ciucea, jud. Cluj și com. Purcăreț, jud. Sălaj.

**Metoda de lucru.** S-a făcut identificarea macro- și microscopică a paraziților direct pe material, în cazul în care acesta prezenta fructificații, dar în majoritatea cazurilor acestea lipsind, a fost necesară trecerea ciupercilor în medii de cultură. În acest scop s-a folosit mediul de malț și Czapek, agarizate. Pentru confirmarea autenticității agenților patogeni producători de putregai s-a reprodus experimental boala, prin inoculări pe fructe sănătoase.

**Rezultate.** Au fost identificate pe merele depozitate 16 specii de ciuperci, din care 14 produc putregaiuri, așa după cum rezultă din tabelul 1. Ele sînt în general cunoscute, unele fiind însă semnalate la noi în țară în special de pe ramuri cum sînt: *Phomopsis mali*, *Cylindrocarpon mali*, *Sphaeropsis malorum*, specii care s-au dovedit a fi foarte păgubitoare atunci cînd se manifestă pe fructe. Astfel, *Cylindrocarpon mali* poate produce pierderi pînă la 1/4 din recoltă (Bondoux, 1967; Viennot-Bourgin, 1940, 1967). Ciuperca *Cytospora pomicola* C. Mass. o semnalăm pentru prima dată la noi în țară, iar *Cryptosporiopsis curvispora* (Peck.)

\* Lucrare susținută la Consfătuirea de micologie din București, 5—7 nov. 1970.

Gremmen (syn. *Gloeosporium perennans* Zeller et Childs.) a fost recent semnalată în silozul „de tip Voinești“, de Ș u t a și colab. (1970).

Amintim speciile identificate în ordinea sistematică a formelor imperfecte, în mod practic singurele care pot fi identificate pe fructe.

Vom insista mai mult asupra descrierii simptomelor, a unor caractere morfologice și culturale la speciile mai rar întâlnite pe fructe sau acolo unde ele sînt mai puțin sau incomplet cunoscute.

*Rhizopus nigricans* Ehrn. este una din mucoraceele ce se instalează frecvent pe substrat organic în descompunere, deci și pe fructe în curs de putrezire. Avînd o evoluție rapidă, desăvîrșește putregaiul început de o altă ciupercă, mascîndu-i simptomele caracteristice. A fost identificată sporadic spre sfîrșitul perioadei de depozitare.

*Phomopsis mali* (Schultz et Sacc.) Rob. este forma conidiană de la *Diaporthe pernicioasă* E. et E. Marchal, fiind una din ciupercile care pot aduce pagube importante. A fost izolată de noi în repetate rînduri de pe fructe ce prezentau simptome de putregai, fără nici un fel de fructificații. Acestea s-au format în schimb din abundență în mediile de cultură.

Putregaiul ce se localizează adesea în jurul cavității caliciale sau a pedunculului înaintează lent pînă întreg fructul este distrus.

În medii de cultură ciuperca dezvoltă un miceliu pîslor, alb, care în decurs de 5 zile atinge 7 cm diametru, culoarea devenind treptat cenușie. Sub pîsla miceliană sau chiar la suprafața acesteia se formează numeroase picnidii, de obicei asociate, dispuse concentric, din care spori ies la exterior într-o masă gelatinoasă de culoare galbenă pînă la roz. De la baza picnidiei se ridică numeroși peri bruni, moi, septați. De remarcat este faptul că în același mediu de cultură s-au format picnidii cu spori diferiți din punct de vedere morfologic, de altfel caracteristici pentru această ciupercă: 1. cu picnospori oblongi-fusoidali, obtuși sau ascuțiți la capete, unicelulari, hialini, cu două picături de ulei, măsurînd  $6,2-7,5 \times 2,5-3,1 \mu$  și 2, cu picnospori filiformi, hialini, unicelulari, încovoiați la unul din capete, de  $13,7-27,5 \times 1,2-1,9 \mu$  (fig. 1, B și C).

Cu spori proveniți din mediul de cultură s-au făcut inoculări pe fructe sănătoase, obținîndu-se simptome de putregai și chiar fructificații (fig. 1, A).

Ciuperca a fost semnalată la noi în țară în anul 1935 (Să v u l e s c u, 1946) de pe ramuri de măr, de la Mogoșoaia, menționîndu-se că n-au fost găsiți decît spori de tip oval.

*Cytospora pomicola* C. Mass. a fost identificată pe mere din soiul London pepping și Crețesc, provenite de la Ciucea, recolta anului 1969, pe care a format pete ovale sau circulare, mici, de 1,5—2 cm diametru, brune, cu o bordură aproape neagră, lată, sub formă de inel. În partea centrală a petei se formează numeroase strome brune, apoi, negre, dispuse concentric, subepidermal, apoi erumpente, conic-trunchiate. În interiorul stromei se găsesc de obicei 2 loculi globuloși, inegali, căptușiți cu stratul de conidiofori și conidii. Conidioforii sînt tubuloși, simpli sau ramificați, hialini, de  $20-21,2 \times 1,2-1,9 \mu$ , poartă spori bacilari, alantoiți, de  $2,5-3,1 \times 1,2 \mu$  (fig. 2, A—C).

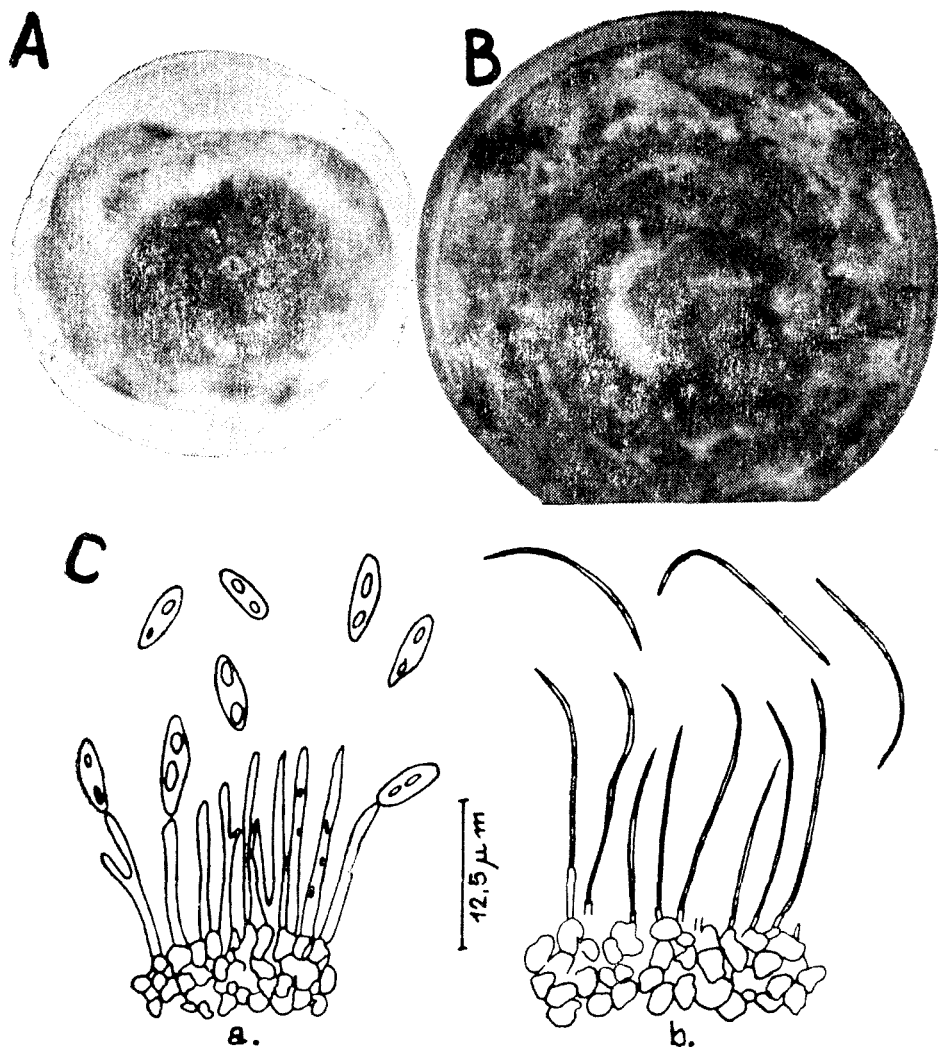


Fig. 1. *Phomopsis mali* Schultz. et Sacc.: A = simptomul bolii pe un măr inoculat; B - cultură pe maț agarizat; C = conidiofori și conidii: a = tipul 1 și b = tipul 2.

*Sphaeropsis malorum* Peck. forma conidiană de la *Physalospora obtusa* (Schw.) Cke. a fost izolată de pe fructe ce prezentau pete de putregai care treptat au devenit negre, cuprinzând întreg fructul. Ciuperca a putut fi identificată numai după trecerea ei în mediu de cultură, unde a format fructificații din abundență, după 25 zile de la însămînțare.

Ciuperca este foarte răspîdită în U.R.S.S., America de Nord, Canada, Australia. În Europa este răspîdită în Franța, Anglia, Italia, Germania,

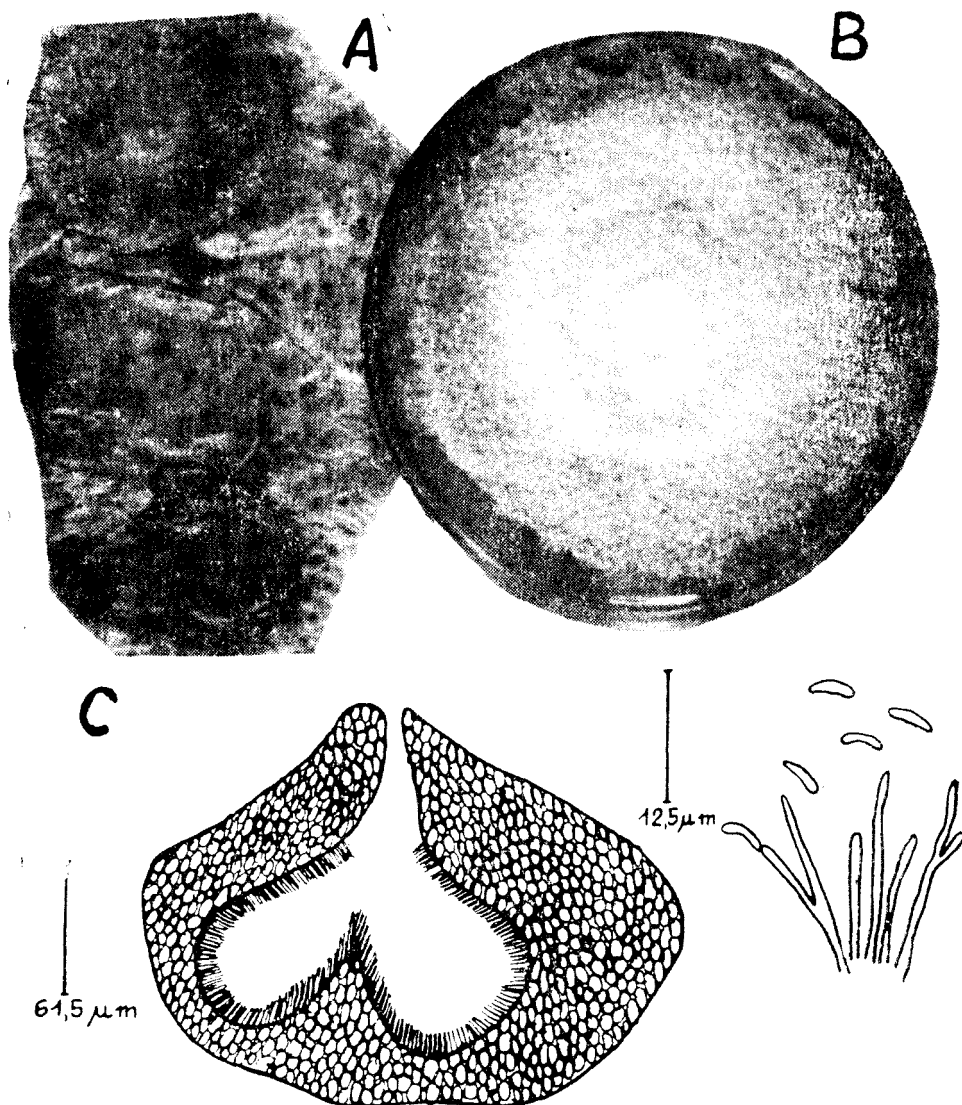


Fig. 2. *Cytospora pomicola* C. Mass.: = porțiune din fruct atacat; B = cultură pe malț agarizat; C = secțiune longitudinală prin stromă, conidiofori și conidii.

Austria. La noi a fost semnalată frecvent pe ramuri, producând cancere, dar găsită destul de rar pe fructe, cauzând așa numitul putregai negru, mai ales pe fructele mature. Foarte rar se manifestă pe fructe în curs de dezvoltare (Viennot-Bourgin, 1967).

*Leptothyrium pomi* (Mont. et Fr.) Sacc. afectează fructul numai superficial, fără să cauzeze putregai. Formează de cele mai multe ori numai strome superficiale, sterile, negre, dispuse concentric.

*Gloeosporium fructigenum* Berk., forma conidiană de la *Glomerella cingulata* (Ston.) Spaud. et Schur. a fost întâlnită frecvent, producând simptomele caracteristice, în general bine cunoscute.

*Cryptosporiopsis curvispora* (Peck). Gremmen (syn. *Gloeosporium perennans* Zeller et Childs) este forma conidiană de la *Pezizula malicorticis* (Jacks.) Nannf., răspândită mai ales în Statele Unite, mai recent în Anglia (1943—45), Franța (1961), Norvegia (1967) și R. S. România (1968—1970).

Pe fructele de pe care am identificat-o, provenite de la Ciucea (1969) ciuperca a produs pete brune de putregai, netede, care s-au extins cuprinzând final întreg fructul. La suprafață s-au format fructificații (acervule) dispuse concentric, la început subepidermale, apoi erumpente, avînd aspectul unor pernițe gelatinoase, de culoare alb-murdară, pînă la roz, alcătuite din conidioforii și conidiile caracteristice (fig. 3, A).

Ciuperca se dezvoltă ușor în medii de cultură. Pe malț agarizat formează un miceliu de culoare gri-albăstrui, cu marginea albă, pufos, care în decurs de o săptămînă atinge 9 cm diam. Sub hifele aeriene bogate se formează numeroase acervule de culoare roz, dispuse concentric (fig. 3, B și C).

Cu conidii provenite din mediul de cultură s-au făcut inoculări pe mere sănătoase. În decurs de 4—5 zile, la temperatura de 18—20°C au apărut simptomele caracteristice de putregai, iar în ziua a 6-a fructificațiile. După două săptămîni petele au atins 3,2—4,2 cm diametru, pulpa fructului fiind putrezită în profunzime, astfel că treptat putregaiul a fost total.

Foarte frecvent au fost izolate următoarele specii: *Oospora mali* Kidd., practic lipsită de importanță, instalîndu-se în mod secundar pe petele produse de *Fusicladium dendriticum*; *Monilia fructigena* găsită de noi și în lojele carpelare, sub formă de strome compacte; *Botrytis cinerea* Pers., mai frecvent pe mere din soiul Jonathan și London pepping; *Penicillium expansum* Link.; *Penicillium crustaceum* (L.) Fr.; *Trichothecium roseum* Link., mai frecvent pe fructe puternic atacate de *Fusicladium*, instalată fiind în lojele carpelare.

*Cylindrocarpon mali* (All.) Wr. forma conidiană de la *Nectria galligena* Bres. am identificat-o pe fructe London Pepping provenite de la Ciucea, în primăvara anului 1970 (aprilie). Putregaiul pe fructe se manifestă în general în jurul lenticelilor, mai rar în jurul pedunculului și foarte rar localizat pe un punct oarecare al fructului, ca urmare a unei răni. Putregaiul este la început superficial, moale, roșietic, extinzîndu-se lent. Pata de putregai se adîncește la centru, iar epiderma se ridează concentric. La suprafață apar sporochiile de un alb murdar pînă la ochraceu, de 2—3 mm diametru, cu numeroase conidii cilindrice, cu 0—5 septe transversale, pe materialul nostru, de 15—42,5×3,7 μ (fig. 4, A—C).



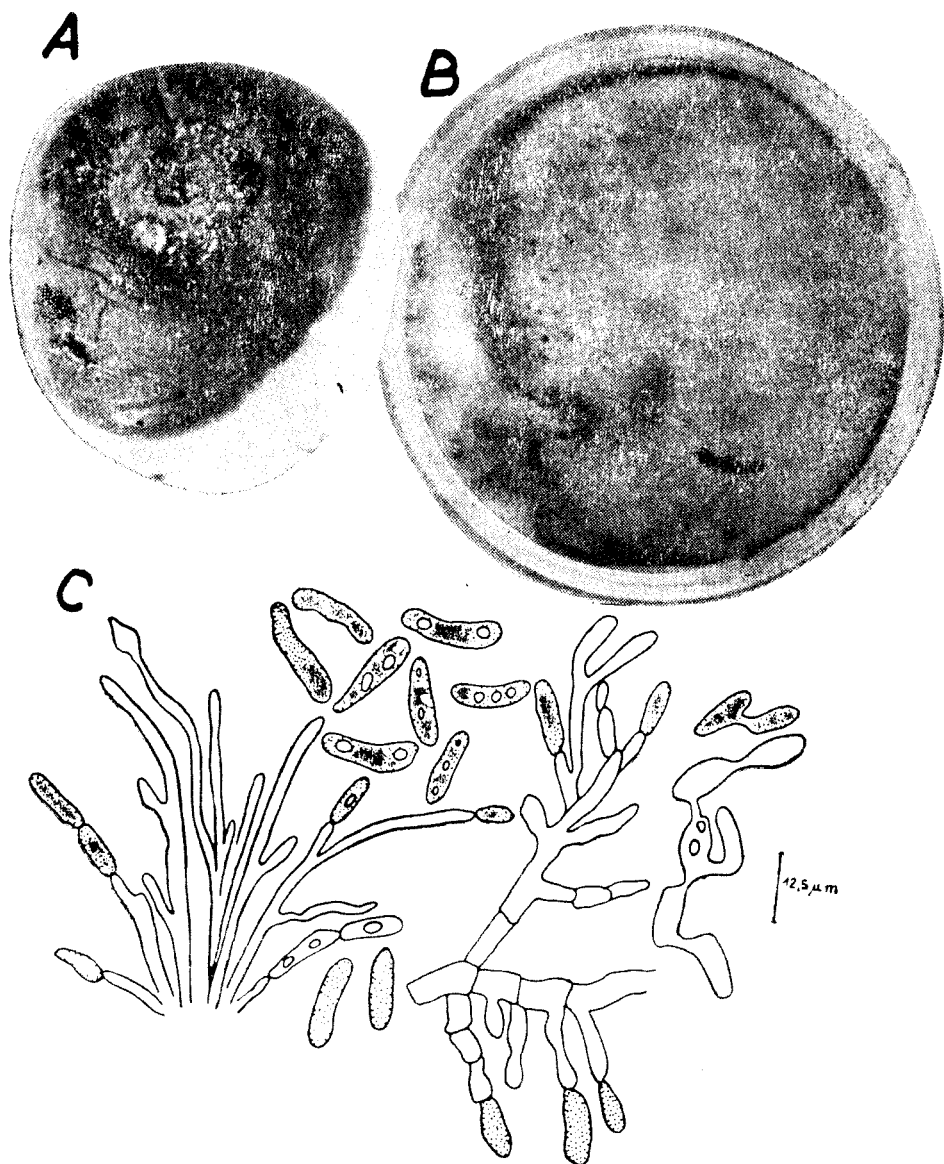


Fig. 3. *Crytosporiopsis curvispora* (Peck.) Gremmen: A = fruct atacat; B = cultură pe mediu Czapek; c = conidiofori și condii.

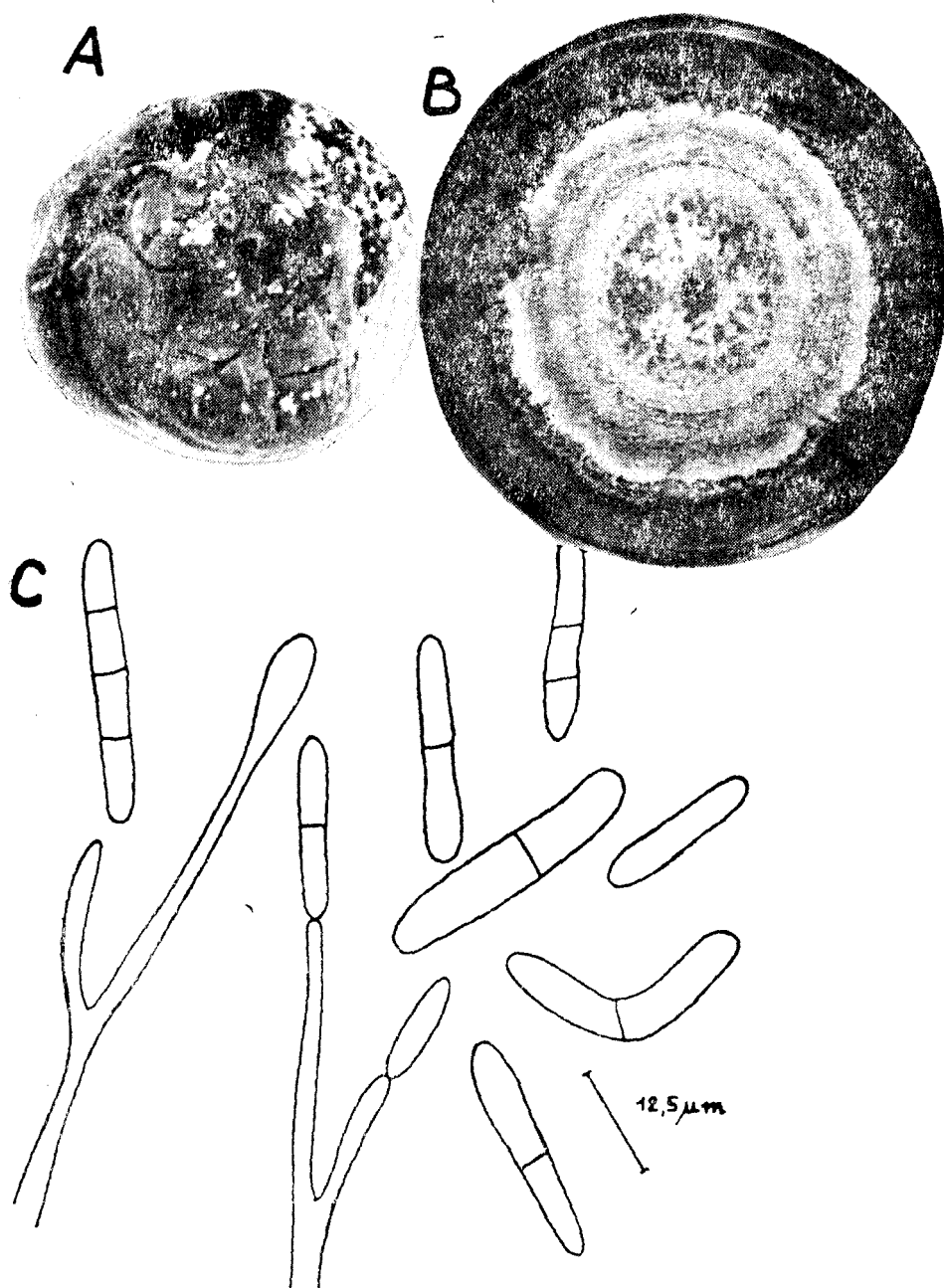


Fig. 4. *Cylindrocarpon mali* (All.) Wr.: A = fruct atacat; B = cultură pe malț agari-  
zat; C = conidiofori și conidii.

Micromicete izolate de pe mere depozitate, în anii 1967-69

Tabel 1

Forma conidiană	Forma perfectă	Tip de parazit	Localizare			Simptom putregai			Frecvență			Proveniență
			S	I	LC	P	T	M	1967	1968	1969	
<i>Siphomyces</i>												
<i>Rhizopus nigricans</i> Ehrh.			×	×		×	×		+/+	+/+	+/+	C, P
<i>Eumycetes</i>												
<i>Phomopsis mali</i> (Schultz. et (Sacc.) Rob.	<i>Diaporthe perniciosa</i> E. et E. Marchal	Pl cav. calic.	×	×	×	×	×	×	+	++	+	C
<i>Cytospora pomicola</i> C. Mass.		Pl lent. rană	×	×		×			+		+	C
<i>Sphaeropsis malorum</i> Peck.	<i>Physalospora obtusa</i> (Schw Cke.		×	×		×			+		+	C
<i>Leptothyrium pomi</i> (Mont. et Fr.) Sacc.			×						+	+/+	+	C, P
<i>Gloeosporium fructigenum</i> Berk.	<i>Glomerella cingulata</i> (Ston.) Spaud. et Sc.)	rană	×	×		×	×	×	+/+	+/+	+/+	C
<i>Cryptosporiopsis curvispora</i> (Peck.) Gremmen	<i>Pezicula malicorticis</i> (Jack.) Nannf.	rană	×	×		×	×		+	+	+	C, P
<i>Oospora mali</i> Kidd.			×	×		×			+///	+///	+++///	C, P
<i>Monilia fructigena</i> Pers.	<i>Monilia fructigena</i> (Aderh. et Ruhl.) Honey	rană	×	×	×	×	×	×	+++///	+++///	+++///	C, P
<i>Botrytis cinerea</i> Pers		rană Pl	×	×		×	×	×	++	+	+	C
<i>Penicillium expansum</i> Lk.		Pl ped.	×	×		×	×	×	+++///	+++///	+++///	C, P
<i>P. crustaceum</i> (L.) Fr.		Pl.	×	×		×	×		+/+	+/+	+/+	C, P
<i>Trichothecium roseum</i> (Bull.) Lk.)		Pl. cal.	×		×	×	×	×	+++///	+++///	+++///	C, P
<i>Cylindrocarpum mali</i> (All.) Wr.	<i>Nectria gali-gena</i> Bres.	Pl. lent. ped. Pl	×	×	×	×	×	×			+	C
<i>Fusicladium dendriticum</i> (Wallr.) Fuck.	<i>Venturia inaequalis</i> (Cke.) Syd.		×						+++///	+++///	+++///	C, P
<i>Alternaria tenuis</i> Nees.		Pl.	×	×	×	×	×		+++///	+++///	+++///	C, P

Legenda: S = superficială  
I = intermediară  
I, C = loje carpelare  
+ = sporadic  
++ = frecvent  
+++ = foarte frecvent

P = parțial  
T = total  
M = mumifiere

Pl = parazit latent  
cal. = canal calicial  
ped. = peduncul  
lent. = lenticel  
C = com. Ciucea  
P = com. Pucăreț

Au mai fost observate foarte frecvent *Fusicladium dendriticum* (Wallr.) Fuck. care nu produce decât putregaiuri foarte superficiale, în cazul în care se asociază și alte ciuperci, precum și *Alternaria tenuis* Nees. care se extinde de obicei din lojele carpelare, producând putrezirea fructului de la interior spre exterior. Ultima se dezvoltă foarte rapid pe fructe coapte. După Heald și Rühle (1931) la 7°C, în decurs de două luni întregul fruct este distrus. Este una din ciupercile care produc cel mai frecvent putregaiuri, în majoritatea cazurilor la soiurile de mere cu canalul calicial deschis. Bondoux (1967) apreciază că această ciupercă s-a extins în mod considerabil în ultimii ani, fapt pentru care trebuie să i se acorde toată atenția.

Din cele expuse, precum și din analiza tabelului 1, rezultă că doar o singură specie, *Leptothyrium pomi* are o localizare absolut superficială, toate celelalte afectând mai mult sau mai puțin pulpa fructului, producând putregaiuri parțiale sau chiar totale. Unele specii afectează lojele carpelare fie prin pătrunderea directă a sporilor în canalul calicial deschis, cum se întâmplă în cazul ciupercilor *Alternaria tenuis* și *Trichothecium roseum*, fie prin extinderea parazitului de la exterior spre interior, ca de exemplu în cazul ciupercilor *Phomopsis mali*, *Cylindrocarpon mali* și *Monilia fructigena*.

Ca paraziți de rană se manifestă: *Monilia fructigena*, *Botrytis cinerea*, *Penicillium expansum*, *Rhizopus nigricans*, *Alternaria tenuis* și *Trichothecium roseum*, ultimele două fiind în același timp, așa cum s-a arătat mai sus, și paraziți tipici ai lojelor carpelare.

Paraziții latenți ca *Phomopsis mali*, *Sphaeropsis malorum*, *Cryptosporiopsis curvispora*, *Cylindrocarpon mali*, *Botrytis cinerea*, sînt introduși în depozit odată cu fructele poluate sau infectate încă din livadă. Mai puține sînt speciile care produc infecții primare în depozit, cum sînt: *Penicillium* sp., *Alternaria tenuis*, *Botrytis cinerea*.

#### BIBLIOGRAFIE

1. Arx, J. A., Phytopath. Zeit., **33**, 1, 1958, p. 108—114.
2. Bondoux, P., C. r. hebd. Acad. Agric. Fr., **51**, 1, 1965, p. 796.
3. Bondoux, P., Buliț, J., Acad. Agric. Fr., Extr. du procès-verbal de la Séance, 18. III. 1959.
4. Bondoux, P., Anns. Epiphyt. **18**, 4, 1967, p. 509—550.
5. Bompeix, G., Bull. Soc. bot. Fr. Mém., **115**, 1968, p. 75—81.
6. Ceyonis, M. J., Kaufman, J., Butterfield, J. E., Pl. Dis. Repr., **53**, 2, 1969.
7. Docea, E., Dobrescu, E., Grădina, via și livada, 9, 1958.
8. Heald, F. D., Rühle, G. D., Washington Agric. Exper. Stat Bull., **253**, 1931; Rec. in R.A.M., **X**, 10, p. 674.
9. Saccardo, P. A., *Sylloge Fungorum*, **XXV**, Padua, 1931.
10. Săvulescu, Tr., Bull. Acad. Roum. Mém. Scient. Ser. III, **XV**, 17, 1940.
11. Radu, F. I., Gherghi, A., *Păstrarea și prelucrarea produselor hortiviticole*. București, 1967.

12. Șuta, V., Alexandri, Al. V., Mares, M., An. I.C.P.P., VI, 1968—1970, p. 501—513.
13. Terui, M., Harada, Y., Bull. Fac. Agric. Hirosaki Univ., 14, 1968.
14. Ubrizsy, G., *Növénykórtan*, I-II, Budapest, 1965.
15. Vasilievski, N. I., Karakulin, B. P., *Parazitniie nesoverşenniiie gribi*, II, Moskva—Leningrad, 1950.
16. Viennot-Bourgin, G., *Les champignons parasites des plantes cultivées* I-II, Paris, 1940.
17. Viennot-Bourgin, G., Israel Jul. Bot., 15, 3—4, 1966; Rec. in R.A.M., 46, 12, 3497.
18. Walker, J. C., *Plant pathology*, New-York, Toronto, London, 1957.

К ПОЗНАНИЮ ГРИБОВ, ПОРОЖДАЮЩИХ ГНИЛЬ СКЛАДИРОВАННЫХ  
ЯБЛОК  
(Резюме)

Наблюдения проведены на основе материала, происходящего из нескольких частных садов из сёл Чуча (уезд Клуж) и Пуркэрец (уезд Сэлаж) в период 1967—1970 гг.

Автор идентифицировал 16 видов грибов, из которых 14 порождают гниль яблок. Грибы были изолированы в культурных средах и затем болезнь была воспроизведена экспериментально.

*Cytospora pomicola* C. Mass. впервые идентифицирована в Румынии. Остальные виды вообще известны в стране, однако некоторые из них, как: *Phomopsis mali* (Schultz. et Sacc.) Rob., и *Cylindrocarpon mali* (All.) Wr. были идентифицированы раньше лишь на ветках.

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE MICROMYCETES WHICH  
CAUSE ROTS IN STORED APPLES

(Summary)

Investigations have been carried out on stored apples harvested in some private gardens from Ciucea (distr. Cluj) and Purcăreț (distr. Sălaj) in 1967—70. There were found 16 fungi from which 14 cause rot in apples. They were isolated in culture media the diseases being afterwards reproduced experimentally.

*Cytospora pomicola* C. Mass. is identified for the first time in R. S. Romania. The others are known generally but some of them such as: *Phomopsis mali* (Schultz. et Sacc.) Rob., and *Cylindrocarpon mali* (All.) Wr. were previously recorded only on branches.

## DINAMICA VEGETAȚIEI ÎN MLAȘTINILE EUTROFE DIN DEPRESIUNEA GIURGEULUI

FLAVIA RAȚIU

Vegetația mlaștinilor eutrofe din Depresiunea Giurgeului se remarcă printr-o aparentă monotonie, dublată de o relativă sărăcie a compoziției floristice; condițiile edafo-climatice locale sînt determinantele directe ale acestor realități. De altfel, H. Brockmann-Jerosch (1913) corelează sărăcia floristică a unei regiuni date de caracterul continental al climatului. Depresiunea Giurgeului este definită climatic printr-un regim de nuanță continental-aridă ce amintește complexul subarctic.

Din punct de vedere fitocenotic, mlaștinile eutrofe aparțin la cele mai interesante și mai dificile asociații, așa cum remarcă încă din 1936 R. Norhagen. Vegetația ierboasă dominantă în mlaștinile eutrofe prezintă o distribuție foarte mozaicată. Geneviev Voillard (1971) afirmă chiar că această complexitate este deconcertantă. Urmărind însă ecologia speciilor edificatoare a diferitelor fitocenozes și variația factorilor staționali, mozaicarea asociațiilor din mlaștinile eutrofe apare ca o consecință a corelării structurilor cenotice cu distribuția discontinuă a unora din factorii edafici.

Considerăm că hotărîtor în această distribuție mozaicată a asociațiilor este factorul hidric. Într-un studiu asupra semnificației modificărilor nivelului apei, pentru caracterizarea asociațiilor de macrofite din apele Europei centrale, S. Hejny (1962) remarcă faptul că pentru înțelegerea structurii fitocenozelor de helo-higrofit, trebuie să se urmărească ritmul oscilațiilor nivelului apei. Realizînd un studiu asupra trestiușo-păpurișelor din apele curgătoare și stătătoare ale Europei centrale, K. Kopecky (1966) afirmă că **regimul hidric al fitocenozelor ne poate oferi un criteriu pentru separarea unor alianțe (alianța *Phalaridion* este caracterizată printr-o hidrofază durabilă, în timp ce alianța *Phragmition* dispune de evidentă alternanță de ecofaze, ecofaza terestră și hidrofaza).**

Prezența apei pe substrat și în substrat determină modificări calitative fizice ale acestuia. P. Dansereau (1957) afirmă că aceste modificări fizice ale substratului reprezintă principalele cauze ce induc schimbări în compoziția și structura covorului vegetal.

Iată — în linii mari — care sînt principalele modificări din sol în prezența durabilă a apei.

Stagnările de ape, alături de alți factori, determină un anumit proces de solificare și o anumită serie genetică de soluri. Se formează soluri hidromorfe minerale și de acumulare organică. Solurile hidromorfe dispun de o slabă conductibilitate termică, sînt soluri reci. Consecința acestui aspect stațional este integrarea în compoziția floristică a asociațiilor de mlaștini eutrofe a elementelor microterme, circumpolar-boreale. Asociațiile de rogozuri înalte cu hidrofază durabilă din Al. *Caricion gracilis* (*Typhoidetum arundinaceae*, *Caricetum gracilis*, *Caricetum vesicariae*, *Equisetetum limosi*) ca și toate asociațiile din Cl. *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* (*Caricetum diandrae*, *Calamagrostetum neglectae*, *Carici echinatae-Sphagnetum recurvi*, *Carici flavae-Eriophoretum*, *Caricetum fuscae*, *Carici-Menyanthetum*) sînt structurate floristic din elemente circumpolare.

Solurile hidromorfe saturate în interstiții cu apă sînt neaerate. Procesele de descompunere și mineralizare a resturilor organice se desfășoară în condiții predominant anaerobe. Solificarea evoluează spre formarea turbelor eutrofe și mezotrofe, care modifică regimul de troficitate la nivelul rizosferelor. Corespunzător acestor procese pedogenetice, în mlaștinile eutrofe se conturează o dinamică a asociațiilor într-o serie eutrofă și alta mezotrofă. În cadrul aceluiași ordin, *Magnocaricetalia* se separă net — și după criteriul troficității — în asociații cu regim eutrof incluse în Al. *Caricion gracilis* și asociații mezotrofe, cuprinse în Al. *Caricion rostratae* (E. Balátová-Tulácková, 1963). Succesional rogozurilor înalte cu regim eutrof le urmează cele cu regim mezotrof și apoi asociațiile de rogozuri scunde, caracterizate stațional tot prin regimuri mezotrofe.

Activitatea biologică ce se desfășoară în sol și care modifică o altă categorie de calități în substrat este și ea parțial influențată de factorul hidric. În cursul unor cercetări ecologice experimentale, Kovacs Margit (1964) a stabilit că, pînă la o anumită limită, creșterea  $\text{NH}_3$  și  $\text{NO}_3$  în sol, este în raport direct cu creșterea temperaturii și umidității.

Variația umidității în sol determină o variație corelativă a concentrației ionilor de  $\text{H}^+$ , deci o modificare a reacției solului. D. Fehér (1954) a stabilit că în condiții de umiditate ridicată a solului predomină activitatea bacteriilor anaerobe, ceea ce duce la mărirea acidității solului.

În mlaștinile eutrofe din Depresiunea Giurgeului, factorii staționali — în primul rînd cel hidric — variază mult, uneori pe mici suprafețe de teren, determinînd, așa cum am amintit, schimbări calitative ale substratului. Discontinuitatea spațială a caracteristicilor solului se traduce în structura covorului vegetal prin mozaicarea asociațiilor. În aceste cazuri se stabilesc între indivizii de asociație limite bruște; în sinul unei fitocenoze extinse spațial, apare în enclavă de cîțiva  $\text{m}^2$ , uneori, o altă cenoză. Am înregistrat astfel limite bruște între cenozele de rogozuri înalte *Caricetum vesicariae* și cele de rogozuri scunde *Caricetum fuscae*.

Alteori indivizii de asociație au limite difuze, la contactul lor realizîndu-se fragmente intercalare, alcătuite floristic din speciile comune



celor 2 asociații. Aceste limite difuze oglindesc modificări treptate ale calităților substratului, în lungul unui transect. Asemenea limite difuze am înregistrat între fitocenozele care au comun același regim de trofici-tate (*Equisetum limosi* și *Caricetum vesicariae* — cu regim eutrof, sau între cenozele de *Caricetum rostratae*, *Caricetum fuscae*, *Caricetum dian-drae* — cu regim mezotrof).

Conform condițiilor staționale, proprii mlaștinilor eutrofe din Depre-siunea Giurgeului, în al căror complex factorul hidric este cel mai im-portant, am putut urmări o anumită dinamică a asociațiilor.

Primul val de colonizare îl reprezintă asociațiile din Cl. *Potametea* (fig. 1).

În dinamica hidroseriilor, a 2-a etapă o reprezintă asociațiile cuprinse în cele două ordine, *Phragmitetalia* și *Nasturtio-Glycerietalia*, din Cl. *Phragmitetea*. Asociațiile sînt dependente de oscilațiile pînzei de apă și sînt caracterizate prin hidrofază durabilă. Încă din aceasta a 2-a etapă, în dinamica asociațiilor de helo-higrofit se schițează două tendințe de succesiune: asociații cu regim eutrof (*Glycerietum plicatae*) și asociații mezotrofe (*Sparganio-Glycerietum fluitantis*).

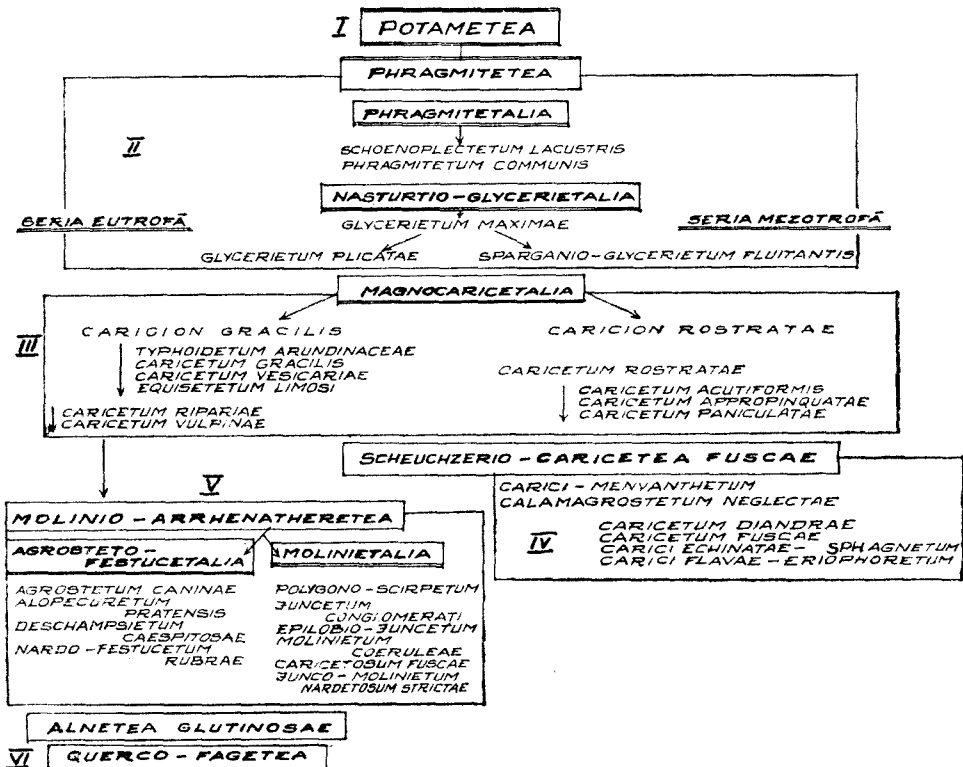


Fig. 1.

Al 3-lea val de colonizare îl reprezintă asociațiile de rogozuri înalte din Ord. *Magnocaricetalia*. Asociațiile de rogozuri înalte identificate în mlaștinile eutrofe din bazin, evoluează divergent, definitivând tendința schițată în Ord. *Nasturtio-Glycerietalia*, a seriilor eutrofe și mezotrofe. Conform acestor caracteristici, au fost circumscrise cele 2 alianțe, *Caricion gracilis* și *Caricion rostratae* (E. Balátová-Tuláčková, 1963). În sinul fiecărei alianțe se poate urmări o succesiune precisă, de la asociațiile cu hidrofază mai lungă, spre cele cu alternanță ritmică de ecofaze terestre și hidrofaze. Termenii extremi ai hidroseriei unei alianțe pot chiar să se emancipeze parțial și mai mult sau mai puțin îndelungat de sub acțiunea apei stagnante, cu condiția ca pînza freatică să fie superficială. În Ord. *Magnocaricetalia*, articulația între asociațiile eutrofe și cele mezotrofe este realizată de As. *Caricetum rostratae*, definită stațional printr-o hidrofază durabilă, ca și în cazul As. *Caricetum vesicariae*, cu care a fost descrisă — mult timp — ca o unică asociație, *Caricetum inflato-vesicariae*.

Tot cenozele de *Caricetum rostratae* fac legătura cu asociațiile de rogozuri scunde mezotrofe, din Cl. *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*, care reprezintă al 4-lea val de colonizare. Puntea de legătură o reprezintă As. *Caricetum diandrae* pe care E. Oberdorfer (1957) o consideră ca un „prestadiu“ în succesiunea fitocenozelor de rogozuri scunde. De altfel *Carex diandra* poate forma facies în asociațiile de rogozuri înalte mezotrofe (*Caricetum rostratae*). Asociațiile de rogozuri scunde sînt dominante spațial în mlaștinile din Depresiunea Giurgeului; acest fapt este indiciul unui echilibru stabil între compoziția floristică a asociațiilor și factorii pedo-climatici. Aceste asociații reprezintă fitocenoze „paraclimax“.

Termenii extremi ai hidroseriilor în mlaștinile eutrofe din bazin sînt reprezentați de pajiștile mezofile de graminee, din Cl. *Molinio-Arrhenatheretea*. Asociațiile au ecofaza terestră durabilă, iar hidrofaza de scurtă durată. Instalarea acestor pajiști reprezintă a 5-a etapă în dinamica vegetației ierboase din mlaștinile eutrofe. În cadrul clasei, se poate urmări de asemenea un sens al dinamicii de la asociațiile la care stațional intervine și o hidrofază (asociații cuprinse în Ord. *Molinietalia*) spre asociații lipsite de hidrofază, sau cu hidrofază scurtă (asociații cuprinse în Ord. *Agrosteto-Festucetalia rubrae*).

Vegetația lemnoasă din mlaștinile eutrofe este reprezentată prin păduri galerii de luncă sau cenoze insulare, risipite în perimetrul mlaștinilor. Două asociații, aferente la 2 clase distincte sînt proprii mlaștinilor din bazin, *Calamagrosti-Salicetum cinereae* (Cl. *Alnetea glutinosae*) și *Alnetum incanae* (Cl. *Querco-Fagetea*).

#### BIBLIOGRAFIE

1. Balátová-Tuláčková, E., *Zur systematik der europäischen Phragmitetea*, „Preslia“, 35, 2, 1963.
2. Balátová-Tuláčková, E., *Grundwasserganglinien und Wissengesellschaften*

- (Vergleichen Studie der Wiessen aus südmähren und der südvestslowakeij, „Acta Sci. Natur. Acad. Sci. Bohemoslovaca“, **II**, 2, nov. sér., Brno, 1968.
3. Borza, Al., *Flora și vegetația Văii Sebeșului*, București, 1959.
  4. Borza, Al., *Fitocenoză specifică țării noastre*, „Acta Bot. Horti Bucurestiensis“, **2**, (1961—1962), 1963.
  5. Borza, Al., Boșcaiu, N., *Introducere în studiul covorului vegetal*, București, 1965.
  6. Brockmann-Jerosch, H., *Die Einfluss des Klimacharakteres auf die Verbreitung der Pflanzen und Pflanzengesellschaften*, „Bot. Jahrb. Syst. Pflanzengesch. und Pflanzengeogr.“, **49**, 1913.
  7. Hejny, S., *Über die Bedeutung der Schwankungen des Wasserspiegel für die charakteristik der Makrophytengesellschaften in den mitteleuropäischen Gåwessern*, „Preslia“, **34**, 4, 1962.
  8. Копецкы, К., *Okologiske Hauptunterscheiden zwischen Rõrichtgesellschaften fliessenden und stehenden Binnengewässer Mitteleuropas*, „Folia Geobot. Phytotaxonom. Bohemoslovaca“ **3**, 1, 1966.
  9. Kovács Margit, *Die Moorwiessen Ungarns*, Budapest, 1962.
  10. Kovács Margit, *Zõnologiske und experimentelle ökologiske Untersuchungen in der Umgebung von Paráđ*, „Acta Bot. Acad. Sci. Hung.“, **X**, 1—2, 1964.
  11. Tarnavski, I. T., Nedelcu, G. A. *Despre dinamica vegetației lacurilor*, „Comunic. de Bot. București“, **XII**, 1971.
  12. Voillard Geneviève, *Recherches phytosociologiques et palynologiques dans le vallon du Landbruch (Lorraine belge)*, „Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. Bull. Nat. Plantentuin Belg.“, **41**, 2, 1971.

## ДИНАМИКА РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ЭУТРОФНЫХ БОЛОТАХ НИЗМЕННОСТИ ДЖУРДЖЕУ

(Резюме)

В работе рассмотрены стационарные факторы, присущие эутрофным болотам Низменности Джурджеу, пространственное разнообразие которых обуславливает определенное направление динамики растительности в рамках последовательных серий. Из комплекса этих факторов, водный фактор является решающим; длительное присутствие воды на субстрате и в субстрате изменяет его качества (неаэрация гидроморфных почв, их слабая теплопроводность, изменение pH, педогенетические процессы, приводящие к образованию эутрофных и мезотрофных торфов).

В динамике ассоциаций наблюдаются последовательные серии, дивергентно разветвляющиеся в эутрофные и мезотрофные серии (см. приложенную таблицу).

В динамике растительности отмечается пространственное преобладание осоковых ценозов (высоких и низких); на окраине эутрофных болот центробежно расположены луга, покрытые полукультурными злаками.

Древесная растительность представлена пойменными лесами или островными ценозами.

## DYNAMIQUE DE LA VÉGÉTATION DANS LES MARAIS EUTROPHES DE LA DÉPRESSION DE GIURGEU

(Résumé)

L'auteur de l'étude examine les facteurs de station propres aux marais eutrophes de la Dépression de Giurgeu, dont la variation spatiale détermine un certain sens de la dynamique de la végétation, dans le cadre de certaines séries de succession.

Dans le complexe de ces facteurs, le facteur hydrique est décisif; la présence durable de l'eau sur et dans le substrat modifie les qualités de celui-ci (non aération des sols hydromorphes, leur faible conductibilité thermique, la modification du pH, les processus pédogénétiques qui aboutissent à la formation des tourbes eutrophes et mésotrophes).

Dans la dynamique des associations on peut suivre des séries successioneelles, qui se développent de façon divergente en séries eutrophes et mésotrophes (v. le tableau annexe).

Dans la dynamique de la végétation on remarque la domination spatiale des cénoses de laïche (hauts et bas); à la périphérie des marais eutrophes sont distribuées de façon centrifuge des prairies de graminées de semi-culture.

La végétation ligneuse est représentée par des bois de pré-bocage ou des cénoses insulaires.

PROTOMYCETALES ȘI TAPHRINALES (MYCOPHYTA) DIN  
REZERVAȚIA NATURALĂ DE LA CHEILE TURZII

MARIA BECHET

Cu ocazia cercetărilor noastre micofloristice, efectuate în rezervația naturală de la Cheile Turzii, în perioada 1956—1967, am recoltat din genurile: *Protomyces* Unger, *Taphridium* Lagerh. et Juel. și *Taphrina* Fries, 12 specii necunoscute pînă în prezent din rezervație, făcînd totodată unele observații ecologice. Ca noutăți, indicăm două specii noi pentru România: *Protomyces pachydermus* v. Thüm. pe *Taraxacum officinale* Weber și *Taphridium umbelliferarum* (Rostr.) Lagerh. et Juel. pe *Heraacleum sphondylium* L. precum și o gazdă nouă pentru *Taphrina tormentillae* Rostr.: *Potentilla thuringiaca* Bernh. var. *genuina* Th. Wolf. Pe specia tipică, ciuperca a fost semnalată din România [1] ca *Taphrina potentillae* (Farl.) Johans. Mai menționăm faptul că materialul nostru de *Protomyces macrosporus* Unger de pe *Aegopodium podagraria* L., recoltat în iunie 1967, a fost inserat în *Flora Romaniae Exsiccata*, XXXIII, nr. 3202. Din cercetările efectuate, reiese că la Cheile Turzii se găsesc 9 din cele 13 specii de *Taphrina* existente în România [2, 3] și una, din cele două, de *Protomyces* [2, 3].

Din teritoriul cercetat semnalăm două specii necunoscute în țară, din ordinul *Protomycetales*:

***Protomyces pachydermus*** v. Thüm. parazit pe *Taraxacum officinale* Weber (5 : V, 115; 7 : 24; 10 : IV, 1172, 11 : VII, 319). Formează calozități acoperite de epidermă, pe nervurile frunzelor și pe tulpini, inițial de culoare violacee, apoi brună. Chlamidosporii sînt formați în parenchim, intercalar pe miceliu, globuloși sau subrotunzi, hialini sau subhialini, de 36—44 x 30—40  $\mu$ , cu membrana netedă, groasă, de 3—6  $\mu$  (fig. 2 A). Recoltat la 28. IV—18. IX. 1966 și 30. IV—5. IX. 1967.

***Taphridium umbelliferarum*** (Rostr.) Lagerh. et Juel. parazit pe *Heraacleum sphondylium* L. (7 : 26; 10 : IV, 277; 11 : XVIII, 203). Sin.: *Taphrina umbelliferarum* Rostr., *Volkartia umbelliferarum* (Rostr.) v. Bären.,

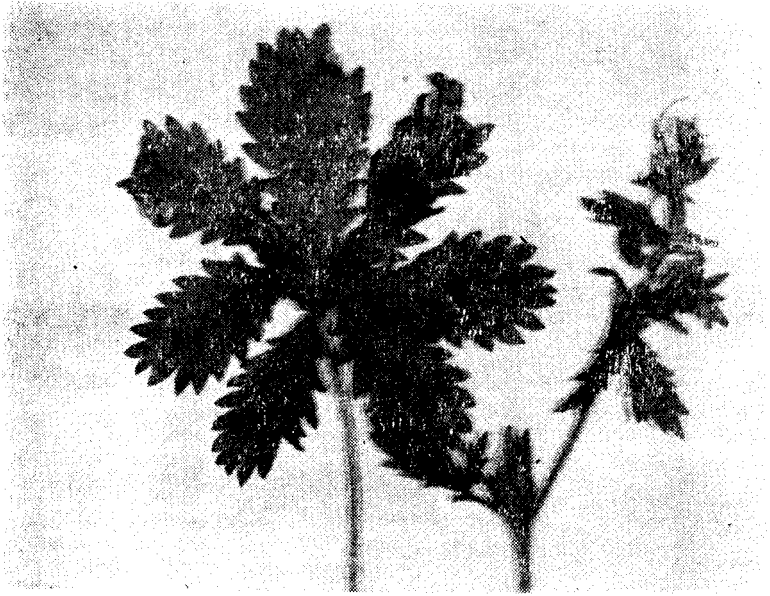


Fig. 1. Atac de *Taphrina tormentillae* Rostr. pe *Potentilla thuringiaca* Bernh. var. *genuina* Th. Wolf.

*Magnusiella umbelliferarum* Sadeb. Formează pe pagina superioară a frunzelor pete mari, brune, cauzate de prezența hifelor fertile ce se întind sub epidermă, asemănător speciilor foliicole de *Taphrina*. Chlamidosporii sînt eliptici sau poliedrici, hialini, de 40—48 x 28—38  $\mu$ , cu membrana

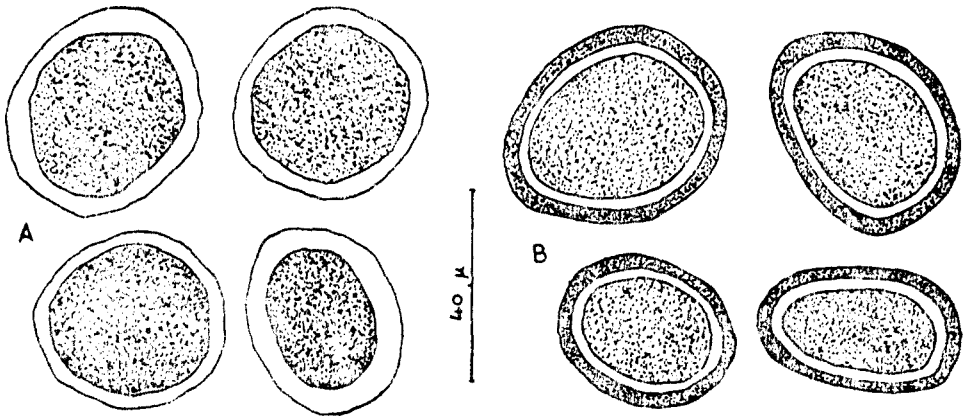


Fig. 2. Chlamidospori de: A. *Protomyces pachydermus* v. Thüm. și B. *Taphridium umbelliferarum* Lagerh. et Juel.

dublă, groasă, de 4—6  $\mu$  (fig. 2 B). Recoltat la 23. VII—31. X. 1963, 2. VI—6. X. 1964, 13. VI—24. IX. 1965 și 19. VI—13. X. 1966.

Observațiile noastre cu privire la relațiile protomicetalelor și tafri-nalelor cu gazdele lor și mediu, le prezentăm pe scurt în cele ce urmează:

În rezervație, speciile genurilor: *Protomyces* și *Taphridium* parazitează plante ierboase, din familiile: Umbelliferae și Compositae, iar speciile genului *Taphrina*, plante lemnoase (exceptînd *T. tormentillae*) din familiile: Betulaceae, Rosaceae, Aceraceae și Salicaceae (tabel 1).

După substrat, speciile genurilor: *Protomyces* și *Taphridium* sînt forme foliicole și caulicole iar cele ale genului *Taphrina*, foliicole și fructicole.

Speciile de care ne ocupăm sînt parazite obligate, atacul lor manifestîndu-se prin hipertrofii și hiperplasii celulare. Speciile de *Protomyces* cauzează formarea unor noduli pe frunze la nivelul nervurilor, pe pețiol și pe tulpini iar cele de *Taphridium* și *Taphrina*, pătări și bășicări ale frunzelor (*Taphridium umbelliferarum*, *Taphrina crataegi*, *T. epiphylla*, *T. polyspora*, *T. populina*, *T. tosquinetii*, *T. ulmi*), deformări ale organelor florale sau ale fructelor tinere (*T. amentorum*, *T. pruni*), provocînd tulburări grave în echilibrul fiziologic al plantelor.

În raport cu starea fenologică a plantelor-gază, notată după N. S. S c e r b i n o v s k i, ciupercile parazite ce ne stau în atenție au o evoluție diferențiată. Astfel, speciile de *Protomyces* și *Taphridium* parazitează plantele din stadiu vegetativ V<sup>2</sup>, în stadiile de înflorire (F<sup>1</sup>—F<sup>4</sup>) și rodire (R<sup>1</sup>—R<sup>4</sup>) pînă în stadiu vegetativ după diseminare (notat de noi V<sup>c</sup>). Aceeași evoluție o au, dintre speciile genului *Taphrina*: *T. crataegi* și *T. populina* iar din stadiul de înflorire, *T. tormentillae*. Celelalte specii pot fi observate parazitînd plantele aflate în stadii de rodire și stadiu vegetativ după diseminare iar *T. amentorum* și *T. pruni*, numai în stadiile de rodire (R<sup>1</sup>—R<sup>4</sup>) (tabel 1 și fig. 3).

Substratul acestor ciuperci îl constituie plantele lemnoase (66,6%) și ierboase (33,4%) împreună cu care se găsesc în rezervație de-a lungul Văii Hășdate, în locuri umbroase și umede (*Taphridium umbelliferarum*, *Taphrina amentorum*, *T. epiphylla*, *T. tosquinetii*), în păduri la extremitățile cheilor (*Protomyces macrosporus*, *Taphrina crataegi*, *T. polyspora*, *T. populina*, *T. tormentillae*, *T. ulmi*) și în terenuri deschise (*Protomyces pachydermus*, *Taphrina pruni*). Ca elemente fitogeografice, gazdele acestor specii parazite sînt elemente holarctice (91,7%, între care: eurasiatice 66,6%, central-europene 8,3%, europene 16,8%, și orientale (continentale 8,3%). Ca bioforme, sînt fanerofite 66,6%, și hemicriptofite 33,4% iar ca forme ecologice: mezofite 66,6%, helofite 25,1% și xerofite 8,3% (9).

Dinamica acestor micromicete are loc în întreg intervalul cald al anului (tabel 1). Speciile

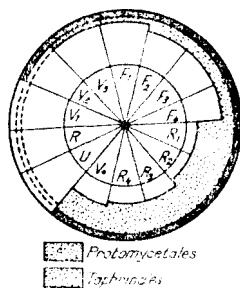


Fig. 3. Evoluția protomicetalelor și tafri-nalelor în raport cu fenofazele plantelor-gază. Explicația indicilor fenofazelor, la tabelul 1, R = repaus vegetativ.



Parazit		Lunile de observații						
Specia	Frecv.	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
PROTOMYCETALES								
<i>Protomyces macrosporus</i>	S		+	+	+	+	+	
<i>P. pachydermus</i>	R	+	+	+	+	+	+	
<i>Taphridium umbelliferarum</i>	R			+	+	+	+	
TAPHRINALES								
<i>Taphrina amentorum</i>	S			+	+	+	+	
<i>T. crataegi</i>	S	+	+	+				
<i>T. epiphylla</i> (= <i>T. sadebeckii</i> )	S		+	+	+	+		
<i>T. polyspora</i>	S			+	+	+		
<i>T. populina</i> (= <i>T. aurea</i> )	R			+	+	+		
<i>T. pruni</i> (= <i>T. rostrupiana</i> )	F		+	+				
<i>T. tormentillae</i> (= <i>T. potentillae</i> )	R			+	+	+	+	
<i>T. tosquinetii</i>	S		+	+	+	+		
<i>T. ulmi</i>	S			+	+	+	+	

Explicația prescurtărilor: F.b. = forma biologică; E.f. = element floristic (fitogeografic); C.e. = categorie ecologică; stadiul vegetativ; F<sup>1</sup>, F<sup>2</sup>, F<sup>3</sup>, F<sup>4</sup> = indici pentru stadiul de înflorire; R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup>, R<sup>4</sup> = indici pentru stadiul de rodire

de *Protomyces* sînt înregistrate din aprilie—mai pînă în septembrie—octombrie iar *Taphridium umbelliferarum* se întîlnește în rezervație pe *Heracleum sphondylium*, din iunie pînă în octombrie. Speciile de *Taphrina* apar în luna mai (*T. crataegi* chiar în aprilie), ating maximum de dezvoltare în iunie, după care numărul lor scade treptat, ca urmare a instalării unui regim climatic mai uscat, cu temperaturi mai ridicate, și al încheierii perioadei de înflorire a gazdelor.

Frecvența speciilor de *Protomyces*, *Taphridium* și *Taphrina* pe gazde este cea indicată de tabelul 1, cele mai multe fiind specii sporadice (58,3%) prezente ici și colo în teritoriul cercetat, rare (33,4%), prezente doar în cîteva locuri, și frecvente (8,30%), prezente în mai multe locuri.

#### BIBLIOGRAFIE

1. Bechet, M., Silaghi, G., Contrib. bot. Cluj, I, 1966.
2. Bechet, M., Rațiu, O., Silaghi, G., Contrib. bot. Cluj, 1968.
3. Bontea, V., *Ciuperci parazite și saprofite din R. P. Română*, București, 1953.
4. Clements, F. E., Shear, C. L., *The genera of fungi*, New-York, 1957.
5. Fischer, Ed., *Pilze in Rabenhorst, L., Kryptogamen-Flora von Deutschland*, V, Leipzig, 1897.
6. Gjaerum, H. B., Nytt Magasin for Botanikk, 11, Oslo, 1964.
7. Gjaerum, H. B., Nytt Magasin for Botanikk, 12, Oslo, 1964.
8. Gjaerum, H. B., Nytt Magasin for Botanikk, 14, Oslo, 1967.

Tabel 1

Planta-gazdă				
Fenofaza	Specia	F.b.	E.f.	C.e.
V <sup>2</sup> -V <sup>0</sup>	<i>Aegopodium podagraria</i>	H	Eua	Mez
V <sup>2</sup> -V <sup>0</sup>	<i>Taraxacum officinale</i>	H	Eua	Mez
V <sup>2</sup> -V <sup>0</sup>	<i>Heraclium sphondylium</i>	H	Eua	Mez
R <sup>1</sup> -R <sup>4</sup>	<i>Alnus incana</i>	mPh	Eua	Hel
V <sup>2</sup> -F <sup>1</sup>	<i>Crataegus monogyna</i>	mPh	E	Xer
R <sup>1</sup> -V <sup>0</sup>	<i>Alnus glutinosa</i>	mPh	Eua	Hel
R <sup>1</sup> -V <sup>0</sup>	<i>Acer tataricum</i>	mPh	C	Mez
V <sup>2</sup> -V <sup>0</sup>	<i>Populus nigra</i>	MPh	Eua	Mez
R <sup>1</sup> -R <sup>2</sup>	<i>Prunus spinosa</i>	mPh	E	Mez
F <sup>2</sup> -V <sup>0</sup>	<i>Potentilla thuringiaca</i>			
	var. <i>genuina</i> **	H	Ec	Mez
R <sup>1</sup> -V <sup>0</sup>	<i>Alnus glutinosa</i>	mPh	Eua	Hel
R <sup>1</sup> -V <sup>0</sup>	<i>Ulmus foliacea</i>	mPh	Eua	Mez

+ = prezența speciei; \* = specii noi pentru România \*\* = gazdă nouă (matrix nova); V<sup>1</sup>, V<sup>2</sup>, V<sup>3</sup>, V<sup>0</sup> = indici pentru și formare a semințelor; F = frecvent; S = sporadic; R = rar.

- Nyárády, E. I., *Enumerarea plantelor vasculare din Cheia Turzii*, „Bul. Com. Mon. Nat.” mem. 1, 1939.
- Oudemans, C.A.J.A., *Enumeratio Systematica Fungorum, I—V*, Haga, 1919—1924.
- Saccardo, P. A., *Sylloge Fungorum, I—XXIV*, Padua, 1882—1928.

### PROTOMYCETALES И TAPHRINALES (MYCOPHYTA) В ЗАПОВЕДНИКЕ КЕИЛЕ ТУРЗИЙ

(Резюме)

Приведены результаты флористического и экологического исследования грибов, принадлежащих к родам *Protomyces* Unger, *Taphridium* Lagerh. et Juell. и *Taphrina* Fries, собранных в заповеднике Кеиле Турзий в период 1956—1967 гг. Определены 12 видов микромицетов, принадлежащих к вышеупомянутым родам, которые до сих пор были неизвестны в заповеднике, обязательно паразитные виды, которые, поражая растения, вызывают клеточные гипертрофии и гиперплазии. Автор описывает два новых для Румынии вида: *Protomyces pachydermus* v.Thüm. на *Taraxacum officinale* Weber и *Taphridium umbelliferarum* (Rostr.) Lagerh. et Juell. на *Heraclium sphondylium* L., а также новое растение-хозяин для *Taphrina tormentillae* Rostr.: *Potentilla thuringiaca* Bernh. var. *genuina* Th. Wolf.

### PROTOMYCETALES ET TAPHRINALES (MYCOPHYTA) DANS LA RÉSERVE NATURELLE DE CHEILE TURZII

(Résumé)

L'auteur présente les résultats de recherches floristiques et écologiques effectuées sur les champignons des genres: *Protomyces* Unger, *Taphridium* Lagerh. et

Juel., et *Taphrina* Fries, récoltés dans la réserve naturelle de Cheile Turzii, dans la période 1956—1967. Il a été déterminé 12 espèces de micromycètes des genres mentionnés, inconnus jusqu'à présent dans la réserve, espèces parasites obligées dont la forme d'attaque se manifeste par des hypertrophies et des hyperplasies cellulaires. Comme nouveauté l'on indique deux espèces nouvelles pour la Roumanie: *Protomyces pachydermus* v. Thüm. sur *Taraxacum officinale* Weber et *Taphridium umbelliferarum* (Rostr.) Lagerh. et Juel. sur *Heracleum sphondylium* L., ainsi qu'une plante hôte nouvelle pour *Taphrina tormentillae* Rostr.: *Potentilla thuringiaca* Bernh. var. *genuina* Th. Wolf.

## CERCETĂRI ASUPRA RIZOCTONIOZEI LA MORCOV

AURELIA CRIȘAN, GHEORGHE RÎPEANU și DOINA BALAN

Mult timp rizoctonioza la morcov a fost considerată ca o boală secundară datorită faptului că poate fi ușor confundată, prin simptomele pe care le produce, cu boli cauzate de alte ciuperci cum sînt *Sclerotinia sclerotiorum* și *Fusarium sp.*

În ultimii ani este semnalată însă din ce în ce mai frecvent în diverse țări, ca una din bolile care cauzează pagube importante nu numai în câmp, dar și în timpul depozitării (Rader, 1948; Russo și Piglionica, 1969; Mildenhall și Williams, 1970, etc.).

La noi în țară, doar în anii 1929—1930, 1943—1944, 1951—1952 și 1958—1959 se semnalează atacuri slabe cauzate de ciuperca *Rhizoctonia violacea* pe rădăcini de morcov [19].

În anii 1970—72 am izolat în repetate rînduri de pe morcovi, proveniți din depozitul frigorific Baciul-Cluj, ciuperca *Rhizoctonia solani* nesemnalată pînă în prezent la noi în țară pe morcov.

În iarna anului 1970—1971 ciuperca s-a manifestat într-un mod cu totul deosebit, producînd un miceliu exuberant, alb, vătós, care se dezvoltă nu numai la suprafața rădăcinilor de morcov, dar care ieșea chiar la exterior prin crăpăturile lăzilor de depozitare, fapt ce ne-a determinat să ne ocupăm mai îndeaproape de izolatul provenit de pe acest material.

*Rhizoctonia solani* este una din ciupercile care dețin recordul în ce privește numărul plantelor atacate, peste 230 din 66 familii, avînd numeroase rase fiziologice, puțin deosebite din punct de vedere morfologic, dar variate în ce privește patogenitatea [7, 14, 15, 22] și chiar simptomele produse. Ca atare, unele rase fiziologice au fost descrise ca varietăți sau chiar specii aparte.

Biologia ciupercii a fost mult studiată, astfel încît și datele existente în literatura de specialitate diferă uneori în limite destul de largi, fapt ce se explică, de asemenea, prin existența de rase fiziologice cu cerințe variate față de condițiile de mediu.

Dintre cercetările efectuate doar în ultima perioadă amintim pe cele ale lui Willets (1969) cu privire la structura electronomicroscopică a scleroțiilor, Dodman, Barker și colab. (1959), Mildenhall și

Williams (1970) referitoare la modul de pătrundere al parazitului în planta gazdă; Chal și Munsch (1970) asupra variabilității ciupericii, etc.

La noi în țară, studii recente asupra rizoctoniozei la bumbac au fost efectuate de A. Săvulescu și G. Raicu (1958), iar la in, de A. Hulea și M. Mujdaba (1971).

**Metoda de lucru.** S-au făcut observații macroscopice asupra materialului infectat, precum și observații microscopice asupra miceliului provenit de pe material infectat natural și din medii de cultură pe care a fost izolată ciuperca (felii de cartof, felii de morcov, malț-agarizat, extract de cartof agarizat și Czapek agarizat).

Caracterele culturale au fost urmărite pe mediile amintite, precum și influența temperaturii asupra creșterii și dezvoltării ciupericii.

A fost experimentată influența a 20 îngrășăminte (19 anorganice și 1 organic) asupra creșterii miceliului și invadării rădăcinilor de morcov. S-a procedat în felul următor: s-au secționat transversal rădăcini de morcov în felii cu diametrul de 3,5—5 cm și grosime 0,5 cm, care au fost ținute timp de 24 ore în soluția sau suspensia de 2% în apă distilată a fiecărui îngrășămint, după care au fost depuse în cutii Petri, sterilizate și însămînțate.

Prin același procedeu s-a urmărit și toxicitatea a 8 fungicide, folosindu-se o concentrație de 0,2%.

Pentru a determina patogenitatea ciupericii s-au făcut inoculări în condiții de laborator pe rădăcini de morcov din soiurile Nantes, Carots și Flacke, prin introducerea unei mici cantități de miceliu în leziunile făcute anterior cu un ac steril. Morcovii inoculați au fost ținuti în condiții diferite: sub clopot de sticlă în condiții de umiditate ridicată, la temp. 18—20°C, în pungi de nylon, la aceeași temperatură și în condiții de umiditate scăzută, la temp. de 5—7°C.

S-a procedat de asemenea la infectarea solului, în condiții de seră, cu miceliu de ciupercă provenit din culturi cu vechime de 14 zile, sol în care s-au semănat semințe de morcov. S-a folosit în acest scop un amestec format din 2 părți pământ de grădină și 1 parte nisip.

**Rezultate. Simptome.** Pe suprafața rădăcinilor depozitate miceliul ciupericii se dezvoltă superficial formînd o pîslă destul de laxă, albă, care se desprinde cu ușurință (fig. 1). Uneori această pîslă se găsește la supra-



Fig. 1. Rădăcină de morcov atacată de ciuperca *Rhizoctonia solani*

fața unor mici adîncituri sau cratere de culoare brună, care au fost menționate și de alți autori [10, 12, 13, 25]. În dreptul acestora se produce o putrezire uscată.

Pe rădăcinile atacate, în cazuri foarte rare, s-au găsit și scleroți mici, bruni.

*Morfologia ciupercii.* Miceliul este hialin în stadiu tînăr, apoi slab gălbui, septat, cu ramificațiile

secundare perpendiculare pe ramura principală și cu gîuitura caracteristică la locul de ramificare, în dreptul septei sau sub ea. Diametrul hifelor variază între 2,5—6,2  $\mu$ , foarte rar hifele bătrîne ating 10  $\mu$  diametru. Lungimea celulelor este cuprinsă între 30—47,5  $\mu$ .

Hifele tînere sînt clare, cele bătrîne cu numeroase granulații, adesea strangulate în dreptul septelor (fig. 2). De altfel Butler și Johnes [3] arată că aspectul miceliului variază mult în raport cu vîrsta.

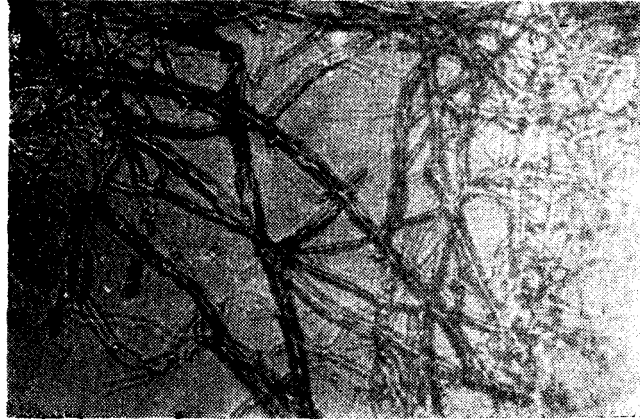


Fig. 2. *Rhizoctonia solani* miceliu.

— Felii morcov  
 - - - Malt agarizat  
 : - - : Czapek agarizat

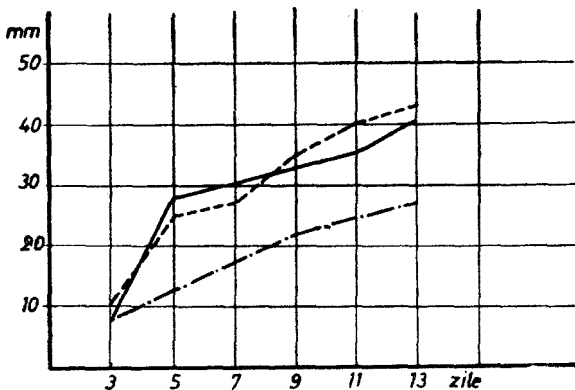


Fig. 3. Creșterea miceliului ciupercii *Rhizoctonia solani* pe diferite medii de cultură.

În masă, miceliul este alb, crem sau pe unele medii de cultură, cum este mediul de malț și extract de cartof, primește pe alocuri o nuanță ușor roșietică.

*Creșterea și dezvoltarea ciupercii pe diferite medii de cultură.* Ciuperca izolată de noi s-a dezvoltat foarte bine pe toate mediile experimentate, formînd un miceliu bogat, în special pe mediul de malț, felii morcov și felii cartof (fig. 4). Destul de bine s-a dezvoltat pe mediul de extract de cartof și ceva mai slab pe mediul Czapek, așa după cum rezultă și din fig. 3.

Scleroți mici, bruni, de 2—3 mm s-au format numai pe mediul de felii cartof.

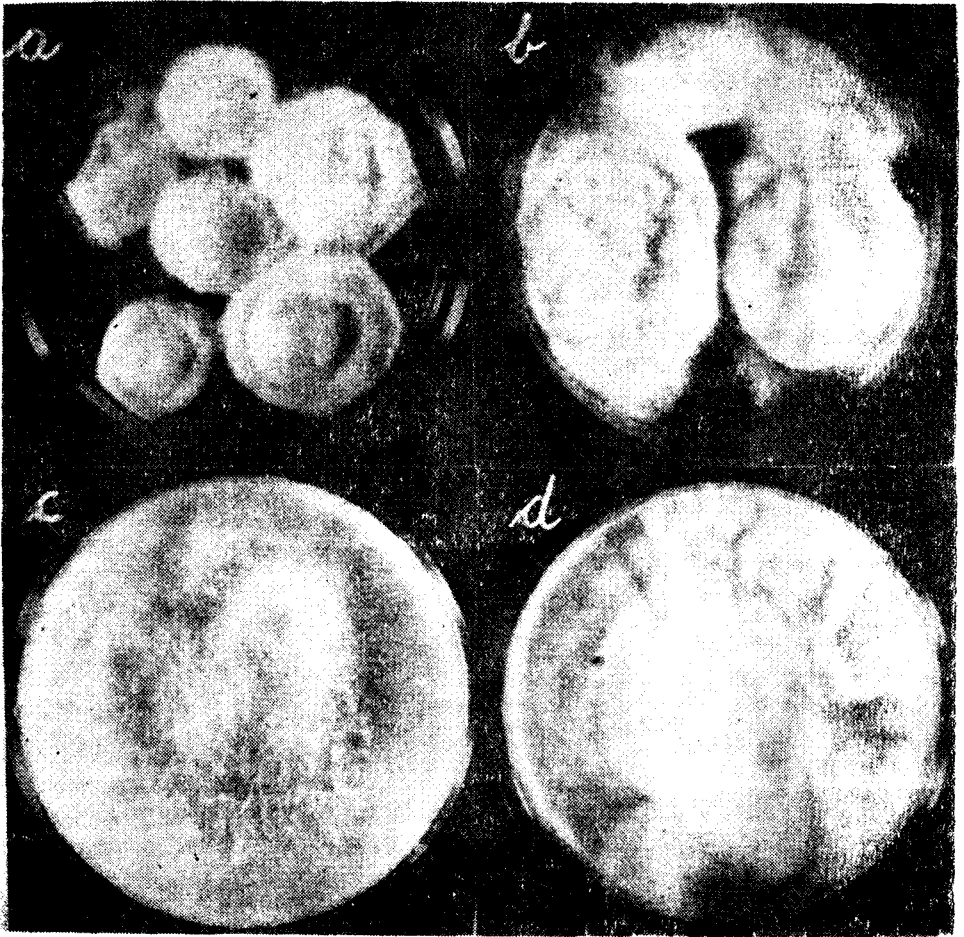


Fig. 4. Aspectul coloniilor ciupercii *Rhizoctonia solani* pe diverse medii de cultură: a = felii morcov; b = felii cartof; c = malț agarizat; d = extract de cartof agarizat.



*Influența temperaturii asupra creșterii miceliului.* Din fig. 5 se constată că ciuperca nu s-a dezvoltat deloc la temperatura de 2—3°C, creșterea începând abia peste această temperatură. Optimum de dezvoltare s-a produs între 17—21°C. Peste această temperatură creșterea a marcat o scădere evidentă, fiind foarte slabă la 30—33°C, pentru ca la 35°C să nu se mai producă deloc. De altfel este știut că *Rhizoctonia solani* se dezvoltă cu vigoare mai mare în zonele temperate [15]. Ubrizsi [22] menționează că, la pătrunjel, boala înregistrează o scădere la temperaturi peste 21°C.

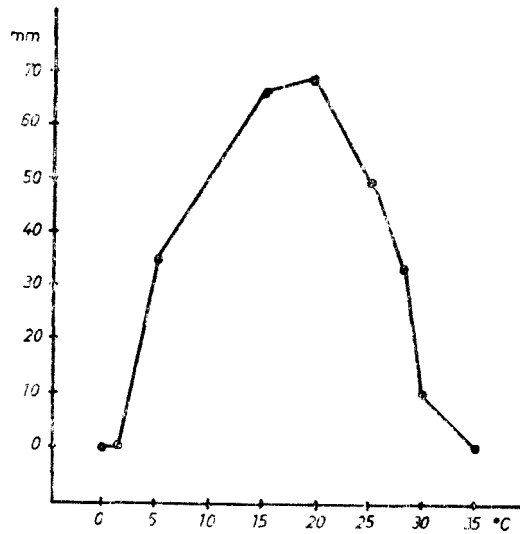


Fig. 5. Influența temperaturii asupra creșterii miceliului ciupercii *Rhizoctonia solani*.

Unele lucrări menționează ca optimă temperatura de 20—25°C, infecția producându-se într-un procent mai ridicat între 15—18°C [15]. Pe medii de cultură, în schimb, se citează ca temperatură optimă de dezvoltare cea cuprinsă între 25—30°C, ceea ce în cazul nostru nu s-a confirmat (fig. 5).

*Influența unor îngrășăminte asupra creșterii ciupercii.* În combaterea ciupercii, pe lângă numeroase fungicide, au fost experimentate și unele îngrășăminte care să confere rezistență plantelor la îmbolnăvire. Astfel, Ashour și colab. [1] arată că există o strinsă legătură între nutriția plantei și atacul ciupercii *Rhizoctonia solani*, acesta crescând în lipsa azotului.

Bochow și colaboratorii [2] ajung la concluzia că patogenitatea ciupercii este influențată de raportul C/N. Patogenitatea ciupercii a crescut pe solul amendat cu celuloză, la fel ca și pe cel cu sulfat de amoniu. Such și colaboratorii [21] constată în schimb reducerea creșterii și patogenității ciupercii prin adăugarea amendamentelor cu chitină. Randski și Sadowska [16] obțin rezultate bune cu cianamida de calciu.

Având în vedere faptul că dintre toate rădăcinoasele morcovul are cea mai mare capacitate de acumulare, de absorbție a substanțelor din sol [5], folosirea de îngrășăminte în combaterea bolilor acestuia este mult mai indicată decât a unor substanțe cu toxicitate ridicată.

Din experiențele efectuate de noi se constată că îngrășămintele folosite, în general, nu au afectat decât într-o foarte mică măsură creșterea și dezvoltarea miceliului ciupercii, unele, cum sînt azotatul de potasiu, superfosfatul, fosfatul tricalcic, situîndu-se pe aceeași poziție ca și mar-

Tabel 1

Influența unor îngrășăminte asupra creșterii ciupercii *Rhizoctonia solani*

Nr. crt.	Îngrășămintul	Diametrul miceliului în mm după zile		
		3	4	5
1	Azotat de potasiu	19	32	41
2	Azotat de calciu	18	28	37
3	Azotat de amoniu	16	27	35
4	Clorură de potasiu	14	22	32
5	Clorură de calciu	21	31	38
6	Sulfat de amoniu	18	29	38
7	Sulfat de potasiu	16	26	33
8	Fosfat de potasiu	15	25	34
9	Fosfat de fier	20	28	32
10	Fosfat tricalcic	20	30	40
11	Fosfat de aluminiu	16	25	27
12	Superfosfat	20	30	41
13	Sare potasică	15	26	33
14	Borax	—	—	—
15	Nitrocalcar	19	30	37
16	Termofosfat alcalin	19	28	38
17	Termofosfat neutru	18	26	32
18	Apatită	21	28	35
19	Îngrășămint combinat*	12	25	33
20	Uree	11	20	25
21	Uree analitică	9	14	20
22	Martor (apă distilată)	21	33	42

torul (tabel 1). Doar boraxul a avut un efect inhibitor evident și într-o oarecare măsură ureea, în cazul căreia diametrul miceliului a atins abia jumătate din valoarea martorului. Ar fi posibil ca îngrășămintele cu borax și uree să ducă la o scădere a incidenței bolii.

*Influența unor fungicide asupra creșterii ciupercii.* Pe lângă fungicidele folosite anterior în combaterea ciupercii, cum este captanul și tiraditul, care în experiențele noastre s-au dovedit a fi foarte puțin sau chiar deloc eficiente, am experimentat și unele fungicide mai recent utilizate în combaterea bolilor la plante, cum sînt: vitavaxul, topsinul, benlatul, melprexul și brestanul, primele patru cu acțiune sistematică. În laborator, rezultate remarcabile s-au obținut în urma folosirii produselor topsin și benlate care au avut o acțiune net fungicidă. Produsul vitavax a avut o acțiune fungistatică satisfăcătoare, mai bună decît produsele brestan și melprex, care, de asemenea, au inhibat într-o oarecare măsură creșterea ciupercii. Restul fungicidelor au dat rezultate nesatisfăcătoare (tabel 2).

Intrucît benlatul și topsinul, care au dat rezultate foarte bune, sînt fungicide cu acțiune sistemică, în cazul în care s-ar dovedi eficiente și în culturile de cîmp credem că ar putea fi utilizate doar în cazul culturilor semincere.

\* N: 17,7%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 28,3% și K<sub>2</sub>O: 65%.

Tabl 2

Influența unor fungicide asupra creșterii miceliului ciupercii *Rhizoctonia solani*

Nr. crt.	Fungicidul	Compoziția chimică	Conc. %	Diametrul miceliului mm după zile			
				3	4	5	6
1	Merpan (Captan)	N triclormetil-tiotetra hidro ftalamidă	0,2	18	27	35	42
2	Brestan	Trifenil acetat de staniu	0,2	13	16	22	25
3	T.M.T.D. (Tiuram)	Disulfură de tetra metil tiuram	0,2	23	34	45	50
4	Tiradin	idem	0,2	18	27	37	43
5	Vitavax	2,3 dihidro-5 carboamilidă,	0,2	6	9	14	15
6	Topsin	6 metil 1, 4 oxateină	0,2	—	—	—	—
7	Benlate	etiltiofanat 50—70%	0,2	—	—	—	—
		1 butilcarbamil 2 benzilmidazol acid carbamic metil ester	0,2	—	—	—	—
8	Melprex	Acetat de dodecicuanidină	0,2	11	17	26	35
9	Martor		—	21	33	42	52

*Patogenitatea ciupercii.* În experiențele de inoculare a rădăcinilor de morcov ținute în condiții de umiditate crescută nu s-au obținut rezultate pozitive decât în cazul în care inocularea s-a făcut profund, pînă în dreptul vaselor conducătoare. Simptomele în acest caz au apărut foarte târziu, abia după o lună, în regiunea apicală a rădăcinii, unde s-a dezvoltat apoi la suprafața un miceliu abundent care s-a extins (fig. 6).

Morcovii inoculați și ținuți în pungi de nylon și-au păstat turgescența, dar pe suprafața lor au apărut numeroase ciuperci saprofite din genul *Penicillium* și *Alternaria*.

Dacă inocularea s-a făcut mai superficial, sub locul de infecție nu s-a putut observa altceva decât o brunificare a țesuturilor însoțită de o dehidratare. Acest lucru s-ar putea datora atât traumatismului cit și disocierii celulelor parenchimatice sub acțiunea toxinelor eliminate de ciupercă, așa după cum de altfel se cunoaște și din literatură [24].

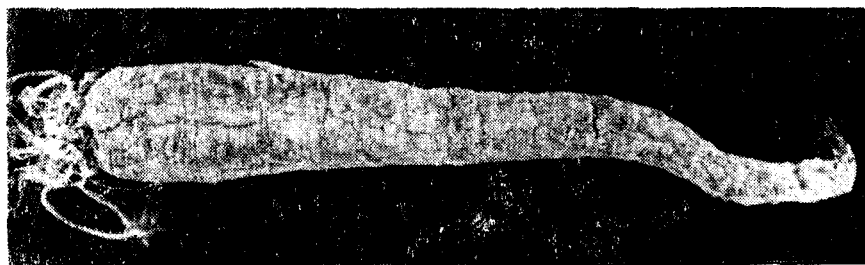


Fig. 6. Rădăcină de morcov inoculată în regiunea cilindrului central cu *Rhizoctonia solani*. Miceliul ciupercii apărut după o lună de la inoculare în regiunea apicală.

În cazul în care rădăcinile de morcov au fost ținute în condiții de umiditate scăzută, indiferent de temperatură, nu s-a produs infecția ci doar vestejirea fiziologică a țesuturilor deshidratate.

White [25] arată de altfel că inoculările cu *Rhizoctonia carotae* pe rădăcini reușesc destul de greu și numai în condiții de umiditate ridicată.

Mai recent, Mildenhall și Williams [10] dovedesc, prin examinarea histologică a țesuturilor, că invazia de către ciupercă a acestora se face destul de încet, miceliul ajungând în țesutul vascular abia după 12 săptămâni.

În experiențele de infectare a solului s-a constatat căderea timpurie a multor plante și moartea lor în proporție de aproximativ 20%.

Este cunoscut că atacul pe plante tinere este foarte grav și în cazul altor culturi, plantulele atacate nemaiavând șansa de a supraviețui. Observațiile făcute de A. Săvulescu și Raicu [18] au scos în evidență faptul că este distrus țesutul cortical la plantulele de bumbac și, chiar fără să afecteze vasele conducătoare, plantulele mor.

**Concluzii.** Izolatul de *Rhizoctonia solani* obținut de noi de pe morcovi depozitați nu se deosebește decît în foarte mică măsură de izolatele descrise anterior de pe morcov. Față de izolatele obișnuite de *R. solani* se deosebește prin miceliul alb strălucitor, rareori slab gălbui sau uneori chiar cu nuanțe roșietice și scleroți foarte puțini.

Considerăm că este un parazit slab în depozit, infecția practic neputîndu-se produce. Infecția are loc în cîmp, ciuperca continuînd să se dezvolte pe morcovi după o perioadă de cîteva luni de depozitare și cauzînd un putregai uscat.

În cîmp, combaterea ciupercii ar fi de dorit să se facă prin aplicarea de îngrășăminte, avînd în vedere marea capacitate de acumulare a substanțelor din sol de către rădăcinile de morcov. În experiențele de laborator rezultate foarte bune în acest sens a dat boraxul și destul de bune ureea.

Fungicidele credem că ar trebui aplicate doar culturilor semincere. Rezultate bune în experiențele de laborator au dat topsinul și benlatul care au inhibat complet creșterea miceliului ciupercii, vitavaxul a dat rezultate satisfăcătoare iar melprexul și brestanul au avut o slabă acțiune fungistatică.

Întrucît ciuperca nu se dezvoltă la temperaturi sub 3°C, recomandăm menținerea temperaturii în depozitele de păstrare sub această limită. Totodată recomandăm depozitarea de rădăcini sănătoase, precum și dezinfectarea obligatorie a lăzilor de depozitare și a ambalajelor folosite.

#### BIBLIOGRAFIE

1. Ashour, W. A., et colab., *Phytopath. Medit.*, **9**, 1970; *Rev. Pl. Path.*, **50**, 10, 3303.
2. Bochow, H., Hentschel, K. D., Schmidt, H. H., *Arch. Pfl. Schutz.* **6**, 2, 1970; *Dev. Pl. Path.*, **49**, 1, 1619.
3. Butler, E. J., Jones, S. G., *Plant Pathology*, London—New-York, 1958.

4. Chal, D. S., Munschi, G. D., Lebedev, J. Sci. Techn., 1970; Referat. Journ., **8**, 3, 142—144.
5. Davidescu, V., *Produse fitofarmaceutice*, București, 1970.
6. Dodman, R. L. et colab., *Phytopath.*, **58**, 9, 1958, 1271—1276.
7. Garibaldi, A., *Ann. Fac. Sci. Agr. Univ. Studi Torino*, **2**, (1962—64); *RAM*, **47**, 1, 43.
8. Hulea, A., Mujdaba, M., *An. I.C.P.P.*, **VII**, 1971, 105—117.
9. Kluge, E., *Arch. Pfl. Schutz*, **5**, 4, 1969, 263—271.
10. Mildenhall, J. P., Williams, P. H., *Phytopath.*, **60**, 1970, 887—890.
11. Munnecke, D. E., Moore, B. J., Abu-El-Haj, F., *Phytopath.*, **61**, 2, 1971, 194—197.
12. Rader, W. E., *Phytopath.*, **38**, 1948, 440—452.
13. Ramsey, B. G., Wiant, J. S., *Market Diseases of Fruits and Vegetables*, Unit. Stat. Dept. Agric.; „Miscell. Publ.“, **440**, 1941, 44.
14. Rădulescu, E., Bulinaru, V., *Bolile plantelor industriale*, București, 1957.
15. Rădulescu, E., Rafailă, C. și colab., *Tratat de fitopatologie agricolă*, București, **II**, 1969 și **III**, 1970.
16. Rondomanski, W., Sadowska, J., *Rev. Pl. Path.*, **50**, 9, 1971, 2632.
17. Russo, M., Piglionica, V., *Inflore fitopatol.*, **19**, 3, 1969, 27—28.
18. Săvulescu, A., Raicu, C., *St. Cerc. Biol. Ser. Biol. Veg.*, **10**, 4, 1958.
19. Săvulescu, T. și colab., *Starea fitosanitară în România între anii 1934—1960*, București, 1934—1960.
20. Stephen, R. C., Fung, K. K., *Can. J. Bot.*, **49**, 3, 1971; *Rev. Pl. Path.*, **50**, 11, 1971, 3448.
21. Such, B. et colab., *Phytopath.*, **61**, 9, 1971, 1113.
22. Ubrizsi, G., *Növénykórtan*, **I**, Budapest, 1965.
23. Vasilev, A. A. Shifrina, G. D., *Mikol. i Fitopatol*, **4**, 6, 1970, 320; *Rev. Pl. Path.*, **50**, 6, 1971, 1811.
24. Viennot-Bourgin, G., *Les champignons parasites des plantes cultivées*, **I**, Paris, 1940.
25. White, R. P., *Phytopath.*, **16**, 1962, 367—368.
26. Willets, H. J., *Arch. Mikrobiol.*, **69**, 1, 1969, 48—53; *Rev. Pl. Path.*, **49**, 8, 1948, 2353.

## ИССЛЕДОВАНИЕ РИЗОКТОНИОЗЫ У МОРКОВИ

(Резюме)

Авторы отмечают впервые в стране сильное поражение корней моркови грибом *Rhizoctonia solani* в рефрижераторном складе Бачу-Клуж. Данное явление произошло зимой 1971—1972 года.

Описаны симптомы и морфологические признаки изолята, который отличается от обыкновенных изолятов *R. solani* белым, блестящим мицелием, редко являющимся слабо желтоватым, иногда с красноватыми оттенками, и очень малым количеством склероциев. Приведены также результаты исследований, касающихся биологии и борьбы с данным грибом.

Изолят развивается очень хорошо в различных культурных средах, главным образом в агаризованном солоде, ломтях моркови и картофеля. Рост начинается при температурах выше 3°C, оптимум составляет 17—21°C, а максимум 35°C.

Экспериментируя влияние 20 удобрений, авторы отметили полное ингибирование роста мицелия гриба бурой и частично мочевиной.

Из экспериментированных фунгицидов, топсин и бенлат оказали сильное фунгицидное действие, витавакс — удовлетворительное, а мелпрекс и брестан несколько слабее.

В опытах по инокуляции корней моркови в условиях повышенной влажности были получены положительные результаты лишь в том случае, когда инокул был помещён в

область центрального цилиндра, причём болезнь стала видимой только через месяц. В случае заражения почвы в оранжерейных культурах отмечается падение и разрушение ростков.

Авторы считают, что изолят на моркови имеет пониженную патогенность в складе, так как заражение происходит в поле. Они рекомендуют сохранение температуры в складах ниже 3°C.

## INVESTIGATIONS ON CARROT RHIZOCTONIOSE

### (Summary)

A strong attack of *Rhizoctonia solani* on carrot roots has been recorded for the first time in our country, in the frigorific storehouse form Baciu-Cluj, occurring especially during the winter of 1971—1972.

The symptoms and the morphological characters of the isolate, differing from the usual *R. solani* by its glossy white mycelium, seldom slightly yellowish, sometimes with reddish shades and having very few sclerotia, have been described as well as the results of some investigations concerning the biology and control of the fungus.

The isolate grows very well on various culture media, especially on malt agar carrot and potato silces. The growth starts at temperatures over 3°C, the optimum being between 17—20°C and the maximum of 35°C.

Investigating the influence of 20 fertilizers the authors establish a total inhibition of the mycelial growth, when using borax, and a partial one with urea.

Out of the tested fungicides topsin and benlat had a strong effect, vitavax proved to be satisfactory the effect of melprex being somewhat weaker.

In the inoculation experiments of carrot roots, under conditions of high humidity, positive results have been obtained only when inoculating in the region of the central cylinder, the disease becoming apparent only after a month. The fall and destruction of the seedlings was evident when infecting the soil in green-house cultures.

In the authors' opinion the isolate on carrots has low pathogeneity in storehouse, the infection taking place in the field. They recommend that the temperature in storehouse should be kept less than 3°C.

## EFFECTUL LUMINILOR COLORATE INTERCALATE SUCCESIV ÎN FOTOPERIOADE ASUPRA CREȘTERII CULTURILOR INTENSIVE DE *SCENEDESMUS ACUTIFORMIS*

Acad. ȘT. PÉTERFI și FR. NAGY-TOTH

În natură — spre deosebire de condițiile controlate din laborator — alternarea factorilor, în general, se face cu o oarecare durată de timp și cu o anumită corelație, care pot fi suficiente pentru acomodarea organismelor la noile condiții și comutarea proceselor lor metabolice fără șoc și deci fără pierdere suplimentară de energie. Îndeosebi alternarea perioadelor de întuneric cu perioadele de lumină se face printr-o tranziție succesivă atât în privința intensității cât și a componenței spectrale a luminii cerului senin, respectiv a luminii solare.

Se pare că primele date experimentale relativ la efectul luminilor monocromatice îi aparțin lui M. W. B e y e r i n c k [2] care a demonstrat că lumina roșie de 670 nm produce o intensă degajare de oxigen, pe când lumina galbenă de 589 nm nu activează acest proces la culturile de *Chlorella vulgaris*. După acest început cercetările se intensifică și se diversifică atât în privința razelor luminoase, cât mai ales a speciilor de alge. Analiza datelor acumulate pînă în prezent și confruntarea lor cu procesele afectate este promițătoare pentru modelarea alternării tranzitive (fără șoc) a factorilor, și în special a condițiilor de lumină în cercetările de laborator.

**Material și metodă.** Au fost efectuate două serii de experiențe cu *Scenedesmus acutiformis* Schroed. sușa „Hársas“. Luminile colorate albastră, roșie și galbenă s-au realizat cu filtre colorate, comparabile din punct de vedere al zonei lor de transmisie (fig. 1) cu ale altor cercetători [9, 12, 20]. Ele au fost fixate sub formă de ecrane în cadrul cutiilor fototropice, cu care urmau să fie acoperite vasele paralelipipedice de cultură utilizate și în alte experiențe [13]. Radiațiile și intensitățile astfel realizate au fost următoarele:

1. lumină albastră, a cărei transmisie maximă a fost cuprinsă între 400 și 475 nm, iar intensitatea ei totală a fost de 1.400 lx;
2. lumină roșie, a cărei transmisie maximă a început de la 600 nm, avînd intensitatea de iluminare sub ecran de 1.700 lx;
3. lumină galbenă, la care transmisia maximă a început de la 550 nm, crescînd spre lungimea de undă lungă, iar intensitatea ei sub filtru a fost de 3.100 lx;

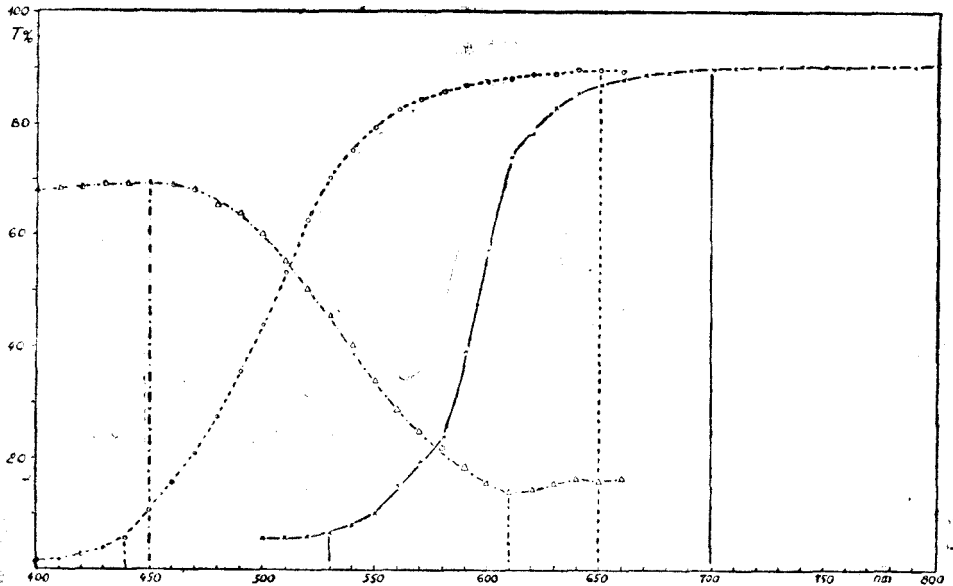


Fig. 1. Zonele de transmisie ale filtrelor colorate.

4. lumină mixtă (lămpi fluorescente) de o intensitate de 4.000 lx (fig. 1, 2, 3). Iluminarea culturilor a fost bilaterală, astfel că intensitățile se dublează.

Succesiunea aplicată a filtrelor a fost următoarea: albastru, roșu, galben la începutul fotoperioadei și ordinea inversă la terminarea ei. Această succesiune a fost bazată pe următoarele considerente:

1. evoluția spectrului aparent în natură de la întuneric la lumină și invers, ceea ce, în fond, corespunde și cu determinările spectral-analitice privind schimbarea raportului dintre radiații, dimineața și seara în condiții de cer senin, respectiv în condiții de lumină solară;

2. posibilitatea de corelare a intensităților de lumină ale filtrelor cu perioadele de întuneric și de lumină (intensitatea totală a luminii crește de la albastru spre roșu și galben);

3. o seamă de rezultate experimentale relativ la acțiunea diferențiată a acestor spectre din care reiese că lumina albastră — în privința multor procese fiziologice — are caracter de lumină slabă sau de întuneric, ca atare se pretează pentru a favoriza tranziția de la perioadele de întuneric la perioadele de lumină roșie și completă.

Durata acționării luminilor colorate intercalate, în prima serie de experiențe a fost de câte o oră, adică după perioada de întuneric au urmat:

de la ora 8 pînă la 9 lumina albastră,

de la ora 9 pînă la 10 lumina roșie,

de la ora 10 pînă la 11 lumina galbenă,

de la ora 11 pînă la 17 lumina mixtă,

de la ora 17 pînă la 18 lumina galbenă,

de la ora 18 pînă la 19 lumina roșie,

de la ora 19 pînă la 20 lumina albastră.

În cea de a II-a serie de experiențe durata intervalelor de lumini colorate a fost de câte 15 min, aplicate în aceeași succesiune ca și în prima serie. Alegerea acestor durate de acționare a luminilor colorate s-a bazat pe unele date experimentale referitoare la timpul de redresare a algelor expuse unor șocuri [1, 5, 8, 10—12, 16, 18, 19, 22, 25]. Așadar durata totală a perioadei de lumină și de întuneric a fost de



12:12 ore atît la martor cît și la variantele experimentale, dar la acestea din urmă suma intensității de lumină a fost mai mică. Schimbarea filtrelor a fost efectuată rapid, în cîteva sec, fără ca iluminarea să fi fost întreruptă pe parcurs.

Sîntem convinși de faptul că metoda aplicată este grosieră în raport cu finețea proceselor intime din celule, totuși poate fi intuitivă pentru cercetări ulterioare, mai „tehnice“.

Soluția nutritivă în ambele experiențe a fost Knop-Pringsheim modificată de L. Felföldy [4]. Preculturile au fost efectuate în vase Erlenmeyer „Jena“ de 300 ml în condiții identice cu culturile experimentale. La data inoculării ele se aflau în faza exponentială de creștere, celulele fiind viguroase, de culoare verde-intensă, cu frecvente cenobii dactilococcoide.

**Rezultate și discuții.** Evaluarea comparativă a celor două serii de experiențe arată că mersul creșterii globale a culturilor, reprezentate în baza determinărilor zilnice de densitate optică, în prima serie de experiențe se caracterizează printr-o fază latentă mai prelungită, de o durată de 5 zile (fig. 2), care în a II-a serie lipsește practic (fig. 3), cu toate că diferența densităților celulare inițiale ale celor două culturi a fost neîn-

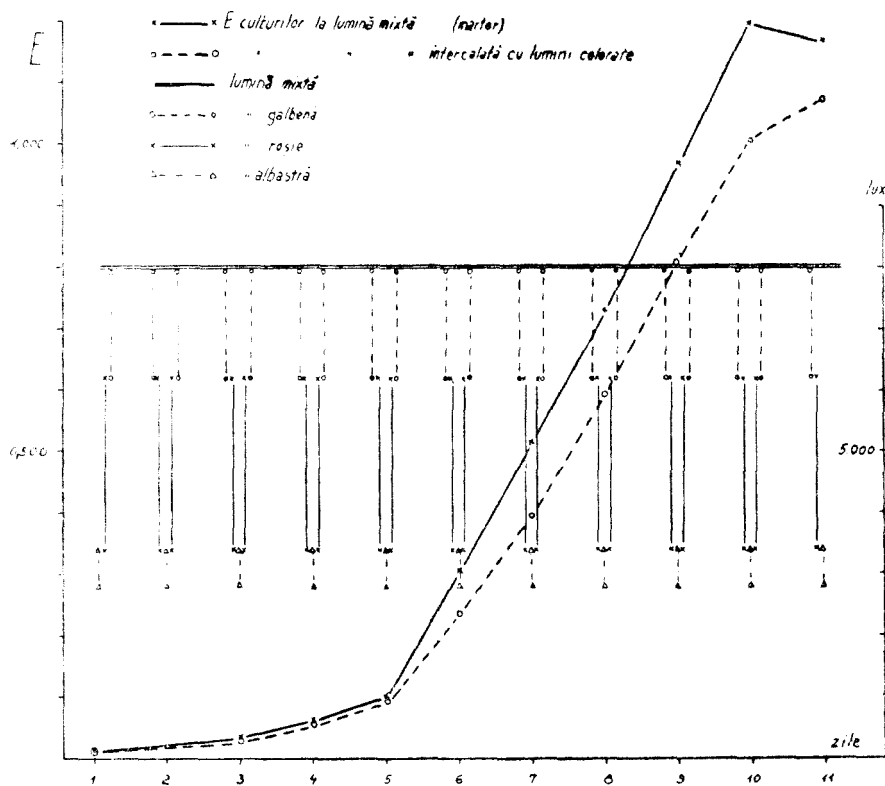


Fig. 2. Mersul creșterii culturilor intensive de *Scenedesmus acutiformis* la lumină mixtă constantă și la fotoperloade inițiate și terminate succesiv cu lumini colorate de o durată de 60 min.

semnată (507 celule/mm<sup>3</sup>, respectiv 675 celule/mm<sup>3</sup>). De aici provine și durata mai prelungită (11 zile) de cultivare față de cea de a II-a serie (9 zile). În această fază nu se poate sesiza efectul intercalării luminilor colorate; curbele de creștere la varianta experimentală și la martor sînt aproape suprapuse.

În faza exponențială la prima serie de experiențe începe o divergență lentă, treptată a curbelor de creștere care atinge diferența cea mai mare, de 16% în a 10-a zi de cultivare. Faptul că începutul diversificării între martor și varianta experimentală coincide cu începutul fazei exponențiale denotă existența sensibilității maxime față de lumină a culturilor, și totodată adaptarea lor la condițiile de cultivare date (fig. 2).

La culturile din a II-a serie de experiențe, pe baza densității optice nu se poate constata diferența între varianta experimentală și martor;

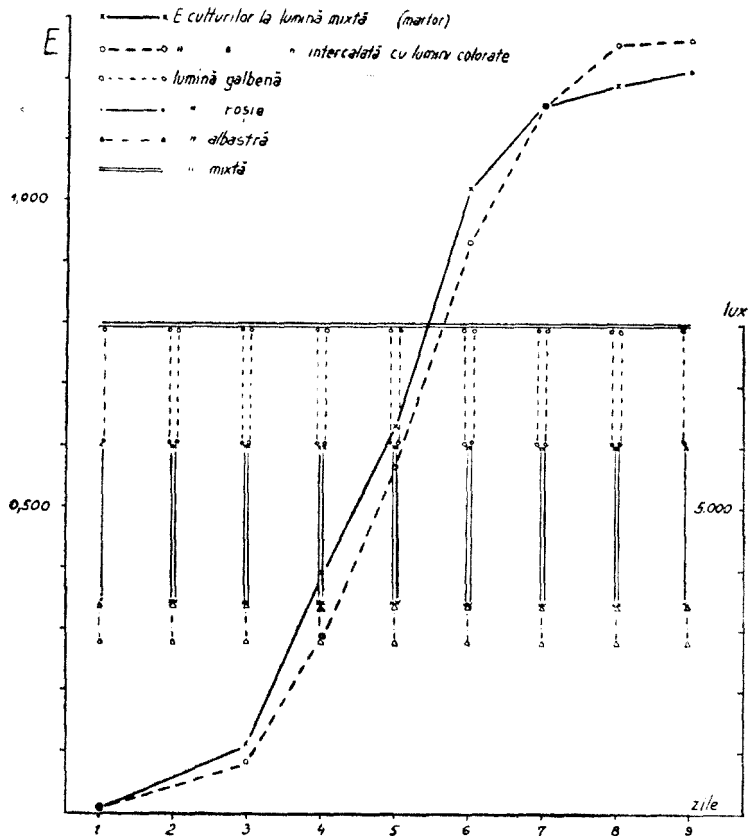


Fig. 3. Mersul creșterii culturilor intensive de *Scenedesmus acutiformis* la lumină mixtă constantă și la fotoperioade inițiate și terminate succesiv cu lumini colorate de o durată de 15 min.

curbele de creștere au un mers aproape paralel timp de 4 zile cît durează faza logaritmică de creștere a culturilor, după care apare faza staționară la ambele variante. Se înregistrează deci și în această fază o diferență de 1 zi față de prima serie de experiențe (fig. 3).

Cu toate că în procesul de creștere diferența dintre martor și varianta experimentală este redusă, sau practic lipsește, tot așa ca și în cazul valorilor finale de densitate celulară și în consecință și în cazul factorului de multiplicare (tab. 1), totuși efectul intervalelor de lumină colorată se oglindește în rezultatele finale, globale de biomasă fotosintetizată și conținutul acesteia (tab. 1). Astfel în prima serie de experiențe producția totală raportată la unitate de volum, în varianta experimentală a fost semnificativ redusă (0,42 g substanță uscată/1/zi față de 0,29, ceea ce reprezintă o diferență de 30%), iar în cea de a II-a serie de experiențe deși mai mică, totuși apreciabilă (0,67, respectiv 0,57 g substanță uscată/1/zi, adică o diferență de 14%). Neconcordanță similară în ritmul biosintezei pigmentilor și a biomasei a fost semnalată și la culturile intensive de *Chlorella* [7, 21].

Conținutul glucidic și proteic al celulelor de *Scenedesmus acutiformis* în varianta experimentală și martor reprezintă un raport invers. Cantitatea protidelor în biomasa culturilor supuse acțiunii luminilor colorate raportată la substanță uscată a fost cu 42% sporită față de martor, la care în schimb a fost preponderentă cantitatea glucidelor cu 28% (tab. 1). Așadar pierderea de 30% în substanță uscată se compensează cu un spor de 42% de protide.

Tabel 1

Efectul intercalării luminilor colorate în perioadele de lumină mixtă asupra algei *Scenedesmus acutiformis*

	Celule/mm <sup>3</sup> (N)		Extincție (E)		Factorul de multiplicare raportat		Productivitate		Protide, Glucide G/P		
	inițial	final	inițial	final	la N	la E	g/1/zi	g/m <sup>2</sup> /zi	% / subst. usc.		
Mixtă constantă (martor)	507	122.500	0,009	1,280	22	13	0,42	3,01	24,19	34,90	1,44
Lumini colorate intercalate, 60 min	507	117.250	0,009	1,110	21	11	0,29	2,00	34,38	25,37	0,73
Mixtă constantă (martor)	675	151.000	0,010	1,360	24	15	0,67	4,06	—	—	—
Lumini colorate intercalate, 15 min	675	154.625	0,010	1,350	25	15	0,57	3,66	—	—	—

Diferența de producție de biomasă fotosintetizată la valori de densitate optică și celulară practic egale, sugerează existența unei diferențe în dimensiunile celulare. Această idee poate fi bazată pe raportul conținutului de glucide și protide al celulelor. Preponderența glucidelor în cultu-

rile martor, cu producția sporită de biomasă, poate proveni dintr-o biosinteză mai intensă a substanțelor constitutive de membrană celulozică. Pe de altă parte cantitatea mai scăzută a glucidelor în varianta experimentală poate fi și indirectă, datorită preponderenței protidelor. Acest fapt ar însemna totodată că și acțiunea luminii albastre a fost preponderentă celei roșii, respectiv galbene, fie ca sursă de energie, fie ca întuneric. Această concepție concordă cu unele date bibliografice referitoare la efectul fiziologic stimulat al luminii albastre exercitat asupra proteosintezei, fie sub formă monocromatică, fie sub formă suplimentată la lumina roșie sau cea mixtă [5, 9, 20], precum și cu unele rezultate referitoare la proteosinteza sporită în întuneric a culturilor intensive de diferite specii sau sușe de alge [3, 6, 14, 15, 17, 23], respectiv la efectul de stimulare a creșterii și inhibare a diviziunii celulare prin intensități de lumină [24].

Justificarea conținutului protidic mai ridicat și a diferenței dimensiunilor celulare prin preponderența acțiunii luminii albastre nu poate fi pus în acord cu densitățile celulare și optice, respectiv cu factorul de multiplicare calculat pe baza acestora, care practic sînt egale. De aceea este mult mai verosimilă ideea conform căreia diferența în valorile determinate se datorează diminuării duratei, respectiv a intensității de iluminare prin intercalarea luminilor colorate. Această idee este atestată și de datele celei de a II-a serii de experiențe la care durata perioadelor de lumină colorate a fost de 4 ori mai mică, totuși producția de substanță uscată față de martor a fost doar cu 14% mai scăzută.

Făcînd bilanțul consumului de energie luminoasă în cele două serii de experiențe, se constată că, în prima experiență, suma zilnică de energie consumată, la varianta experimentală, este mai mică cu 24% (3,08 cal/cm<sup>2</sup>), iar la cea de a II-a doar cu 6% (0,77 cal/cm<sup>2</sup>), decît la martor (12,76 cal/cm<sup>2</sup>). Acest cîștig zilnic, raportat la întreaga durată de cultivare, înseamnă 33,90, respectiv 6,93 cal/cm<sup>2</sup>, la care se mai adaugă și faptul că sporul de 42% în conținutul de protide compensează pierderea de 30% în substanță uscată.

**Concluzii.** Efectul intercalării succesive a luminilor colorate albastru, roșu și galben la începutul și într-o ordine inversă la finele fotoperioadelor de 12 ore, depinde de durata de acțiune. Durata de cîte 15 min nu a afectat densitatea optică și celulară, și deci creșterea globală a culturilor de *Scenedesmus acutiformis* și numai într-o mică măsură producția de biomasă. În schimb dacă durata de acționare a fost de cîte 60 min, creșterea populației algale a devenit mai încetinită și producția de biomasă mai scăzută.

Sub acțiunea intercalării succesive a luminilor albastre, roșii și galbene, a crescut în mod simțitor (cu 42%) conținutul protidic al celulelor de *Scenedesmus acutiformis*.

Aplicarea parțială a unor lămpi colorate la iluminarea culturilor intensive de alge poate reduce consumul de energie luminoasă.

## BIBLIOGRAFIE

1. Becker, J.—D., G. Döhler, K. Egle, *Die Wirkung monocromatischen Lichts auf die extracelluläre Glykolsäure-Ausscheidung bei der Photosynthese von Chlorella*, „Zetschr. Pflanzenphysiol.“, 1968, **58**, 3, pp. 212—221.
2. Beyerinck, M. W., *Culturversuche mit Zoochlorellen, Lichenengonidien und andere niederen Algen*, „Bot. Zeitg.“, 1890, **48**, 45—48, pp. 725—785.
3. Dedio, H., *Entwicklungsabhängiger Anstau von Oligosacchariden bei Chlorella fusca Shihira et Krauss*, „Ber. d. Deutsch. Bot. Ges.“, 1968, **81**, 8, pp. 359—363.
4. Felföldy, L. J. M., *Effect of temperature on photosynthesis in three unicellular green algal strains*, „Acta Biol. Acad. Scient. Hung.“, 1961, **12**, 2, pp. 153—159.
5. Hauschild, A. H. W., C. D. Nelson, G. Krotkov, *Concurrent changes in the products and the rate of photosynthesis in Chlorella vulgaris in the presence of blue light*, „Naturwissensch.“, 1964, **51**, 11, p. 274.
6. Kanazawa, T., *Changes of amino-acid composition of Chlorella cells during their life cycle*, „Plant and Cell Physiol.“ (Tokyo), 1964, **5**, pp. 333—354.
7. Karländer, E. P., R. W. Krauss, *Responses of heterotrophic cultures of Chlorella vulgaris Beyerinck to darkness and light. I. Pigment and pH changes*, „Plant Physiol.“, 1966, **41**, 1, pp. 1—6.
8. Kok, B., *Photosynthesis: The path of energie*, in J. Bonner, J. E. Warner, (edit.), *Plant Biochemistry*. Academic Press, New York and London, 1965, pp. 903—960.
9. Kowallik, W., *Über die Wirkung des blauen und roten Spektralbereich auf die Zusammensetzung und Zellteilung synchronisierter Chlorellen*, „Planta“ (Berlin), 1962, **58**, 4, pp. 337—365.
10. Kowallik, W., *Die Proteinproduktion von Chlorella im Licht verschiedener Wellenlängen*, „Planta“ (Berlin), 1965, **64**, 2, pp. 191—200.
11. Kowallik, W., *Eine fördernde Wirkung von Blaulicht auf die Säureproduktion anaerob gehaltener Chlorellen*, „Planta“ (Berlin), 1969, **87**, 4, pp. 372—384.
12. Oquist, G., *Adaptation in pigment composition and photosynthesis by far red radiation in Chlorella pyrenoidosa*, „Physiol. Plant.“, 1969, **22**, 3, pp. 516—528.
13. Péterfi, St., Fr. Nagy-Tóth, A. Barna, *Das Wachstum der Alge Scenedesmus acutiformis in Abhängigkeit von der Schichtdicke der Suspension*, „Rev. Roum. Bio.-Bot.“, 1968, **13**, 1—2, pp. 93—101.
14. Pirson, A., *Sur l'application de la synchronisation à la physiologie cellulaire des algues vertes*, in „Colloques Internationaux du Centre National de la Recherche Scientifique“, 103 (Dinard, 20—25 Septembre 1960), Édit. du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, 1961, pp. 103—118.
15. Pirson, A., *Synchronanzucht von Algen im Licht-Dunkel-Wechsel*, Vorträgen aus dem Gesamtgebiet der Botanik. Vorgetragen auf dem Symposium in Göttingen, 27—29 Oktober 1961, „Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., Neue Folge“, 1962, 1, pp. 178—186.
16. Pirson, A., W. Kowallik, *Wirkung des blauen und roten Spektralbereiches auf die Zusammensetzung von Chlorella bei Anzucht im Licht-Dunkel-Wechsel*, „Naturwissensch.“, 1960, **47**, 20, pp. 476—477.
17. Pirson, A., H. Lorenzen, *Synchronized dividing algae*, „Ann. Rev. Plant Physiol.“, 1966, **17**, pp. 439—458.
18. Ried, A., *Zuordnung von Übergangseffekten im O<sub>2</sub>-Austausch von Chlorella zu verschiedenen Lichtreaktionen*, „Ber. d. Deutsch. Bot. Ges.“, 1966, **79**, 11, pp. 112—115.
19. Ried, A., *Über die Wirkung blauen Lichtes auf den photosynthetischen O<sub>2</sub>-Austausch von Chlorella*, „Planta“ (Berlin), 1969, **87**, pp. 333—346.
20. Semenenko, V. E., M. B. Zimin, M. G. Vladimirova, G. S. Klyachko-Gurvich, M. V. Sokolov, A. A. Nichiporovich, *An investigation of the photosynthetic productivity and direction of metabolism of*

- Chlorella as a function of the energy spectral distribution in an equi-energetic light field*, „Fiziol. Rast.“, 1966, 13, 6, pp. 949—967.
21. Spectorov, C. S., Yu. V. Krylov, T. V. Nikolskaya, B. M. Gromakovsky, A. A. Nichiporovich, *Modification of biological and physiological properties of Chlorella pyrenoidosa Pringsh. 82 T in steady-state cultures of a high density*, „Fiziol. Rast.“, 1971, 18, 1, pp. 60—68.
  22. Strotman, H., A. Ried, *Polarographische Messung der Nitrireduktion von Chlorella im monochromatischen Licht*, „Planta“ (Berlin), 1969, 85, 3, pp. 250—269.
  23. Tamiya, H., *Synchronous cultures of algae*, „Ann. Rev. Plant. Physiol.“, 1966, 17, pp. 1—26.
  24. Vladimirova, M. G., M. I. Tauts, O. I. Feoktistova, V. E. Semenenko, *Physiological properties of Chlorella as related to its prolonged intensive cultivation*, „Transactions of the Moscow Society of Naturalists“ 1966, 24, pp. 142—153.
  25. Zak, E. G., *Effect of molecular oxygen on the formation of amino acids in photosynthesizing Chlorella under various conditions of illumination*, „Fiziol. Rast.“, 1965, 12, 2, pp. 263—269.

## ЭФФЕКТ ЦВЕТНОГО СВЕТА, ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО ВСТАВЛЕННОГО В СВЕТОВЫЕ ПЕРИОДЫ, НА РОСТ ИНТЕНСИВНЫХ КУЛЬТУР

### *SCENEDESMUS ACUTIFORMIS*

(Резюме)

Опыты основаны на мысли о том, что в интенсивных лабораторных условиях, в отличие от природных, изменение факторов является резким и вызывает шок в организме. Вдохновляясь переходом, происходящим в природе, авторы попытались осуществить моделирование медленного чередования периодов света и темноты.

Световой период начался с голубого света, за которым следовал красный и жёлтый свет, соответственно смешанный свет, и кончился в обратном порядке. Сила голубого света на уровне культурных сосудов составляла 1400 лк, красного — 1700 лк, а жёлтого — 3100 лк. Смешанный свет имел силу 4000 лк. Освещение будучи двусторонним, силы удваиваются. Продолжительность цветного света у одной из экспериментальных серий составляла 60 мин., а у другой — 15 мин. Общая продолжительность светового периода составляла 12 часов и чередовалась с 12 часами темноты.

*Scenedesmus acutiformis* Schroed. штамм „Харшаш“ культивировалась в параллелепипедных плексигласных сосудах, в питательном растворе Кноп-Прингсхейм-Фелфелди.

Полученные результаты показали, что цветной свет оказывал действие на общий рост лишь тогда, когда его вставка длилась 60 мин. Дивергенция процесса появилась вслед за скрытой фазой и постепенно продолжалась вплоть до конца этапа культивирования, причём в оптической плотности зарегистрировалась 16%-ная разница.

Эффект вставления цветного света был более выраженным в производстве биомассы и в её составе. Под действием вставления с продолжительностью 60 мин. производство спало на 30%, а производство 15-минутного — на 14%. Различие в производстве в случае значений оптической и клеточной плотности, которые практически равны, может явиться результатом различия клеточных размеров, о чём свидетельствует и повышенное содержание глюцидов. Это различие указывает на несоответствие в темпе биосинтеза пигментов и биомассы, отмеченное и у различных штаммов *Chlorella*. Содержание протендов у контрольной варианты составляло 24,19% / сухое вещество, а у экспериментальной — 34,38%, что представляет 42%-ный рост. Количество глюцидов в биомассе контроля составляло 34,90% / сухое вещество, а в биомассе обработанных культур — 25,37%, т.е. на 38% меньше. Таким образом потеря 30% сухого вещества компенсируется 42%-ным ростом протендов.

Усовершенствование этих сплыв открывает перспективу более экономичного использования световой энергии, а также создания более адекватных условий для интенсивного культивирования водорослей.

DIE WIRKUNG DER IN DIE LICHTPERIODEN ABWECHSELND  
EINGESCHOBENEN GEFÄRBTEN LICHTER AUF DAS WACHSTUM DER  
INTENSIVEN GEZÜCHTET *SCENEDESMUS ACUTIFORMIS*

(Zusammenfassung)

Die Versuchen beruhen sich auf die Vorstellung, dass die Faktoren-Veränderung in Laborbedingungen, zu Unterschied von die in der Natur befindlichen, barsch ist und im Organismus Stöße verursacht. Vom Übergang aus Natur inspirierte, versucht man die Modellierung der langsame Licht- und Dunkelperioden Abwechslung.

Die Lichtperiode wurde mit blauem Licht eingeführt, darauf folgten die roten, gelben, bzw. gemischten Lichter und in umgekehrt Ordnung beendigte. Die am Zuchtgefässenniveau blauen Lichtintensität 1400 Lx war, die des roten Lichtes 1700 und des gelben Lichtes 3100, während die vermischte Licht 4000 Lx war. Da die Beleuchtung beiderseitig war, die Intensitäten verdoppelten sich. In einer Experimentellereihe die gefärbte Lichtdauer war 60 Min und bei einem anderen Reihe von 15 Min. Die gesamt-dauer der Lichtperiode war von 12 Std, von einem 12 Std Dunkelperiode alterniert.

*Scenedesmus acutiformis* Schroed., Stamm „Hársas“ war im Knop-Pringsheim-Felföldy Nährlösung, in Plexiglas-parallelepipedische Zuchtgefässen kultiviert.

Aus den erlangenen Ergebnissen hervorgeht dass, die gefärbten Lichter, auf die gesamte Wachstum nur dann eine Wirkung gehabt haben, wenn die Einschlebung 60 Min dauert. Die Prozessdivergenz nur nach dem Latente-phase erscheint und fort-dauert stufenweise bis zum vollendung der Zucht-etappe, in dem optisch-dichte ein 16% Differenz eingetragen. Die Abwechslung des gefärbten Lichter mit einer Dauer von 15 Min auf die gesamte Wachstum der Kulturen hat keine Unterscheidung hervorgerufen.

Die Wirkung der gefärbten Lichter einschlebung ersichtlicher war in die Biomasse Erzeugung und in seiner Zusammensetzung. Unter dem beeinflussung, von eine 60 Min Dauer Einschlebung, die Produktion vermindert sich um 30%, während die mit einem Dauer von 15 Min nun 14%. Die Produktionsdifferenz im Fall der praktisch gleiche optische- und Zelldichte Werten, kann zu verdanken dem Dimensionendifferenz der Zellen was auch von der höhere Gluzideinhalt bescheinigt ist. Dies bezeichnet eine Unübereinstimmung in der Rhythmus von Pigmentenbiosynthese und in der der Biomasse, auch mei andere verschiedenen *Chlorella*-Arten (Karlander u. Krauss 1968, Spektorov et al. 1971) hingewissen. Der Protidengehalt in der Kontrolle war 24,19%/Tr.s., während in der Experimentierungsvariante 34,38% war, was eine 42%-ige Zunahme bedeutet. Die Gluzidenmenge in der Kontrolle war 34,90%/Tr.s., während in die Biomasse des Behandelten Kulturen nur 25,37% war, also mit 38% niedriger. Der Verlust von 30% im getrocknete Substanz wird also durch die 42%-igen Protidenzunahme sich ausgleicht.

Die vervollkommenung dieser Versuchen vorhalt die Perspektive einer wirtschaftlichere Verwendung der Lichtenergie und die Erschaffung einen für die intensiven Züchtungen der Algen passenden Bedingungen.





## CONTROLUL MIȘCĂRII PROTOPLASMATICE ÎN PERII RADICULARI PRIN ATP, GRUPĂRILE —SH ȘI IONII $\text{Ca}^{2+}$

ROZALIA VINTILĂ, ANA FABIAN și GEORGETA LAZĂR-KEUL

Structuri subcelulare care posedă funcție contractilă și care sînt echivalente cu proteinele musculare contractile sînt astăzi considerate răspunzătoare pentru producerea forței motrice a mișcărilor protoplasmatică (vezi A c h t e r r a t h, 1969; L a z ă r - K e u l, V i n t i l ă și F a b i a n, 1972). Ideea aceasta fundamentală implică totodată mecanisme moleculare la care iau parte: ATP, ca grupare prostetică ergoforă; grupările —SH necesare formării complexului actomiozinic funcțional și ionii  $\text{Ca}^{2+}$  care acționează ca stimulatori ai contractiei sistemului actină-miozină (vezi P o g l a z o v, 1966; H a g g i s și col., 1968; Ș e r b a n și C o t a r i u, 1970).

Aceste premise ne-au condus la a cerceta comparativ acțiunea succesivă și simultană a unui compus cu calciu ( $\text{CaCl}_2$ ), a unui reactiv specific de blocare a grupărilor sulfhidrilice — Salyrgan, un compus organomercuric — și a moleculei de ATP exogen, deci în exces în celulă, asupra mișcării protoplasmatică. Prin îmbinarea acestor agenți chimici intenționăm să abordăm încă o cale de acces spre cunoașterea proceselor intime, moleculare, ale mișcării protoplasmatică.

**Material și metodă.** Testul vegetal al cercetării de față sînt celulele perilor radiculari de *Hordeum vulgare* L. (soiul Cenad 396). Pentru cultivarea plantulelor, efectuarea preparatului microscopic, precum și în privința condițiilor mediului de lucru și a utilajului tehnic, am procedat ca în cercetările noastre anterioare (V i n t i l ă și F a b i a n, 1970; L a z ă r - K e u l, V i n t i l ă și F a b i a n, 1972).

Compușii pe care i-am utilizat în combinațiile din diferitele variante experimentale au fost: a) ATP (sare de sodiu), în concentrație de  $1 \times 10^{-6}$  M; b) preparatul organo-mercuric „Salyrgan”, în concentrație de 4,5 mg/ml (echivalind cu 1,19 mg mercur la 1 ml) și c)  $\text{CaCl}_2$  în concentrație de  $1 \times 10^{-3}$  M. Toate soluțiile s-au preparat în amestec tampon de fosfați, la pH 7, același în care s-a urmărit și preparatul martor.

Cu aceste substanțe în soluțiile respective, am organizat șase variante experimentale, după criteriul modului în care ele au fost administrate în timp:

— varianta I: tratament inițial, timp de 30 min cu  $\text{CaCl}_2$ , apoi s-a continuat, pînă la 120 min, cu soluția de Salyrgan;

— varianta II: tratament inițial (30 min.) cu Salyrgan, urmat pînă la sfîrșitul experienței cu  $\text{CaCl}_2$ ;

— varianta III: timp de 45 min tratament inițial cu Salyrgan, urmat pînă la 120 min cu  $\text{CaCl}_2$ ;

— varianta IV: pe toată durata de timp a experimentului (120 min), tratament mixt, administrînd simultan Salyrgan și  $\text{CaCl}_2$ ;

— varianta V: tratament inițial (30 min) mixt, Salyrgan împreună cu  $\text{CaCl}_2$  simultan, continuat apoi pînă la 120 min cu ATP;

— varianta VI: tratament inițial (30 min) cu  $\text{CaCl}_2$ , urmat de administrarea simultană a celorlalte două soluții, ATP și Salyrgan împreună.

Rezultatele privind viteza curentului de rotație a protoplasmei în celula părului absorbant de orz, înregistrată în cîte 5 repetiții (în general) pentru fiecare variantă, a cîte 60 de măsurători fiecare, s-au calculat statistic, exprimînd atît viteza medie ponderată (în  $\mu$ /sec), cît și viteza relativă, în % față de martor.

**Rezultatele experimentale și discuția lor.** Reprezentarea grafică a vitezei relative raportată la martorul considerat 100% (fig. 1—4) ne permite să constatăm că reacția celulei față de una sau alta din moleculele substanțelor folosite de noi nu este numai specifică față de fiecare în parte, fapt pe care l-am relevat în lucrări anterioare (Lazăr-Keul, Soran și Keul, 1970; Fabian și Vintilă, 1971; Lazăr-Keul, Vintilă și Fabian, 1972; Fabian, Vintilă și Lazăr-Keul, 1972; Lazăr-Keul, Vintilă și Keul, 1972) în diverse variante și din diferite puncte

de vedere, ci este de asemenea particulară în funcție de succesiunea în care aceste substanțe parvin în contact cu protoplasma celulei, precum și în dependență de durata de contact al agentului administrat primul.

Astfel, ionii  $\text{Ca}^{2+}$ , aduși în celulă sub formă de  $\text{CaCl}_2$ , sînt deosebit de eficienți pentru mișcarea protoplasmatică, activînd-o considerabil cînd soluția  $\text{CaCl}_2$  este administrată singură (începutul experimentului în variantele I și VI, fig. 1), încît se înregistrează un spor al vitezei față de martor de ~ 25—27%. Rezultatul acesta este în concordanță cu lucrările noastre anterioare, citate mai sus, și ale altor autori care menționează acest control al ionilor de  $\text{Ca}^{2+}$  asupra mișcării citoplasmei (Hatanō, 1970; Hatanō și Oosawa, 1971) privind acțiunea stimuloare

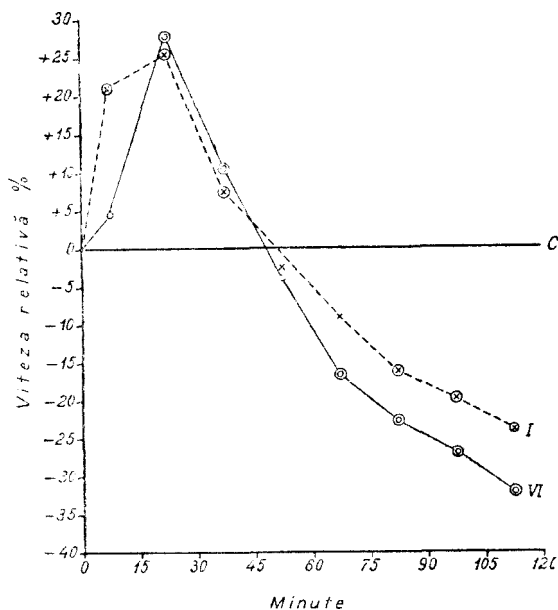


Fig. 1. Varianta I x---x = tratament inițial (30 min) cu  $\text{CaCl}_2$ , continuat apoi cu Salyrgan. Varianta VI o--o = tratament inițial (30 min) cu  $\text{CaCl}_2$ , urmat de administrarea simultană a celorlalte două soluții: ATP + Salyrgan. C = control. Semnele duble indică valori semnificative din punct de vedere statistic

a ionilor  $\text{Ca}^{2+}$  asupra curenților protoplasmatici, și cu teoria generală a proteinelor contractile (Needham, 1960; Poglazov, 1966; Katz și Repke, 1966; 1967; Haggis și col., 1968 și alții) considerate astăzi ca implicate și în mișcarea protoplasmatică. Cu tot caracterul său încă speculativ, ipoteza care atribuie ionilor  $\text{Ca}^{2+}$  rolul de declanșatori ai contracției musculare este febril verificată de tot mai numeroase cercetări de modelare și chiar *in vivo*.

Cînd însă  $\text{CaCl}_2$  este administrată după un tratament prealabil cu Salyrgan (variantele II și III), ionii  $\text{Ca}^{2+}$  împiedică sensibil acțiunea nocivă a acestui agent de blocaj foarte specific pentru grupările —SH celulare, cu atît mai eficient cu cît sînt aduși în celulă mai curînd (fig. 2), în varianta II (după 30 min) față de varianta III (după 45 min).

Efectul pe care Salyrganul îl are asupra mișcării protoplasmatică, de încetinire rapidă a vitezei sale și foarte curînd de oprire a ei, a fost demonstrat fie în experimente-model (Achterrath, 1969 a și b), fie prin cercetări *in vivo* (Fabian și Vintilă, 1971). Acest preparat organic mercuric influențează complexul actomiozinic, blocînd grupările polare —SH necesare sistemului contractil funcțional.

Din variantele I și II rezultă faptic că ionii  $\text{Ca}^{2+}$  induc o inhibare a reactivității grupărilor —SH, fapt care a fost exprimat în contextul unui alt raționament și de Katz (1963).

În varianta I (fig. 1) efectul benign al  $\text{Ca}^{2+}$  nu se poate permanentiza cînd tratamentul asupra celulei continuă cu Salyrgan, dar pe cînd în cercetările noastre anterioare (Fabian și Vintilă, 1971) am găsit că mișcarea de rotație se oprește după ~ 45 min de tratament simplu cu Salyrgan, în tratamentul consecutiv clorurii de calciu viteza de mișcare doar scade considerabil (cu 19—24%) față de martor după 100—120 min. De asemenea, în varianta II, spălarea ulterioară cu  $\text{CaCl}_2$  a celulei tratate în prealabil cu Salyrgan suprimă aproape integral efectul nociv al acestuia din urmă (inhibiția se mai menține abia la cca —4% față de martor — fig. 2). Efectul acesta este mai activ în măsura în care spălarea Salyrganului din celulă cu  $\text{CaCl}_2$  se face mai devreme: după tratament de 45 min cu Salyrgan (varianta III — fig. 2) inhibiția mișcării se menține încă la aprox. — 8% față de martor, cu toate că inhibiția fusese mai profundă la această din urmă variantă (III) în comparație cu precedenta (II).

Putem afirma că, într-adevăr, ionii de calciu aduși în celulă micșorează reactivitatea grupărilor —SH, care participă la formarea complexu-

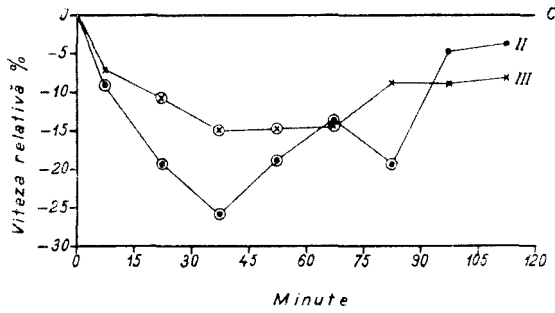


Fig. 2. Varianta II o—o = tratament inițial (30 min) cu Salyrgan, urmat de  $\text{CaCl}_2$ . Varianta III x—x = tratament inițial (45 min) cu Salyrgan, urmat de  $\text{CaCl}_2$ . C = control. Semnele duble indică valori statistic semnificative.

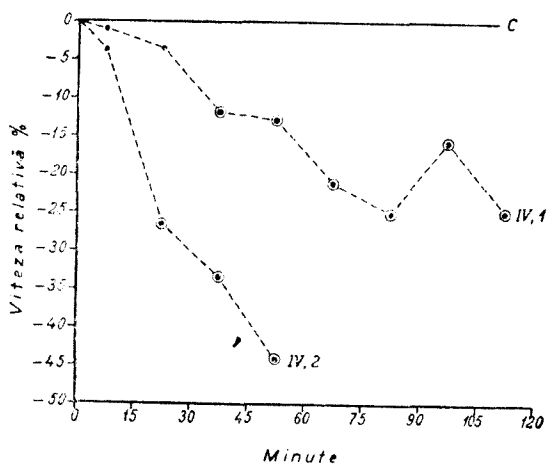


Fig. 3. Varianta IV ● — — — ● = tratament mixt, administrând simultan Salyrgan și  $\text{CaCl}_2$ ; IV, 1 = tipul 1 de reacție; IV, 2 = tipul 2 de reacție; C = control. Semnele duble indică valori statistic semnificative.

lui protoplasmatic contractil, activ în mișcarea protoplasmei, cu agentul său de blocaj.

Semnalăm însă că, prin tratament mixt, administrând simultan  $\text{CaCl}_2$  și Salyrgan (varianta IV), efectul asupra celulei, sub aspectul mișcării protoplasmice, este diferit de modul în care celula reacționează la tratament succesiv (variantele I, II și III), în sensul că ionii  $\text{Ca}^{2+}$  au în tratamentul mixt o capacitate mult mai redusă de a induce inhibarea reactivității grupărilor —SH din sistemul contractil care ne interesează, încit uneori (tipul 1 de reacție) inhibiția provocată de blocarea grupărilor —SH se menține la valoarea foarte

mare de cca —25% față de martor, iar altele (tipul 2 de reacție), desigur în funcție de tonusul fiziologic general al celulei, mișcarea se oprește complet după ~ 60 min de tratament mixt (fig. 3—IV/2), aproape ca în cazul administrării soluției pure de Salyrgan (Fabian și Vintilă, 1971).

Deci efectul benign al  $\text{CaCl}_2$  asupra mișcării protoplasmice nu se poate permanentiza dacă întrerupem administrarea sa în celulă și continuăm să adăugăm Salyrgan și nici nu se poate manifesta când cei doi compuși sînt administrați simultan.

În ultimele două variante experimentale pe care le mai analizăm în această lucrare complicația unui întreg tratament — cu  $\text{Ca}^{2+}$ , Salyrgan și ATP — nu aduce observații esențial noi față de lucrările noastre anterioare în care am utilizat aceleași compuși, în unele aranjamente de cite două: ATP studiat în combinație cu  $\text{CaCl}_2$  (Lazăr-Keul și Soran, 1971) sau ATP împreună cu Salyrgan (Lazăr-Keul, Vintilă și Fabian, 1972).

Mai există în această triplă asociație de compuși și alte câteva corelații care au importanță în procesul pe care îl urmărim, în afara celor pe care le-am pus în discuție pînă acum. Astfel, s-a înregistrat că mușchiul cardiac dispune de un sistem intracelular — microsomi — capabil să lege și să acumuleze mari cantități de calciu liber, iar această afinitate pentru  $\text{Ca}^{2+}$  devine foarte mare în prezența ATP-ului (Katz și Repke, 1967). Pe de altă parte, s-a constatat că ATP liber produce, dar numai în condițiile suplimentării cu ioni  $\text{Ca}^{2+}$ , o considerabilă inhibiție a reactivității grupărilor —SH (Katz, 1965), iar Katz (1968) găsește că prin modifi-

cările produse în molecula de miozină prin blocarea unora din cele mai reactive grupări —SH ale sale, actomiozina care rezultă își pierde sensibilitatea obișnuită la anumiți agenți chimici, de exemplu unii cationi.

În sfârșit, poate este încă util să mai amintim succint concluziile sintetizate de Haggis (1968) privind contractilitatea proteinelor în relația ei cu activitatea ATP-azică a miozinei, care poate fi inhibată prin ajustarea corespunzătoare a concentrației ionilor Ca<sup>2+</sup> și Mg<sup>2+</sup> etc și jocul succesiv dintre refacerea moleculei de ATP și activitatea ATP-azică, precum și teoria lui H. H. Weber (1960) care a propus pentru acest proces o schemă în care reacțiile sînt, în esență, similare cu reacțiile dintre acizii grași și CoA (activă tocmai prin gruparea ei —SH) — pentru a fi mai evidentă și mai sugestivă rațiunea pentru care am cuplat într-un sistem triplu ionii Ca<sup>2+</sup>, ATP și blocajul grupărilor —SH, urmărind efectul lor combinat asupra mișcării protoplasmatică.

Rezultatele noastre din varianta V (fig. 4) relevă încă o dată răspunsul diferențiat al diferitelor celule, tratate în mod cu totul similar la aport exogen de ATP după o prealabilă perturbație cu Salyrgan administrat simultan cu CaCl<sub>2</sub>. Deoarece varianta IV ne arată că, de fapt, acest tratament este cel care produce răspunsurile diferite în diferitele celule (tipul 1 și 2 de reacție) — fapt al cărui mecanism pînă în prezent nu îl putem explica decît eventual speculativ — trebuie să admitem că nu la adaosul ulterior de ATP în celulă se produce mecanismul diferențiat, dar că întotdeauna aportul exogen de ATP reduce efectul nefavorabil al Salyrganului, incontestabil prin protejarea grupărilor —SH împotriva agentului de blocaj. Astfel la acele celule la care mișcarea protoplasmatică este numai încetinită, dar nu se oprește (tipul 1 de reacție), adaosul de ATP întreține substanțial viteza de mișcare: de unde la varianta IV/1 (fig. 3), fără adaos de ATP, mișcarea ajunge la viteza relativă în medie cu —20% sub martor, la varianta V/1 (fig. 4), cu adaos de ATP, ea rămîne în medie numai cu —12% sub martor; în schimb, la acele celule la care viabilitatea protoplasmei nu rezistă nici prin suplimentarea cu ATP (tipul 2 de reacție), acest moment survine însă cu 15—30 min mai tîrziu decît în absența unui supliment exogen de ATP (fig. 4/2).

Rezultatele din varianta VI (fi. 1) le vom discuta nu numai în comparație cu varianta I, de care se deosebește prin asocierea Salyrganului cu ATP, dar și împreună cu rezultatele obținute de

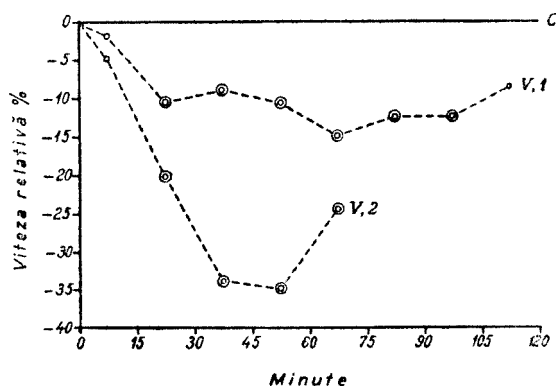


Fig. 4. Varianta V o—o = tratament inițial mixt (Salyrgan + CaCl<sub>2</sub>), continuat apoi cu ATP; V, 1 = tipul 1 de reacție; V, 2 = tipul 2 de reacție; C = control. Semnele duble indică valori statistic semnificative.

noi și expuse într-o lucrare citată mai sus (Lazăr—Keul, Vintilă și Fabian, 1972). Soluția de Salyrgan, aplicată consecutiv clorurii de calciu, anulează efectul favorabil al ionilor  $\text{Ca}^{2+}$  atât în varianta I, cât și în varianta VI (fig. 1); în cazul când s-a administrat Salyrgan + ATP, nu obținem o reducere substanțială a efectului agentului mercurial asupra curentului protoplasmatic, întocmai ca și în cercetarea noastră citată. Concordanța dintre rezultatele noastre atestă că blocarea grupărilor —SH se face tocmai la acel compus celular unde ar fi eficient ATP, iar în tratamentul mixt Salyrganul devine un concurent al ATP.

Din ansamblul rezultatelor noastre actuale, coroborate cu rezultate ale unor cercetări ale noastre anterioare, precum și cu concepțiile altor autori exprimate în contextul unor probleme înrudite, considerăm că nu numai că putem vorbi într-adevăr în mișcarea protoplasmatică despre implicația proteinelor contractile, ci putem de asemenea preciza că ionii de calciu protejează pe de o parte proteinele contractile împotriva unor agenți denaturanți, cum ar fi agenții de blocare a grupărilor —SH, indispensabile funcționalității proteinelor contractile, iar, pe de altă parte, ne-am adresat interrelației  $\text{Ca}^{2+}$  —ATP, în baza rezultatelor obținute de Lazăr—Keul și Soran (1971), pusă însă și în contextul prezenței simultane a reactivului de blocaj al grupărilor —SH; prin aceasta se dovedește că, atât ionii  $\text{Ca}^{2+}$ , cât și ATP pot fi eficienți în procesul activ de contracție proteinică numai în condițiile nevătămării moleculelor acestor proteine, respectiv a grupărilor lor funcționale, deoarece inactivarea grupărilor —SH de exemplu, anulează efectele favorabile ale ionilor  $\text{Ca}^{2+}$  și ATP.

#### BIBLIOGRAFIE

1. Achterrath, M., *Hemmung der Entstehung des Fibrillenmusters von Physarum polycephalum durch Salyrgan*, „Cytobiol.“, **1**, 1969 a, 159—168.
2. Achterrath, M., *Die Reaktion von glycerin-extrahierten Protoplasmatropfen von Physarum polycephalum auf Zugabe von ATP*, „Cytobiol.“, **1**, 1969 b, 169—183.
3. Fabian, A., Vintilă, R., *Repercusiunile blocării cu Salyrgan a grupărilor sulfhidrilice celulare asupra curenților protoplasmatici din perii radiculari*, „Studia Univ. Babeș—Bolyai, ser. Biol.“, f. 2, 1971, 49—60.
4. Fabian, A., Vintilă, R., Lazăr—Keul, G., *Reacția citofiziologică la tratament cu hidrazidă maleică și ATP exprimată prin mișcarea protoplasmatică*, „Studia Univ. Babeș—Bolyai, ser. Biol.“, f. 2, 1972, 53—61.
5. Haggis, G. H., Michie, D., Muir, A. R., Roberts, K. B., Walker, P. M. B., *Introducere în biologia moleculară*. Ed. Științifică, București, 1968.
6. Hatano, S., *Specific effect of  $\text{Ca}^{2+}$  on movement of plasmodial fragment obtained by caffeine treatment*, „Exptl. Cell Res.“, **61**, 1970, 199—203.
7. Hatano, S., Oosawa, F., *Movement of cytoplasm in plasmodial fragment obtained by caffeine treatment. I. Its  $\text{Ca}^{++}$  sensitivity*, „J. Physiol. Soc. Japan“, **33**, 1971, 589—590.
8. Katz, A. M., *Stabilizing actions of free nucleotides on the sulfhydryl groups of G-actin*, „Biochem.“, **4**, 1965, 987—991.
9. Katz, A. M., *Effects of alkali metal ions on the  $\text{Mg}^{2+}$  — activated ATP-ase activity of reconstituted actomyosin*, „Biochim. Biophys Acta“, **162**, 1968, 79—85.

10. Katz, A. M., Repke, D. I., *Control of myocardial contraction: the sensitivity of cardiac actomyosin to calcium ion*, „Science“, **152**, 1966, 1242—1243.
11. Katz, A. M., Repke, D. I., *Quantitative aspects of dog cardiac microsomal calcium binding and calcium uptake*, „Circul. Res.“, **XXI**, 1967, 153—162.
12. Lazăr-Keul, G., Soran, V., Keul, M., *Über die Wirkung von ADP und einigen Kationen auf die Rotationsströmung in den Wurzelhaaren der Gerste (Hordeum vulgare L.)*, „Protoplasma“, **69**, 1970, 37—48.
13. Lazăr-Keul, G., Vintilă, R., Fabian, A., *Cercetări privind efectul ATP și al Salyrganului asupra curentului de rotație din perii radicali de orz (Hordeum vulgare)*, „Studia Univ. Babeș—Bolyai, ser. Biol.“, f. 1, 1972, 49—57.
14. Lazăr-Keul, G., Vintilă, R., Keul, M., *Die Wirkung der Chelatisierung auf die ATP-ase-Aktivität in Beziehung zur Protoplasmaströmung in den Wurzelhaaren der Gerste (Hordeum vulgare L.)*, „Rev. Roum. Biol., sér. Bot.“, **17**, 1972, 113—120.
15. Needham, D. M., *Biochemistry of muscular contraction*, in: G. H. Bourne, *The structure and function of muscle*, **II**, Acad. Press, New-York, 1960, 55—104.
16. Poglazov, B. F., *Structure and function of contractile proteins*, Acad. Press, New-York-London, 1966.
17. Șerban, M., Cotariu, D., *Biochimia contracției musculare*, Ed. Acad., București, 1970.
18. Vintilă, R., Fabian, A., *Cercetări privind acțiunea hidrazidei maleice asupra mișcării protoplasmaticе*, „Contr. Bot. Cluj“, 1970, 366—373.
19. Weber, H. H., *Molecular biology*, sub red. D. Nachmanson, Acad. Press, New-York, 1960.

## КОНТРОЛЬ ПРОТОПЛАЗМАТИЧЕСКОГО ДВИЖЕНИЯ В КОРНЕВЫХ ВОЛОСКАХ ПОСРЕДСТВОМ АТФ, SH-ГРУПП И ИОНОВ Ca<sup>2+</sup>

(Резюме)

Подклеточные структуры, обладающие сократительной функцией и являющиеся эквивалентными сократительным мышечным белкам, считаются ныне ответственными за производство движущей силы протоплазматических движений. Эта основная мысль предполагает одновременно молекулярные механизмы, в которых участвуют: АТФ, как эргофорная группа, SH-группы, необходимые для образования функционального актомиозинового комплекса, и ионы Ca<sup>2+</sup>, необходимые для активизации того же комплекса.

Эти предпосылки привели к исследованию одновременного действия CaCl<sub>2</sub>, соединения Салирган и молекулы АТФ на ротационное движение цитоплазмы в клетке корневого волоска ячменя.

Установлено, что ионы Ca<sup>2+</sup> особенно эффективны для протоплазматического™ движения, значительно активизируя его когда вводится только CaCl<sub>2</sub> (начало эксперимента в вариантах I и VI); введя его после обработки Салирганом, CaCl<sub>2</sub> в большой мере предотвращает вредное действие этого соединения, будучи настолько более эффективным, насколько прибавляется раньше (варианты II и III). Благоприятное действие CaCl<sub>2</sub> на протоплазматическое движение нельзя увековечить, если прерывается его введение и продолжается прибавление Салиргана (конец эксперимента в варианте I) и оно не может проявляться если эти вещества вводятся одновременно (вариант IV).

Молекула АТФ, которая, как известно, будучи введена в клетку без прибавления других веществ, вызывает быстрое и сильное стимулирование ротационного тока, замедляет в большей или меньшей степени проявление вредного действия Салиргана (вариант V), однако когда она вводится одновременно с Салирганом её благоприятное действие больше не ощущается, будучи превзойдено вредным действием Салиргана.

LE CONTRÔLE DU MOUVEMENT PROTOPLASMIQUE DANS LES POILS  
RADICAUX PAR ATP, LES GROUPEMENTS —SH ET LES IONS  $\text{Ca}^{2+}$ 

(Résumé)

Des structures subcellulaires possédant une fonction contractile et qui sont équivalentes aux protéines musculaires contractiles sont considérées aujourd'hui comme responsables de la production de la force motrice des mouvements protoplasmiques. Cette idée fondamentale implique en même temps des mécanismes moléculaires auxquels prennent part: ATP, comme groupement ergophore, les groupements —SH, nécessaires à la formation du complexe actomyosinique fonctionnel, enfin les ions  $\text{Ca}^{2+}$  nécessaires pour l'activation du même complexe.

Ces prémisses nous ont amené à étudier l'action simultanée du  $\text{CaCl}_2$ , du composé Salyrgan et de la molécule de ATP sur le mouvement de rotation du cytoplasme dans la cellule du poil radical de l'orge.

On a pu constater que les ions  $\text{Ca}^{2+}$  sont particulièrement efficaces pour le mouvement protoplasmique, qu'ils activent considérablement lorsque le  $\text{CaCl}_2$  est administré seul (au début de l'expérience, dans les variantes I et V); en l'administrant après le traitement au Salyrgan le  $\text{CaCl}_2$  empêche sensiblement l'action nocive de ce dernier, et d'autant plus efficacement qu'il est administré plus tôt (variantes II et III). L'effet bienfaisant du  $\text{CaCl}_2$  sur le mouvement protoplasmique ne peut être prolongé si l'on en interrompt l'administration et que l'on continue à ajouter du Salyrgan (fin de l'expérience dans la variante I) et ne peut pas non plus se manifester quand ils sont ajoutés simultanément (variante IV).

La molécule d'ATP, qui, comme on le sait, administrée seule dans la cellule, provoque une stimulation rapide et puissante du courant de rotation, ne peut que retarder plus ou moins la manifestation de l'effet nocif du Salyrgan (variante V); mais lorsqu'elle est ajoutée simultanément avec le Salyrgan, son effet favorable n'est plus sensible, étant dépassé par l'effet nocif du Salyrgan.



EFFECTUL FOTODINAMIC AL ERITROZINEI B ȘI AL LUMINII  
VIZIBILE ASUPRA CURENȚILOR DE rotație DIN PERII RADICALI  
DE ORZ (*HORDEUM VULGARE* L.) ȘI ROLUL PROTECTOR AL  
ATP-ULUI FAȚĂ DE VĂTĂMAREA FOTODINAMICĂ A CELULELOR.

MARTIN KEUL și GEORGETA LAZAR-KEUL

După ce R a a b [27] a descoperit în 1897—1898, cu totul întâmplător, că paramecii (*Paramecium caudatum*) tratați cu diferiți coloranți organici mor rapid la expunere luminoasă, efectul fotodinamic, cum a fost denumită acțiunea concomitentă a coloranților organici și a luminii vizibile asupra organismelor vii [34], s-a bucurat de o atenție mereu crescândă printre biologi. S-a dovedit [2], [5], [7], [15], [23], [28], [30] că efectul fotodinamic afectează atât organisme uni- și pluricelulare, plante și animale [9], cât și macromoleculele de importanță biologică, cum sînt proteinele [29], enzimele [17], acizii nucleici [1] etc.

Deși mecanismul intim al efectului fotodinamic este încă obscur, în ciuda eforturilor întreprinse în ultimele decenii cu arsenalul metodelor moderne de cercetare, esența fenomenului poate fi rezumată lapidar ca fiind vătămarea organismelor, țesuturilor, celulelor și macromoleculelor de importanță biologică, provocată de acțiunea luminii vizibile în prezența coloranților fotosensibilizatori și a oxigenului molecular [18], [28]. Din definiție rezultă că un sistem fotodinamic constă în mod obligatoriu din patru componente: un substrat, un fotosensibilizator, lumină vizibilă și oxigen molecular. Fenomenul acțiunii fotodinamice se compune dintr-un act primar al absorbției energiei luminoase de către molecula fotosensibilizatorului și dintr-o serie de procese secundare, în cursul cărora energia luminoasă absorbită este transferată substratului care suferă degradări fotooxidative în prezența oxigenului [15], [22]. În conformitate cu legea fotochimică fundamentală [23], spectrul de acțiune al fotosensibilizatorului evoluează paralel cu spectrul său de absorbție.

La elucidarea mecanismului efectului fotodinamic o contribuție importantă au adus-o acele cercetări care au urmărit protecția substratului față de vătămarea fotodinamică în anumite condiții experimentale. Deoarece efectul fotodinamic acționează în cele din urmă prin oxidarea

substratului viu, s-a încercat cu succes protejarea sistemelor biologice prin îndepărtarea oxigenului sau prin intervenția cu substanțe antioxidante [6]. Alte cercetări realizează protecția cu substanțe ca iodura de potasiu [12], care sting starea de excitație a moleculelor, inhibând în consecință desfășurarea reacțiilor fotochimice și vătămarea fotodinamică. Unii agenți protectori intră în compoziție cu substratul viu, datorită afinității lor pentru fotosensibilizatori și datorită ușurinței cu care pot suferi fotooxidări [28]. Alteori, protectorii acționează prin accelerarea proceselor de refacere [18] sau prin activitatea reacțiilor metabolice [26].

În investigarea rolului protector pe care l-ar putea exercita ATP-ul față de inhibiția fotodinamică a curenților protoplasmatici din perii radicali de orz [16], [24], am pornit de la ideea că menținerea intactă a structurilor celulare, care să asigure funcționalitatea normală a celulei, necesită un consum permanent de energie metabolică. Sub acțiunea factorilor nocivi, celula vie suferă un dezechilibru structural și funcțional. În cazul cînd deranjamentele provocate nu sînt prea adînci, mobilizarea mecanismelor de reparare și a resurselor energetice proprii reduce celula la funcționalitatea anterioară normală. Cum ATP-ului îi revine rolul primordial în schimbul energetic al celulei [21], ca și în întreținerea motilității citoplasmei [14], [19], [20], [25], am presupus că administrarea acestei substanțe macroergice poate exercita un oarecare rol de protecție a celulelor supuse vătămării fotodinamice.

**Material și metodă.** Principiile metodologice și detaliile tehnice de efectuare a experiențelor au fost în linii generale aceleași ca și în lucrările noastre anterioare [16], [24].

Materialul experimental l-au constituit perii radicali de orz (*Hordeum vulgare* L.). Ca fotosensibilizator s-a utilizat colorantul xantenic eritrozina B [13], al cărui spectru arată un maxim de absorbție la 524 nm. Pentru colorare, fragmentele de rădăciniță au fost scufundate timp de 5 minute într-o soluție de eritrozină  $10^{-5}$ M tamponată după Strugger [31] cu un amestec de fosfați ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{KH}_2\text{PO}_4$ ) la pH slab acid (6,3—6,5). După spălarea superficială în soluție tampon, fragmentul de rădăciniță a fost montat pe o lamă microscopică. Observația s-a efectuat la un microscop NpFK (Zeiss, Jena) prevăzut cu dispozitiv de contrast de fază. Înregistrarea vitezei curentului de rotație s-a întreprins cu ajutorul unui cronometru și al scării micrometrice din ocular, la perii radicali ce aveau o lungime constantă de cca. 750  $\mu\text{m}$ .

Drept sursă luminoasă a servit becul microscopului („Narva“, 6 V, 15 W), iar lumina monocromatică de 524 nm s-a realizat cu ajutorul unui filtru metalic de interferență (IF—525, Zeiss, Jena;  $\lambda = 524 \pm 7,5$  nm, transmisia  $\tau = 33\%$ ).

Evoluția mișcării protoplasmatică sub acțiunea efectului fotodinamic s-a urmărit timp de 80 minute. Din 5 în 5 minute și respectiv din 10 în 10 minute soluția de sub lamelă a fost înprospătată cu tampon. În intervalele de cîte 5 sau 10 minute s-au efectuat cîte 30 măsurători individuale ale vitezei microzomilor, din care s-au calculat apoi valori medii. Pentru investigarea rolului protector al ATP-ului acesta a fost aplicat celulelor supuse tratamentului fotodinamic prin administrarea continuă sub formă de soluție apoasă ( $10^{-6}$ M), preparată în amestec tampon, în mai multe variante concomitent cu tratamentul fotodinamic sau la 5, 10 și 20 de minute după începerea iluminării. Pentru fiecare variantă experimentală s-au efectuat cîte 5—8 repetiții în condiții identice. Rezultatele au fost prelucrate după normele curente de statistică matematică [35].

Intr-o altă serie experimentală s-a urmărit timp de 120 de minute, în aceleași condiții de lucru, sistarea succesivă a curenților protoplasmatici în raport cu numărul inițial al perilor radicali (în medie 100), la tratament fotodinamic și după administrarea ATP-ului.

**Rezultate și discuții.** Efectul fotodinamic indus de eritrozina B la iluminare monocromatică de 524 nm inhibă viteza de mișcare progresiv, iar după 20 de minute duce chiar la sistarea ireversibilă a curenților (fig. 1).

Administrarea ATP-ului după sistarea mișcărilor nu are nici un efect de restabilire a lor, întrucât celulele, care au suferit vătămări adânci, vizibile optic, se află în starea necrobiotică sau chiar de necroză (36). Dacă ATP-ul este administrat înainte ca celulele să sufere modificări patologice profunde, efectul fotodinamic poate fi diminuat, dar nu anulat. Din fig. 1 reiese că mișcarea protoplasmatică poate fi menținută pentru un timp cu atât mai îndelungat, cu cât ATP-ul a acționat mai de timpuriu asupra celulelor tratate fotodinamic. În variantele experimentale, în care ATP-ul a fost aplicat la 5 sau 10 minute după începerea iluminării, s-au obținut inhibiții mai puțin pronunțate față de proba fără ATP, iar sistarea ireversibilă a mișcării a fost întârziată cu 20 și respectiv cu 30 de minute.

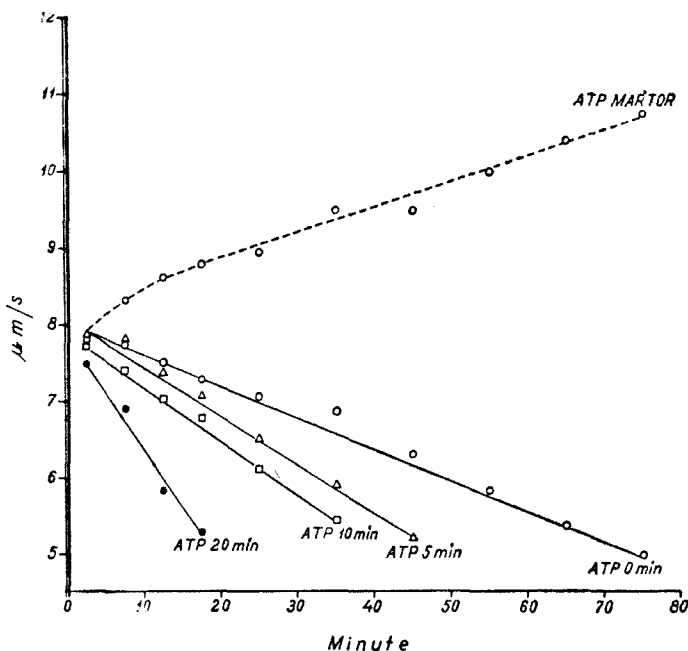


Fig. 1. Evoluția vitezei de rotație din perii radicali de orz (*Hordeum vulgare* L.) sub efectul fotodinamic indus de eritrozina B ( $10^{-5}\text{M}$ ) și lumina monocromatică de 524 nm și sub acțiunea tratamentului continuu cu ATP ( $10^{-6}$ ) M.

Efectele maxime s-au înregistrat în varianta în care acțiunea ATP-ului a început concomitent cu tratamentul fotodinamic. Mișcarea protoplasmatică suferă însă și în acest caz inhibiții progresive și uneori chiar sistări definitive. În comparație cu această acțiune combinată, ATP-ul determină la perii radicali necolorați ai matorului (fig. 1, linia înteruptă), în condițiile iluminării monocromatice de 524 nm, stimularea continuă a vitezei de rotație [20], [25].

Aceleași concluzii se pot desprinde și din curbele doză-efect construite prin urmărirea mișcării din perii radicali de orz sub acțiunea efectului fotodinamic și al ATP-ului (tabelul 1). Pentru fiecare din variantele experimentale au fost urmăriți câte 100—105 peri radicali supuși tratamentului fotodinamic timp de 120 de minute. În urma acțiunii fotodinamice, mișcarea din aceste celule a fost stopată într-un număr tot mai mare de peri radicali odată cu prelungirea timpului de iluminare. Pentru construirea curbelor doză-efect, care redau evoluția în timp a fenomenului, s-a procedat la numărarea celulelor, care în intervale succesive de câte 5 sau 10 minute mai prezentau mișcare. Rezultatele obținute în urma acțiunii fotodinamice, cu sau fără administrare de ATP, au fost concludente.

La acțiunea efectului fotodinamic fără administrare de ATP, sistarea mișcării în perii radicali urmăriți a evoluat rapid după o curbă expo-

Tabel 1

**Rolul protector al ATP ( $10^{-6}$  M) administrat la diferite durate după începerea iluminării (524 nm) față de vătămarea fotodinamică a perilor radicali de orz colorați cu eritrozina B ( $10^{-5}$  M) (tabelul reprezintă numărul de celule cu mișcare protoplasmatică la intervale succesive de tratament fotodinamic și ATP în raport cu numărul inițial de peri radicali)**

Variante Minute	Efect fotodinamic	Efect fotodinamic și efect protector cu ATP		
		ATP la 10 min după TF	ATP la 5 min după TF	ATP la 0 min concomitent cu TF
$N_0$	105	100	100	100
0-5	105	100	100	100 ←
6-10	101	98	100 ←	100
11-15	81	82 ←	99	100
16-20	44	65 ←	96	98
21-25	17	49	89	94
26-30	9	39	75	87
31-35	5	29	61	74
36-40	—	5	46	68
41-50	—	3	20	46
51-60	—	—	10	32
61-70	—	—	3	21
71-80	—	—	1	5
81-90	—	—	—	2
91-100	—	—	—	1
101-120	—	—	—	1

$N_0$  = numărul inițial de celule; TF = tratament fotodinamic; săgețile indică momentul începerii tratamentului continuu cu ATP.

nențială. Sistarea mișcării de rotație a avut loc mai ales după 15—20 de minute de iluminare excitantă. Tratamentul cu ATP întârzie procesul de sistare a dizezei, fără a schimba însă evoluția exponențială a vătămării fotodinamice. Se poate constata, și în acest caz, că acțiunea ATP-ului administrat chiar la începutul tratamentului fotodinamic se manifestă printr-o protecție mai eficientă, decît dacă se administrează la 5 sau 10 minute după începerea iluminării excitante. Mișcarea de rotație se menține astfel în toți perii radicali pînă la 20 de minute de acțiune fotodinamică; ulterior însă este sistată în mod progresiv. Într-un număr extrem de redus de celule mișcarea persistă chiar și după 120 de minute de iluminare.

Din aceste experiențe se poate trage concluzia că ATP-ul exercită un oarecare efect de atenuare asupra acțiunii de vătămare fotodinamică a celulelor, fără a interveni însă în desfășurarea mecanismului de reacție a fenomenului. Prin acțiunea sa energetică [19], [20], [25], ATP-ul mărește probabil rezistența substratului viu față de efectul fotodinamic și intensifică procesele de reparare. Faptul că în condițiile iluminării permanente a preparatelor ATP-ul nu poate preveni sau anula efectul fotodinamic este, credem, o dovadă elocventă că vătămarile induse în celulă sînt în cele din urmă ireparabile [8]. Indiferent dacă ATP-ul este administrat celulelor vătămate fotodinamic înainte sau după sistarea mișcărilor protoplasmice, rezultatul final este invariabil același în toate cazurile: mai devreme sau mai tîrziu intervine inhibiția și sistarea mișcărilor și apoi moartea perilor radicali.

Spre deosebire de această evoluție ireversibilă a efectelor fotodinamice asupra dizezei și asupra celulelor, acțiunea nocivă a radiațiilor ultraviolete sau a razelor X, a căror energie este superioară față de aceea a fotonilor din spectrul vizibil, poate fi în general reparată. Sînt concludente în acest context experiențele întreprinse de Gillet [10], [11], care obține restaurarea ciclozei la *Nitella* după sistarea ei trecătoare cu doze puternice de raze X. Mișcarea protoplasmică stopată după iradierea ultravioletă a celulelor de ceapă este de asemenea rapid restaurată după administrarea ATP-ului [32], [33].

Toate acestea arată că față de acțiunea radiațiilor ultraviolete și ionizante efectul fotodinamic intervine prin alte mecanisme de acțiune asupra sistării mișcării. Pe lîngă acțiunea directă sau indirectă asupra substratului proteic, efectul fotodinamic intervine probabil și prin blocarea sistemului mecano-chimic al dizezei protoplasmei. După Bursztain et al. [4] unii coloranți formează complecși cu ATP, astfel încît hidroliza acestei substanțe este blocată, ceea ce inhibă implicit eliberarea energiei necesare mecanismului de contracție protoplasmică. Pe de altă parte, Brjevskaja și Nedelina [3] susțin că radicalii liberi formați în cursul reacțiilor de fotosensibilizare blochează hidroliza ATP-ului prin captarea intermediarilor care apar în cursul descompunerii enzimatice a substanței macroergice.

Pe baza acestor date credem că sistarea mișcărilor protoplasmice are loc în parte prin blocarea sistemelor eliberatoare de energie din

celulă. Probabil că prin introducerea unui supliment de ATP se ajunge la inactivarea trecătoare a radicalilor liberi formați pe calea fotosensibilizării și la protejarea vremelnică a capacității de hidroliză și de contracție a proteinelor acto-miozinice.

## BIBLIOGRAFIE

1. Bellin, J. S., Grossman, L. I., Photochem. Photobiol., **4**, 45—53, 1965.
2. Blum, H. F., *Photodynamic action and diseases caused by light*, Hafner Publ. Ccmp., New York, 1964.
3. Brjevskajaia, O. N., Nedelina, O. S., Biofizika (Moskva), **13**, 141—143, 1968.
4. Burštajn, E. A., Liudkovskaia, R. G., Suslova, T. B., Biofizika (Moskva), **10**, 217—220, 1966.
5. Eidus, L. K., Kondakova, N. V., Biofizika (Moskva), **3**, 562—567, 1958.
6. Epstein, S. S., Saporoschetz, I. B., Small, M., Park, W., Mantel, N., Nature, **208**, 655—658, 1965.
7. Foote, C. S., Science, **162**, (3857), 963—969, 1968.
8. Geissler, E., Studia Biophysika (Berlin), **3**, 165—174, 1967.
9. Giese, A. C., *Cell physiology*, 3-rd. ed., Saunders Comp., Philadelphia—London—Toronto, 1968.
10. Gillet, C., Protoplasma, **60**, 24—30, 1965.
11. Gillet, C., Protoplasma, **67**, 269—278, 1969.
12. Glad, W. B., Spikes, J. D., Kumagai, L. F., Life Sciences, **6**, 201—207, 1967.
13. Gurr, E., *The rational use of dyes in biology and general staining methods*, Leonard Hill, London, 1965.
14. Kamiya, N., Naturw. Rdsch., **19**, 270—282, 1966.
15. Keul, M., Natura, **22** (2), 37—43, 1970.
16. Keul, M., Soran, V., Lazăr-Keul, G., Protoplasma, **67**, 279—293, 1969.
17. Kondakova, N. V., Eidus, L. K., Mol. Biofizika, Izd. „Nauka“, Moskva, 217—228, 1965.
18. Kriger, Iu. Parhomenko, I. P., Sverdlova, L. A., Zakirov, L. A., in *Fizikohimia lucevogo porajenia*, Izd. Mosk. Univ., 47—58, 1969.
19. Lazăr-Keul, G., Natura, **23** (5), 33—40, 1971.
20. Lazăr-Keul, G., Soran, V., Rev. Roum. Biol., ser. Bot., **16**, 365—370, 1971.
21. Lehninger, A. L., *Bioenergetics, Molecular basis of biological energy transformations*, 2-nd ed., Benjamin, California, 1971.
22. Livingston, R., Studia Biophysika (Berlin), **3**, 1—7, 1967.
23. Meier, H., *Die Photochemie der organischen Farbstoffe*, Springer Verl., Berlin—Göttingen—Heidelberg, 1963.
24. Pop, E., Keul, M., Soran, V., Protoplasma **64**, 426—438, 1967.
25. Pop, E., Soran, V., Lazăr, G., Physiol. Plantarum, **20**, 617—623, 1967.
26. Protiva, J., Praus, R., Dyr, J., Folia Microbiol., **4**, 190—195, 1959.
27. Raab, O., Z. Biol., **39**, 524—546, 1900.
28. Spikes, J. D., Glad, B. W., Photochem. Photobiol., **3**, 471—487, 1964.
29. Spikes, J. D., Hopkins, T. R., Studia Biophysika (Berlin), **3**, 73—80, 1967.
30. Spikes, J. D., Straight, R., Ann. Rev. Phys. Chem., **18**, 409—436, 1967.
31. Strugger, S., *Praktikum der Zell- und Gewebephysiologie der Pflanzen*, 2. Aufl., Springer-Verl., Berlin—Göttingen—Heidelberg, 1949.
32. Tageeva, S. V., Dubrov, A. P., in: *Progress in photobiology*, Amsterdam—London—New York—Princeton, 1961.

33. Tageeva, S. V., Dubrov, A. P., Dokl. Akad. Nauk SSSR, **186**, 711—713, 1969.  
 34. Tappeiner, H., Jodibauer, A., Dtsch. Arch. klin. Med., **80**, 427, 1904.  
 35. Weber, E., *Grundriss der biologischen Statistik*, 5. Aufl., Gustav Fischer Verl., Jena, 1964.  
 36. Wrischer, M., Protoplasma, **60**, 355—400, 1965.

ФОТОДИНАМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ЭРИТРОЗИНА В И ВИДИМОГО СВЕТА НА РОТАЦИОННЫЕ ТОКИ КОРНЕВЫХ ВОЛОСКОВ ЯЧМЕНЯ (*HORDEUM VULGARE* L.) И ЗАЩИТНАЯ РОЛЬ АТФ ПРОТИВ ФОТОДИНАМИЧЕСКОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ КЛЕТОК

(Резюме)

Фотодинамический эффект повреждения, происходящий в корневых волосках ячменя (*Hordeum vulgare* L.) под действием эритрозина В ( $10^{-5}$ М) и монохроматического света 524 нм, прогрессивно ингибирует скорость движения и в короткое время приводит к окончательному и необратимому прекращению протоплазматических токов.

Защитная роль АТФ ( $10^{-6}$ М) против фотодинамического повреждения клеток изучалась в нескольких вариантах путём непрерывного введения растворов АТФ после прекращения движений через 10 и 5 минут, соответственно, после начала фотодинамической обработки или одновременно с возбуждающим облучением. Установлено, что АТФ оказывает некоторую защитную роль, настолько более выраженную, насколько ранее он действовал на фотодинамически обработанные клетки.

DIE PHOTODYNAMISCHE WIRKUNG VON ERYTHROSIN B UND SICHTBAREM LICHT AUF DIE ROTATIONSSTRÖMUNG IN DEN WURZELHAAREN DER GERSTE (*HORDEUM VULGARE* L.) UND DIE SCHÜTZWIRKUNG VON ATP GEGENÜBER DER PHOTODYNAMISCHEN SCHÄDIGUNG DER ZELLEN

(Zusammenfassung)

Die in den Wurzelhaaren der Gerste (*Hordeum vulgare* L.) durch Erythrosin B ( $10^{-5}$ М) und monochromatisches Licht von 524 nm hervorgerufene photodynamische Schädigungswirkung hemmt die Strömungsgeschwindigkeit fortschreitend und führt in kurzer Zeit zum irreversiblen Stillstand jeglicher Plasmaströmung.

Die Schutzwirkung von ATP ( $10^{-6}$ М) gegenüber der photodynamischen Schädigung der Zellen wurde in mehreren Versuchsvarianten untersucht, indem ATP-Lösungen nach dem Stillstand der Bewegung, 10 bzw. 5 Minuten nach dem Beginn der photodynamischen Behandlung, sowie gleichzeitig mit der Belichtung kontinuierlich verabreicht wurden. Es konnte festgestellt werden, dass ATP eine gewisse Schutzwirkung ausübt, die umso wirksamer ist, je früher ATP den photodynamisch behandelten Zellen geboten wird.





## ACȚIUNEA HORMONULUI GONADOTROP CORIAL ASUPRA DEZVOLTĂRII MORFOLOGICE A PORUMBULUI

ARIANA PROTASE

Într-o serie de cercetări anterioare [5, 6, 7, 8] s-a constatat că administrarea de hormon gonadotrop corial la unele plante (urzică, porumb) provoacă alături de o feminizare și anumite modificări ale taliei plantelor. De aceea s-a ajuns la supoziția că acest hormon are la plante — pe lângă o acțiune feminizantă — și o acțiune somatotropă. În afara factorilor externi care acționează asupra creșterii, există în interiorul plantelor mecanisme cu caracter hormonal responsabile de principalele caracteristici ale creșterii. Acțiunea factorilor externi asupra creșterii se reduce adesea la acțiunea acestor factori asupra echilibrului hormonal existent în plante.

Pornind de la ideea că tratarea porumbului — în cursul dezvoltării sale — cu hormon gonadotrop corial are o anumită influență asupra desfășurării și rezultatului acestei dezvoltări, ne-am propus urmărirea acțiunii hormonului gonadotrop corial asupra dinamicii de dezvoltare, a determinării și diferențierii sexuale a porumbului.

**Material și metodă.** Experiențele s-au efectuat cu soiul pur de porumb Galben timpuriu semănat pe o suprafață de 72 mp. Substanța utilizată pentru obținerea unor modificări somatice a fost hormonul gonadotrop corial sub forma preparatului Prokan Bayer, care s-a administrat în diferite doze și prin două metode. Cele două metode de administrare a hormonului au fost: imbibarea boabelor în doză de 10 și 40 U.I. pe bob timp de 24 de ore, și injectarea plantelor când acestea au atins stadiul de 6, respectiv 9 frunze, cu următoarele doze: 20, 40, 60, 80 U.I.h.g.c. pe plantă. Boabele plantelor ce urmau a fi injectate au fost, înainte de semănat, imbibate timp de 24 de ore în apă de robinet. Plantele martor au fost injectate cu același volum de apă ca și plantele care au fost injectate cu hormon și în aceeași perioadă. Injectarea s-a făcut după studierea prealabilă a conului vegetativ (fig. 1) și prin fitil (fig. 2). Condițiile agrotehnice au fost foarte bune; datele meteorologice prelevate în perioada mai—iulie (până la înflorire și după polenizare) au fost: precipitații în mm, temperatura medie, insolația și umiditatea atmosferică.

Datele obținute au fost prelucrate statistico-matematic: șir de determinări numerice, media aritmetică, dispersia șirului față de medie, abaterea și eroarea standard, parametrul  $t_0$  (prin care se face compararea mediei aritmetice a loturilor de plante ținând cont de parametrii studiați) și în fine calcularea valorii pro-

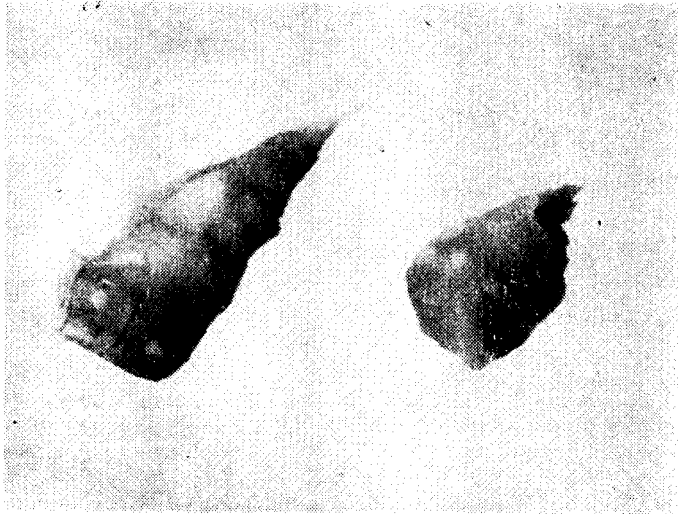


Fig. 1. Con vegetativ la 20 de zile după răsărire (1 stg. conul vegetativ al plantelor tratate; 2. dr. conul vegetativ al plantelor martor).

babilității (P) care indică faptul că în loturile în care apar date semnificative nu este vorba de un factor întâmplător. S-a mai studiat dinamica vitezei de dezvoltare a plantelor tratate cu hormon gonadotrop corial. Plantele au fost împărțite în 7 loturi (câte 25 plante pe rând), după cum urmează:

lotul I — plantele care au primit prin imbibare, h.g.c., în doză de 10 U.I. pe bob

lotul II — plantele care au primit prin imbibare, h. g. c., în doză de 40 U.I. pe bob

lotul III — plantele care au primit prin injectare, h. g. c., în doză de 20 U. I. pe plantă

lotul IV — plantele care au primit prin injectare, h. g. c., în doză de 40 U. I. pe plantă

lotul V — plantele care au primit prin injectare, h. g. c., în doză de 60 U. I. pe plantă

lotul VI — plantele care au primit prin injectare, h. g. c., în doză de 80 U. I. pe plantă

lotul VII — cuprinde plantele martor

Răsărirea plantelor din boabele imbibate în prealabil în hormon a avut loc la 7 zile după semănare și specific că boabele imbibate în 40 U. I. aveau, la 24 ore de la imbibare, embrionul vizibil. Plantele martor au răsărit după 9 zile de la semănat. La 13 zile după răsărire s-a început efectuarea determinărilor biometrice ale taliei plantelor, numărului de frunze, lățimea frunzei, diametrul mare și mic al tulpinii. Pe baza datelor



Fig. 2. Modelul introducerii prin fitil a h.g.c. la plantele de porumb.

biometrice am studiat variația în timp a parametrilor studiați, vigurozitatea plantelor, durata perioadei de vegetație, variabilitatea principalelor elemente ale productivității, dinamica vitezei de dezvoltare a plantelor, precum și modificările care apar la nivelul organelor de reproducere.

**Rezultate experimentale.** Din datele obținute constatăm diferențe notabile între talia plantelor imbibate în h.g.c. și a celor netratate. După 16 zile de la răsărirea plantelor, se semnalează o egalizare a creșterii. Comparativ cu plantele lotului martor, pînă la apariția inflorescențelor, după injectarea plantelor cu h.g.c. se constată o creștere mai accentuată, mai ales a lotului injectat cu 60 U.I., acestea rămînînd însă sub nivelul plantelor pretratate. Numărul mediu de frunze pe tulpină este în general un caracter mai puțin variabil, totuși constatăm un maxim al numărului lor pe tulpină ce coincide cu creșterea mare a taliei plantelor. În ceea ce privește lățimea frunzei, observațiile sînt asemănătoare cu observațiile descrise mai sus, dar semnalăm faptul că lățimea frunzelor plantelor injectate cu 80 U.I., h.g.c. depășește cu mult lățimea frunzei de la toate celelalte loturi. Observațiile din cîmp au arătat că la acest lot de plante masa vegetativă era deosebit de frumoasă, plantele viguroase, de un verde puternic și cu frunze late. Aceleași observații le înregistrăm și pentru diametrul mare și mic al tulpinii.

În ceea ce privește dinamica vitezei de dezvoltare a plantelor constatăm că plantele tratate au o viteză de dezvoltare mai mare, iar după o lună loturile de plante injectate sînt, din punct de vedere al dezvoltării, deasupra nivelului plantelor din loturile pretratate. Probabil că substanța activă administrată prin imbibarea boabelor nu mai are o putere așa de mare de acțiune după un timp mai îndelungat (o lună de la administrare), în timp ce la plantele care sînt injectate, substanța activă determină o viteză sporită de dezvoltare, acționînd sinergic cu hormonii de creștere existenți în plantă. Pentru aprecierea vigurozității plantelor, s-au studiat:

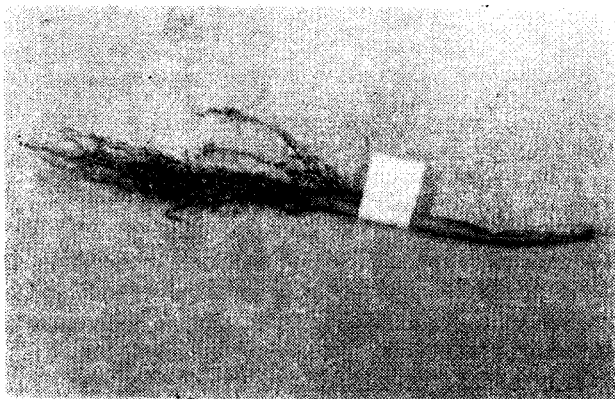


Fig. 3. Panicul steril, atrofiat; plante injectate cu 60 U.I.h.g.c.

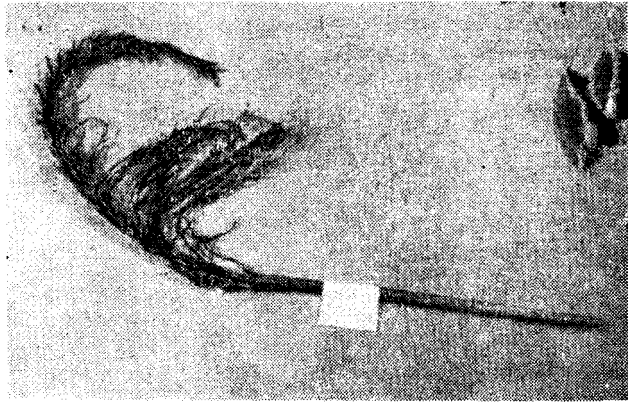


Fig. 4. Panicul parțial steril; plantă pretrată cu 40 U.I.h.g.c. pe bob.

înălțimea plantelor, înălțimea de inserție a știuleților (a primului știulete), numărul mediu de frunze pe tulpină, lățimea frunzei, diametrul mare și mic al tulpinii.

Tabel 1

**Vigurozitatea plantelor**

Lot	Înălțimea plantelor (cm)	Înălțimea de inserție a știuletelui (cm)	Frunze pe tulpină	Lățimea frunzei (cm)	Diametrul mare al tulpinii (cm)	Diametrul mic al tulpinii (cm)
I	68,15	36,02	9,3	7,7	3,7	3
II	71,68	35,15	8,2	7,8	4	2,8
III	64,43	36,90	6,4	6,4	3,6	2,7
IV	65,88	38,8	6,1	6,5	3,6	2,7
V	66,46	38,54	6,3	6,6	3,7	3
VI	65,37	47,22	6,2	8	3,6	2,7
martor	60,81	40	6	5,8	3,4	2,6

Sub acțiunea h.g.c. apar modificări remarcabile în ceea ce privește înălțimea plantelor, ea fiind cu 4—10 cm mai mare la plantele tratate față de martor. Modificarea acestor caracteristici ale plantelor afectează și înălțimea de inserție a știuleților pe tulpină, care la unele variante scade față de martor cu 11,3% (lotul II) și cu 13,4% față de lotul VI. Plantele de porumb tratate prezentau un număr mare de frați. Este știut că există o corelație pozitivă între înălțimea plantelor, înălțimea de inserție a știuleților, gradul de lăstărire a plantelor și perioada de vege-

tație. Modificările pe care le-am semnalat au afectat și durata perioadei de vegetație a plantelor care s-a scurtat. Pentru argumentarea acestor deducții, am mai studiat și alte caracteristici ale plantelor, care furnizează indicații și mai precise asupra schimbărilor survenite în perioada de vegetație a porumbului și anume: dinamica înfloririi paniculelor și apariția stigmatelor. Urmărind zilnic dinamica înfloririi paniculelor în perioada 7—22 iulie, se observă că între 7—17 iulie, toate plantele loturilor pretratate aveau paniculele înflorite, în timp ce plantele loturilor injectate cu 20, 40, 60 U.I. ating această fază între 17—21 iulie, iar lotul martor și cel injectat cu 80 U.I. rămân mult în urmă. Dinamica apariției stigmatelor este și mai concludentă. Ea s-a urmărit între 7—27 iulie. Cu toate că la toate variantele, în afara lotului martor și injectat cu 80 U.I., stigmatele au apărut aproximativ deodată, ritmul dezvoltării lor s-a diferențiat ulterior mult. La data de 22 iulie, loturile plantelor pretratate aveau, la toate plantele, stigmate (100%), în timp ce lotul martor și cel injectat cu 80 U.I. aveau stigmate în proporție de 36—50% (grafic I și II). Plantele loturilor pretratate ajung la maturitate deplină cu aproximativ 10 zile mai devreme decât plantele martor. De aici rezultă că *tratamentul cu hormon gonadotrop corial are ca efect scurtarea perioadei de vegetație a plantelor de porumb*. Inflorescența masculă este inițiată și apare înaintea celei femele cu aproximativ 6—7 zile. În cazul experiențelor noastre, la plantele tratate cu h.g.c. floarea masculă apare cu 3 zile înaintea inflorescenței femele. La recoltarea știuleților am remarcat, în afara lotului martor, că aceștia erau prinși pe o ramificație a tulpinii ce avea o lungime de aproximativ 40—50 cm.

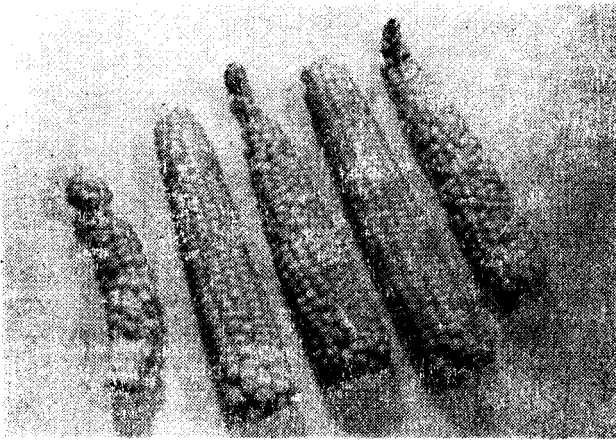


Fig. 5. Comparativ cu știuleții plantelor martor (2,4):  
1. plante care au primit 80 U.I.h.g.c.; 3. plante pretratate  
cu 10 U.I.h.g.c. pe bob; 5. plante care au primit 80  
U.I.h.g.c. pe bob.

Productivitatea este condiționată prin variabilitatea anumitor caractere, redată în:

Tabel 2

## Productivitatea plantelor

Lot	Numărul de știuleți pe plantă	Lungimea știuletelui (cm)	Diametrul știuletelui (cm)	Numărul de boabe pe un rînd	Numărul de rînduri pe știulete	Numărul de boabe pe știulete	Greutatea a 1.000 boabe (gr)
I	1,87	14,46	3,75	28,21	10,50	339	249
II	1,87	20,88	3,90	29,96	12,58	375	250
III	1,79	15,95	3,74	27,68	12,10	349	257
IV	1,91	16,96	3,33	28,77	12,42	358	237
V	1,83	16,48	3,42	28,95	11,90	350	255
VI	1,54	15,48	3,50	25,23	11,41	273	242
martor	1,13	16,41	3,41	26,50	11,27	309	262

Se constată că tratamentul cu h.g.c. a favorizat apariția unui număr mai mare de știuleți pe plantă, care sînt mai scurți la lotul injectat cu 80 U.I. În experiențele din cîmp se observă la loturile tratate cu h.g.c. o suferință mare a paniculelor, în sensul unei atrofii, semnalîndu-se adesea o sterilizare totală sau parțială a paniculelor. La alte plante, tot din loturile tratate, se remarcă apariția în vîrfurile știuleților a unui început de panicul sau diferite tipuri de atrofie. La lotul martor nu se semnalează nici o modificare morfologică la nivelul inflorescențelor (fig. 3, 4, 5, 6).

**Discuția rezultatelor.** Privind în ansamblu modificările observate la loturile pretratate, tratate și martor, constatăm o viteză de dezvoltare mai mare a plantelor tratate (din punct de vedere a parametrilor studiați),

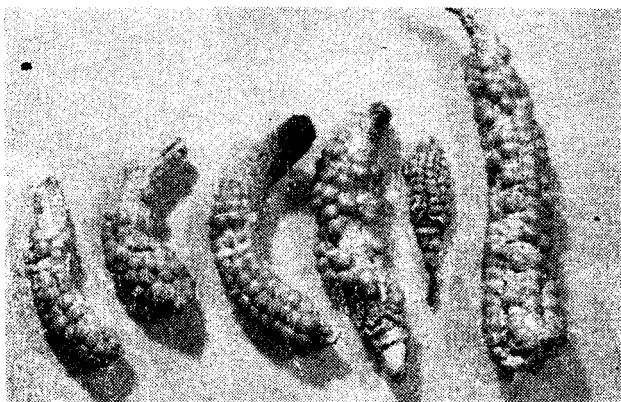


Fig. 6. Diferite tipuri de atrofie a știuleților plantelor tratate cu diferite doze de h.g.c.

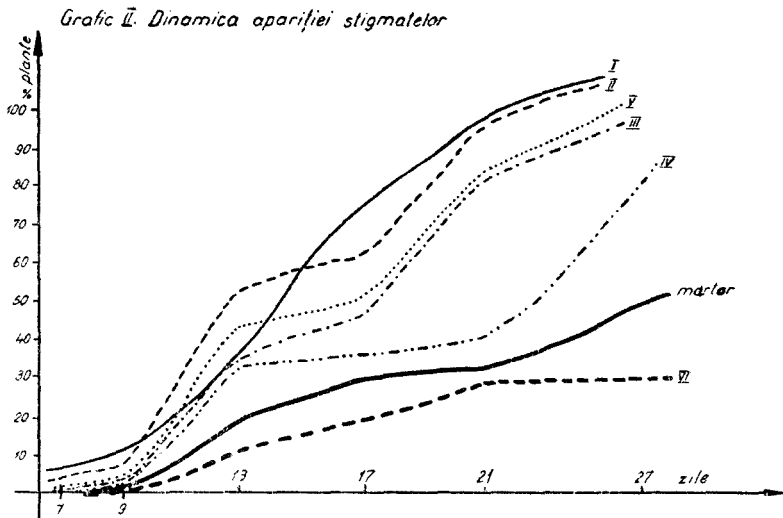


Viteza de dezvoltare mai mare la plantele tratate este posibilă prin acțiunea h.g.c. (factor extern), care stimulează factorul intern hormonal (relația giberelină—auxină). Probabil că acest factor stimulează producerea în cantitate mai mare sau mai rapidă de giberelină, care se știe că determină alungirea plantelor. De altfel, este suficientă o cantitate foarte mică de giberelină (100  $\mu\text{g}$ ) pentru a stimula creșterea în lungime a tulpinilor varietăților pitice de mazăre sau de porumb [2]. O stimulare similară a creșterii a fost obținută prin acțiunea h.g.c. administrat în anumite doze și perioade la *Urtica dioica* [5, 7], creșterea fiind proporțională cu cantitatea de hormon administrată pînă la un anumit prag, apoi creșterea se încetinește, datorită acțiunii nespecifice a substanței administrate.

Cu toate că numărul mediu de frunze pe tulpină nu este un caracter atit de pregnant, luat împreună cu lățimea mult mai mare a frunzelor plantelor tratate indică faptul că la plantele tratate are loc o intensificare a proceselor metabolice și a randamentului procesului de fotosinteză.

Formele actuale cele mai răspândite ale porumbului sînt rezultatul unei selecții continue pe un material foarte plastic. Tot datorită acestei plasticități excesive apar diferite anomalii, care se localizează în cele mai diferite organe, dar în special în inflorescențele masculine și femele. O parte din aceste cazuri teratologice se pot explica prin acțiunea mediului [9]. Există foarte mulți factori care pot determina raportul dintre sexe la porumb. Astfel pot fi: factori nutritivi, umiditatea, temperatura, hormoni sexuali de natură animală.

Acționînd cu h.g.c. asupra plantelor de porumb în dezvoltare, P r e d a și colab. obțin o feminizare a plantelor tratate [5, 6, 7]. Este motivată





alegerea hormonilor de natură animală în experiențele de dirijare a sexualității la plante, pentru că aplicarea hormonilor vegetali în aceste procese biologice este, practic, aproape imposibilă, datorită faptului că acești hormoni și mai ales acidul  $\beta$ -indolil acetic sînt substanțe foarte puțin stabile.

După Blaringhem [ap. 9] este evident faptul că paniculul este strins înrudit morfologic cu știuletele; forma arhaică ar fi reprezentată prin panicul, iar forma mai evoluată, prin știulete.. Specializarea celor două forme de inflorescență masculă și femelă este un fenomen secundar. După Bonnet [ap. 9] în faza tînără nu există diferențe esențiale între cele două forme de inflorescențe. Anomaliile prin care apar flori masculine în știulete sînt considerate ca o înapoiere la formele inițiale (reversie). În cazul experiențelor noastre le considerăm ca datorîndu-se acțiunii pe care o exercită h.g.c. asupra sistemului hormonal existent în plantă. Aceeași anomalie, de apariție a unui început de panicul, a fost obținută prin utilizarea de părți egale acid indolil acetic cu albastru de metilen [1] la plante de porumb. Apariția inflorescențelor femele pe lăstari laterali s-a mai obținut la unele plante prin utilizarea soluțiilor de cumarină [ap. 1].

Care este semnificația biologică care trebuie atribuită acestui gen de experiențe?

Este dificil de a se ști în ce măsură hormonii androgeni și estrogeni semnalăți în țesuturile vegetale participă direct la procesele de creștere, de diferențiere și de organizare a plantelor superioare și dacă acești hormoni se comportă în același mod în țesuturile plantelor ca și în țesuturile organismelor animale.

Hormonul gonadotrop corial are o acțiune nespecifică asupra diferențierii sexuale spre feminitate, el avînd o aceeași acțiune de feminizare, indiferent de natura organismului tratat, deci de regnul sau specia căreia îi aparține acest organism.

#### BIBLIOGRAFIE

1. Acatrinei, Gh., Studii și comunicări, Muzeul de Științele naturii, Bacău, p. 567—572, 1971.
2. Binet, P. și J. P. Brunel, *Physiologie végétale*, III, Ed. Doin, Paris, p. 970, 1968.
3. Leshem, Y., R. R. Avtalion, M. Schwarz, și S. Kohama, *Plant Physiology*, 4, 1, p. 75, 1969.
4. Pilet, Paul-Emile, *Les phytohormones de croissance*, Ed. Masson, Paris, p. 408—410; 541—548, 1961.
5. Preda, V., *Rev. roum. embr., cytol.; s. embr.*, 3, 1, p. 1, 1966.
6. Preda, V., Octaviana Crăciun, *Studii și cercet. de biologie (Cluj)*, 11, p. 369, 1960.
7. Preda, V. și Adriana Ghișa *Comunicări la Acad. R.P.R.*, 7, p. 663, 1957.
8. Preda, V., C. Pamfil, Elena Rusu și Octaviana Crăciun, *Studii și cercet. de biologie (Cluj)*, 2, p. 201, 1963.
9. Săvulescu, Traian, *Porumbul, studiu monografic*, Ed. Acad. R.P.R. București, p. 75. 133 (cap. III), 1957.

## ДЕЙСТВИЕ ХОРИАЛЬНОГО ГОНАДОТРОПНОГО ГОРМОНА НА МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ КУКУРУЗЫ

(Резюме)

Обработка кукурузы — в течение её развития — раствором хориального гонадотропного гормона (х.г.г.) вызывает стимулирование динамики развития обработанных растений.

Значительные изменения возникают и в отношении высоты растений, которая больше у обработанных участков, а также в отношении высоты прикрепления кукурузных початков к стеблю, которая меньше у растений обработанных участков. Вегетационный период растений, обработанных х.г.г., сократился на приблизит. 10 дней.

Дозы х.г.г., введённые растениям, вызвали появление недостатков на уровне початков, а также стерилизацию метёлок.

Хориальный гонадотропный гормон имеет неспецифическое действие на половое дифференцирование к проявлению женских признаков; он оказывает то же феминизирующее действие, независимо от природы обработанного организма, т. е. от царства или рода, к которому принадлежит данный организм.

## CHORIONIC GONADOTROPIC HORMONE ACTION ON MAIZE MORPHOLOGICAL DEVELOPMENT

(Summary)

Maize treatment — during its development — with a solution of chorionic gonadotropic hormone (ch.g.h.) produces stimulation of growth dynamics in the treated plants.

Marked changes appear in the length of the plants, which become higher when treated; the distance between the insertion of corn cobs is shorter in plants of the treated lot. The vegetation period of the plants treated with ch.g.h. shortened with about 10 days.

The doses of ch.g.h. administered to plants caused the appearance of malformations of corn cobs and the sterility of the panicle.

The chorionic gonadotropic hormone has no specific action on sexual differentiation towards femininity, it having the same action of feminization irrespective of the nature of the treated organisms, namely, of the kingdom or species to which this organism belongs.

## CONTRIBUȚII LA STUDIUL SISTEMULUI RADICULAR LA CÎTEVA GRAMINEE PERENE ÎN AL TREILEA AN DE CULTURĂ

**NICOLAE ALBU, ANDREI KOVACS, VIOREL POPESCU, MARIA ALBU**

Cercetările din această lucrare se referă la studii privind dezvoltarea biomasei subterane comparativ cu creșterea biomasei aeriene, în al treilea an de cultură, la unele specii de graminee perene, cu soiuri provenite din Polonia. Aceste specii au fost cultivate în cîmpul experimental al Institutului agronomic „Dr. Pentru Groza” din Cluj, în Dealul Craiului, pe un sol brun de pădure, slab erodat, cu textură luto-nisipoasă, avînd pH-ul de 6,03, teren situat la altitudinea de 430 m, cu expoziție nordică și înclinație de 8°. Date cu privire la precipitații, temperatură și umiditatea relativă a aerului în al treilea an de cultură sînt trecute în tabelul 1.

*Tabel 1*

**Date meteorologice între 1 XI 1970 și 31 X 1971**

Lunile	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Temperatura medie,	4,4	2,4	4,1	2,9	5,1	9,9	16,1	16,3	18,4	19,8	12,9	8,1
minimă și maximă	1,7	0,7	0,6	-2,0	-2,4	3,5	10,0	10,7	12,3	13,4	8,3	2,4
lunară C°	7,1	4,1	7,6	3,8	7,8	16,3	22,2	22,0	24,5	26,2	17,6	13,9
Precipitații medii lunare mm	17,5	10,3	4,9	11,1	8,8	21,8	105,5	88,9	83,2	45,4	51,1	15,8
Umiditatea relativă a aerului în %	90	85	83	78	70	65	74	69	67	70	79	75

Rădăcinile au fost recoltate la data de 7 octombrie 1971, apoi spălate și uscate în laborator. Biomasa aeriană a fost recoltată în faza de înflorire, la data de 21 V și 26 VI, 1971. După uscare s-au efectuat măsurătorile biometrice ale sistemului radicular și a biomasei subterane.

Repartizarea biomasei subterane în sol pe verticală a fost studiată în stare uscată și umedă, comparativ cu masa foliară, în stare verde și uscată. Rezultatele măsurătorilor biometrice sînt consemnate în tabelul 2.

Datele obținute în al treilea an de cercetare sînt discutate comparativ cu cele din anul întii și doi la fiecare specie în parte [1, 6, 7, 8].

Tabel 2

Date cu privire la biomasa aeriană, lungimea, greutatea și capacitatea de reținere a apei de către sistemul radicular în al treilea an de cultură

Nr. crt.	Specia	Lung. tulp. cm.	Greut. medie a tulp. uscate	Lungimea rădăcinilor cm			Greutatea uscată a rădăcinilor g			Greutatea umedă a rădăcinilor g		
				Min.	Max.	Med.	Min.	Max.	Med.	Min.	Max.	Med.
1	<i>Agrostis alba</i>	99,4	88,46	14	15	14,6	9	34,8	15,8	24,6	87,6	50,16
2	<i>Alopecurus pratensis</i>	77,3	39,6	15	18	16,3	44,4	76,8	57,12	127,2	229	162,00
3	<i>Festuca ovina</i>	34,2	22,4	17	32	22,3	9,6	24,6	17,52	21,6	57	42,12
4	<i>Phleum pratense</i>	113,0	74,75	18	22	19,6	19,2	70,8	49,92	64,2	243	168,72
5	<i>Poa pratensis</i>	42,5	20,3	18	20	19,0	7,44	15,84	10,44	19,92	41,08	2,81

**Interpretarea datelor obținute.** Rezultatele obținute la cele cinci specii de graminee perene în al treilea an de cultură sînt următoarele:

1. *Agrostis alba*. L. soiul Brudzynska (iarba cîmpului). Greutatea biomasei aeriene la recoltare în stare uscată a fost în medie de 88,46 g, avînd înălțimea medie de 99,4 cm. Lungimea rădăcinilor variază între 14—15 cm în medie 14,6 cm. Raportul între biomasa aeriană și subterană este de 4,9 : 1, iar raportul între rădăcinile umede și uscate este de 3,1 : 1. Greutatea rădăcinilor uscate în anul al doilea de cultură a fost de 438% față de anul I, pe cînd în anul al treilea această greutate a crescut doar cu 5% față de anul al doilea.

2. *Alopecurus pratensis* L. soiul Puawy-Pozog (coada vulpii). Dintre cele cinci specii studiate prezintă cea mai viguroasă creștere a rădăcinii. Greutatea biomasei aeriene la recoltare în stare uscată a fost de 39,6 g, iar înălțimea de 77,3 cm. Lungimea rădăcinilor variază între 15—18 cm, în medie 16,3 cm. Raportul între biomasa aeriană și subterană este 1 : 1,4, iar raportul între rădăcinile umede și uscate este de 2,8 : 1. Greutatea rădăcinilor uscate în anul al doilea de cultură a fost de 570% față de anul întâi, pe cînd în al treilea an a crescut cu 300% față de anul doi.

3. *Festuca ovina* L. soiul Landros (păiușul oilor). Prezintă o creștere satisfăcătoare. Greutatea biomasei aeriene formată mai mult din frunze bazale, a avut în medie 22,4 g cu înălțimea medie de 34,2 cm.

Raportul între biomasa aeriană și subterană a fost de 1,28 : 1. Lungimea rădăcinilor variază între 17—32 cm, în medie 22,3 cm. Raportul între rădăcinile umede și uscate este de 2,42 : 1.

Biomasa subterană a crescut în anul al doilea cu 887% față de anul întâi; iar în anul al treilea cu 184% față de anul doi, ceea ce reprezintă o creștere aproape dublă.

4. *Phleum pratense* L. soiul Brudzynska (timoftică). După *Alopecurus pratensis* această specie prezintă cea mai mare creștere atît a biomasei subterane cît și a biomasei aeriene.

Greutatea biomasei aeriene este în medie 77,75 g, avînd înălțimea medie de 113 cm. Raportul între biomasa aeriană și subterană este de 1,5 : 1. Lungimea rădăcinilor variază între 18—20 cm, în medie 19,6 cm, iar raportul între greutatea rădăcinilor umede și uscate este de 3,37 : 1.

Greutatea uscată a rădăcinilor în anul doi a crescut cu 451% față de anul întii, iar în anul trei cu 302% față de anul doi, ceea ce înseamnă o creștere de trei ori mai mare față de anul precedent.

5. *Poa pratensis* L. soiul Skrzyszowicka (firuța). În al treilea an de cultură creșterea biomasei subterane, comparativ cu anul doi, s-a triplat. Greutatea medie a biomasei aeriene, este în medie de 20,3 g avînd o înălțime medie de 42,5 cm. Raportul între biomasa aeriană și subterană este de 2 : 1. Lungimea rădăcinilor variază între 18—20 cm, medie 19 cm. Raportul între biomasa rădăcinilor umede și uscate este de 2,1 : 1. Greutatea rădăcinilor uscate în anul doi de cultură a prezentat doar o creștere nesemnificativă, abia de 1,1% față de anul întii, pe cînd în anul al treilea creșterea a fost de 307% față de anul doi.

**Concluzii.** 1. Cea mai mare lungime medie a rădăcinilor în al treilea an de cultură a fost la *Festuca ovina*, *Phleum pratense*, *Poa pratensis* și cea mai mică la *Agrostis alba*.

2. Privind greutatea rădăcinilor uscate, se constată că cea mai mare a fost la *Alopecurus pratensis*, *Phleum pratense* și aproape de trei ori mai mică la *Festuca ovina*, *Agrostis alba* și *Poa pratensis* comparativ cu primele două specii.

3. Făcînd o comparație între rădăcinile umede și uscate, se constată că cea mai mare putere de reținere a apei prezintă rădăcinile de la *Phleum pratense*, *Agrostis alba*, urmate de *Alopecurus pratensis*, *Festuca ovina* și *Poa pratensis*.

4. Comparînd greutatea rădăcinilor uscate în al treilea an de cultură, cu cele din anul doi, se constată că speciile *Poa pratensis*, *Phleum pratense* și *Alopecurus pratensis* au greutatea de trei ori mai mare față de anul doi, iar la *Festuca ovina* este aproape dublă, pe cînd la *Agrostis alba* creșterea în greutate este nesemnificativă, fiind de abia 50%.

5. Ca o concluzie generală, care se desprinde din studierea celor cinci specii: sistemul radicular a crescut substanțial în greutate și în al doilea și în al treilea an la *Festuca ovina*, *Alopecurus pratensis* și *Phleum pratense*, pe cînd *Agrostis alba* a prezentat o creștere mai accentuată în anul doi, iar *Poa pratensis* în anul trei.

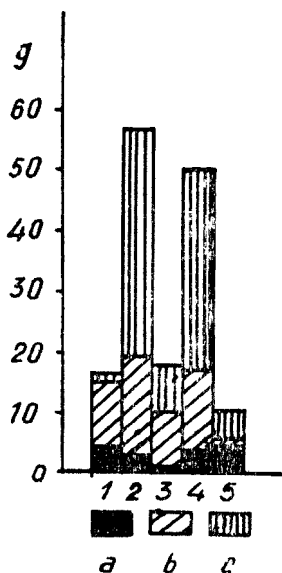


Fig. 1. Reprezentarea schematică a biomasei subterane a speciilor studiate : 1. *Agrostis alba*, 2. *Alopecurus pratensis*, 3. *Festuca ovina*, 4. *Phleum pratense*, 5. *Poa pratensis* în stare uscată în primul (a), al doilea (b) și în al treilea (c) an de cultură în g.

## BIBLIOGRAFIE

1. Albu, N., Kovács, A., Spîrchez, Constanța, Studia Univ. Babeș—Bolyai, ser. Biol., 2, Cluj, 1969, p. 91—96.
2. Anghel, Gh., și colab., *Cultura păștilor*, București, 1967.
3. Bărbulescu, C., *Lucrări științifice I.A.N.B.*, 1960, p. 165—175.
4. Falkowski, M. și colab., *Lekarstvo, I—II*, Warszawa, 1965—66.
5. Klapp, E., *Wiesen und Weiden*, Berlin-Hamburg, 1956.
6. Kovács, A., Albu, N., Spîrchez, Constanța, Studia Univ. Babeș—Bolyai ser Biol., 2, Cluj, 1968, p. 59—64.
7. Kovács, A., Albu, N., Popescu, V., Studia Univ. Babeș—Bolyai, ser. Biol., 2, Cluj, 1970, p. 41—46.
8. Kovács, A., Albu, N., Popescu, V., Albu, Maria, Studia Univ. Babeș—Bolyai, ser. Biol., 2, Cluj, 1971, p. 35—39.
9. Resmeriță, I., Texter, D., Gherman, V., *Probleme agricole*, 1—2, 1953, p. 69—74.
10. Romovsky, K., *Vys. Urodv.*, 15, (2), 1967.
11. Salîț, M. S., *Polevaia gheobotanika II*, Moskva-Leningrad, 1960.
12. Wood, G. A., *Iz. Grassl. Soc.*, 22, 2, 1967.

К ИЗУЧЕНИЮ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ НЕКОТОРЫХ МНОГОЛЕТНИХ  
ЗЛАКОВ НА ТРЕТЬЕМ ГОДУ КУЛЬТУРЫ

(Резюме)

В статье приведены результаты исследования корневой системы пяти видов многолетних злаков: *Agrostis alba*, *Alopecurus pratensis*, *Festuca ovina*, *Phleum pratense* и *Poa pratensis* на третьем году культуры.

Данные, полученные в третьем году исследования, обсуждаются по сравнению с полученными в первом и втором году.

Наибольшая средняя длина корня на третьем году культуры наблюдалась у *Festuca ovina*, *Phleum pratense* и *Poa pratensis*, а наименьшая — у *Agrostis alba*.

Что касается веса сухих корней, установлено, что наибольший вес был у *Alopecurus pratensis*, *Phleum pratense* и почти в три раза меньше у *Festuca ovina*, *Agrostis alba* и *Poa pratensis*, сравнительно с первыми двумя видами.

Сравнивая мокрые и сухие корни, авторы отметили, что наибольшая сила задержания воды наблюдается у корней *Phleum pratense*, *Agrostis alba*, за которыми следуют *Alopecurus pratensis*, *Festuca ovina* и *Poa pratensis*.

В дальнейшем отмечен тот факт, что на третьем году культуры вес сухих корней у видов *Poa pratensis*, *Phleum pratense* и *Alopecurus pratensis* в три раза больше по сравнению со вторым годом культуры, а у *Festuca ovina* вес почти в два раза больше, в то время как у *Agrostis alba* рост веса незначителен, достигая лишь 5%.

Изучение вышеупомянутых пяти видов многолетних злаков выявило тот факт, что вес корневой системы значительно возрос как на втором, так и на третьем году культуры у *Festuca ovina*, *Alopecurus pratensis* и *Phleum pratense* в то время как у *Agrostis alba* наблюдался более значительный рост на втором году культуры, а у *Poa pratensis* — на третьем.

## CONTRIBUTIONS À L'ÉTUDE DU SYSTÈME RADICULAIRE CHEZ QUELQUES GRAMINÉES PÉRENNES DANS LA TROISIÈME ANNÉE DE CULTURE

## (Résumé)

Les auteurs présentent le résultat de leurs recherches sur le système racinaire chez cinq espèces de graminées pérennes: *Agrostis alba*, *Alopecurus pratensis*, *Festuca ovina*, *Phleum pratense* et *Poa pratensis*, durant la troisième année de culture.

Les données obtenues dans la troisième année de la recherche sont discutées comparativement à celles des première et deuxième années.

La plus grande longueur moyenne de la racine, dans la troisième année de culture, a été relevée chez *Festuca ovina*, *Phleum pratense*, *Poa pratensis*, et la plus petite chez *Agrostis alba*.

Pour le poids des racines sèches, on constate le plus lourd chez *Alopecurus pratensis*, *Phleum pratense* et près de trois fois le plus petit chez *Festuca ovina*, *Agrostis alba* et *Poa pratensis*, en comparaison des deux premières espèces.

Les racines tant humides que sèches présentent le plus grand pouvoir de rétention de l'eau chez *Phleum pratense*, *Agrostis alba*, suivis de *Alopecurus pratensis*, *Festuca ovina* et *Poa pratensis*.

On constate que les racines sèches chez les espèces *Poa pratensis*, *Phleum pratense* et *Alopecurus pratensis* ont un poids trois fois supérieur par rapport à la deuxième année et presque double chez *Festuca ovina*, alors que chez *Agrostis alba* l'accroissement du poids est insignifiant et atteint à peine 5%.

L'étude des cinq espèces a permis de constater que le système racinaire a augmenté substantiellement en poids dans la deuxième comme dans la troisième année de culture, chez *Festuca ovina*, *Alopecurus pratensis* et *Phleum pratense*, alors que *Agrostis alba* présente une croissance plus accentuée dans la deuxième et *Poa pratensis* dans la troisième.





DEUX ESPÈCES NOUVELLES DE *PRISTINA*  
(NAIDIDAE, OLIGOCHAETA) ET LEURS AFFINITÉS

VICTOR POP

Récemment j'ai découvert en Roumanie deux nouvelles espèces de *Pristina*, que j'ai nommées *Pristina arcaliae* et *P. napocensis*, d'après les localités typiques où elles ont été trouvées. Voici leur description:

*Pristina arcaliae* nov. sp.

(Fig. 1, g, h, i, j)

Longueur des individus solitaires 2,5—3 mm; longueur d'une chaîne de deux individus 6 mm. Diamètre maximum du corps 255  $\mu\text{m}$ . Nombre de segments chez les individus solitaires 25—30. Lobe céphalique court, arrondi. Corps transparent. Yeux absents.

Les faisceaux ventraux des segments 2—9 sont composés de 4 (rarement de 5), ceux de la région moyenne du corps de 3 (rarement de 4) et ceux de la région postérieure du corps de 2 soies en crochet bidentées. Les soies ventrales ont approximativement la même forme tout le long du corps: moitié proximale fortement courbée; nodule un peu distal (excepté celui des soies du 2-e segment, qui est médian); dents relativement petites; chez les soies de la région antérieure et moyenne du corps les dents ont la même longueur, la distale étant cependant plus mince que la proximale, tandis que chez les soies de la région postérieure du corps la dent distale est plus courte que la proximale. Les dents des soies de la région antérieure du corps renferment entre elles un angle aigu, celles de la région moyenne un angle droit. Les soies ventrales du 2-e segment ont une longueur de 40  $\mu\text{m}$ , celles du 3-e et 4-e segments de 53—60  $\mu\text{m}$ , celles du 5-e segment et des suivants, inclusivement les segments postérieurs, de 48  $\mu\text{m}$ .

Les faisceaux dorsaux, présents depuis la 2-e segment, sont composés d'une (rarement de 2) soie capillaire denticulée, de 160—250  $\mu\text{m}$  de long, et d'une (rarement de 2) soie aciculaire bidentée, à partie distale fortement recourbée et deux fois plus courte que la proximale, droite. Les soies aciculaires n'ont pas de nodule. Leurs dents sont très longues

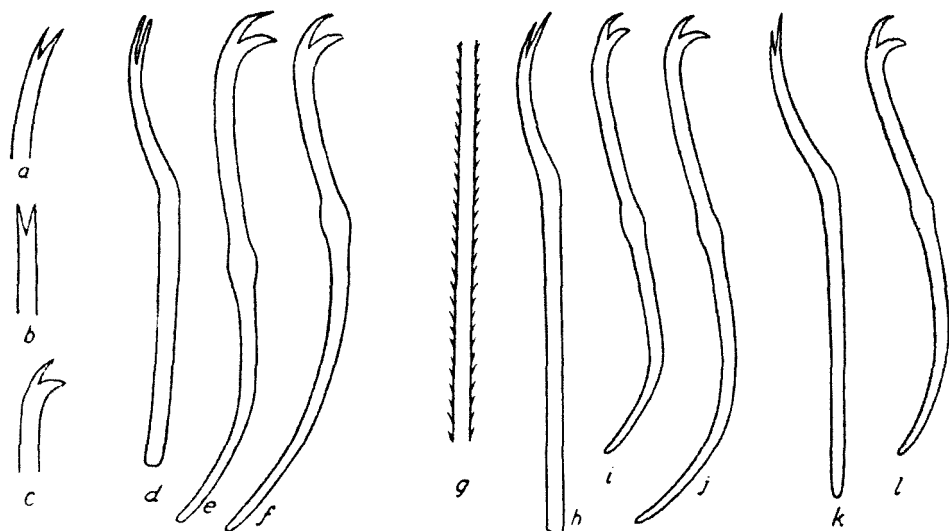


Fig. 1. *Pristina bilobata* : a, l'extrémité distale d'une soie aciculaire, d'après Piguet (1906) ; b, l'extrémité distale d'une même soie d'après Dahl (1957) ; c, l'extrémité distale d'une soie ventrale, d'après Dahl (1957). *Pristina napocensis* : d, soie aciculaire ; e, soie ventrale du 2-e segment ; f, soie ventrale du 6-e segment. *Pristina arcaliae* : g, portion d'une soie capillaire denticulée ; h, soie aciculaire ; i, soie ventrale du 2-e segment ; j, soie ventrale de région moyenne du corps. *Pristina jenkiniae* : k, soie aciculaire, d'après Stephenson (1931) ; l, soie ventrale, d'après Naidu (1963). Toutes les figures sont exécutées approximativement à la même échelle.

et rapprochées, à peu près parallèles. La longueur des dents représente environ  $\frac{1}{4}$  de la longueur de la partie distale de la soie, la dent proximale étant un peu plus longue que la distale. La longueur des soies aciculaires varie entre 66 et 74  $\mu\text{m}$ . Celles-ci sont plus épaisses que les soies capillaires et les soies ventrales. Celles du 4-e ou 5-e segment ne sont pas plus épaisses que celles des segments voisins. La longueur des soies capillaires des segments antérieurs est plus grande que celle des soies de la région moyenne du corps, étant approximativement égale au diamètre du segment qui les porte.

Le tube digestif s'élargit à partir de 8-e segment. Les coelomocytes sont sphériques, transparentes, relativement grandes et nombreuses.

Les spermathèques, en forme de sac, avec un canal court et mince, sont contenues dans le 7-e segment. Leurs pores sont placés dans les sillons intersegmentaires 6/7. Les atriums, de forme ovulaire, sont contenus dans le 8-e segment et le grand ovisac dans le 9-e segment.

Biotope: La vase du fond de l'eau. Le ver se déplace par des contractions saccadées et par des ondulations irrégulières du corps dans le plan horizontal et vertical.

Terra typica: Roumanie, département Bistrița Năsăud, commune Arcalia, rivière Șieu.

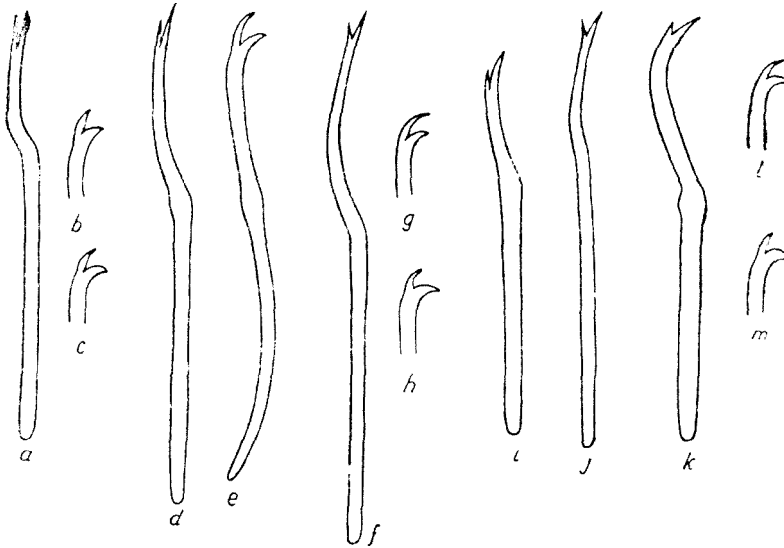


Fig. 2. *Pristina idrensis*: a, soie aciculaire; b, l'extrémité distale d'une soie ventrale du 2-e segment; c, l'extrémité distale d'une soie ventrale de la région postérieure du corps, d'après Sperber (1948). *Pristina rosea*: d, soie aciculaire, d'après Piguët (1906); e, soie ventrale, d'après Sperber (1950). *Pristina menoni*: f, soie aciculaire; g, l'extrémité distale d'une soie ventrale du 2-e segment; h, l'extrémité distale d'une soie ventrale de la région postérieure du corps. *Pristina amphibiotica*: i, soie aciculaire, d'après Lastockin (1927); j, soie aciculaire d'après Sperber (1948); k, soie ventrale, d'après Lastockin (1927); l, soie ventrale du 2-e segment, d'après Sperber (1950); m, l'extrémité distale d'une soie ventrale de la région postérieure du corps, d'après Sperber (1950). Toutes les figures sont exécutées approximativement à la même échelle, celle de la figure 1.

Date du prélèvement: IX. 1970. Legit Dragoş Neculce, 10 exemplaires.

L'holotype est déposé au Muséum d'Histoire naturelle „Gr. Antipa“ de Bucarest.

### *Pristina napocensis* nov. sp.<sup>1</sup>

(Fig. 1 d, e, f)

Longueur des individus solitaires 2,5—4 mm. Diamètre maximum du corps 254 µm. Nombre de segments 34—39. Après la zone de bourgeonnement, chez quelques individus, il y a une partie du corps non segmentée et dépourvue de soies. Couleur jaunâtre. Yeux absents. Lobe céphalique court, triangulaire.

<sup>1</sup> D'après Napoca, vieux habitat dacique, sur le site duquel est la ville de Cluj.

Les faisceaux ventraux de la région antérieure et moyenne du corps sont composés de 4 (rarement de 3), celles de la région postérieure de 3 (rarement de 4) soies en crochet bidentées, toutes de la même longueur (66—70 $\mu$ m), avec les dents relativement grandes et de longueur égale, la dent distale étant un peu plus mince que la proximale. Le nodule est très petit et situé un peu distal.

Les faisceaux dorsaux sont composés d'une ou deux soies capillaires flexibles et lisses (non denticulées), de 240—308  $\mu$ m de longueur (c'est à dire un peu plus longues que le diamètre du segment qui les porte) et d'une ou deux (rarement de trois) soies aciculaires bidentées, à nodule à peine perceptible, avec la partie distale peu courbée, pourvue de dents très longues, courbées, et parallèles, d'épaisseur égale, la distale étant toujours un peu plus longue que la proximale. La longueur des dents est de 8,8  $\mu$ m, respectivement 8,4  $\mu$ m. La longueur des soies aciculaires est de 66—76  $\mu$ m, la longueur de leur partie proximale de 48,4  $\mu$ m, celle de la partie distale, y compris les dents, de 24,4  $\mu$ m.

Le tube digestif est entouré de cellules chloragogènes à partir du 6-e segment et s'élargit à partir du 8-e segment. Les vaisseaux transversaux des segments 2—4 ou 5 sont anastomosés. Les celomocytes ont une couleur brun foncé.

Terra typica: Roumanie, Cluj, les marais stagnants des environs de la ville.

Biotope: La vase du fond de l'eau.

Date du prélèvement: 8.VIII.1963, VII.1968, VI.1972. Legit St. Imreh et V. Pop, 4 exemplaires.

L'holotype est déposé au Muséum d'Histoire naturelle „Gr. Antipa“ de Bucarest.

**Discussion.** On connaît jusqu'à présent du genre de Naididae *Pristina* 22 espèces valides, parmi lesquelles 9 d'Europe (Brinkhurst et Jamieson, 1971). 12 des espèces du genre *Pristina* ont le lobe céphalique allongé sous forme de tentacule ou de trompe, tandis que les autres ont un lobe céphalique court. Quelques-unes de ces dernières sont si semblables entre elles qu'on ne peut les délimiter que très difficilement. Plus ressemblantes sont les suivantes:

1. *amphibiotica* Lastockin, 1927, répandue en Chine, Europe et Afrique.

2. *bilobata* (Bretscher, 1903), répandue en Turkestan, Asie Mineure, Europe et Afrique de l'est.

3. *idrensis* Sperber, 1948, connue d'une manière sûre seulement en Europe.

4. *jenkinae* (Stephenson, 1931), répandue en Asie, Europe, Afrique et Amérique du Sud.

5. *menoni* (Aiyer, 1930), répandue en Asie, Europe et Afrique.

6. *rosea* (Piguet, 1906), connue seulement en Europe.

Moins semblables à celles-ci sont les espèces suivantes de *Pristina*, à lobe céphalique court:

7. *acuminata* Liang, 1958, connue seulement pour la Chine.

8. *notopora* (Cernosvitov, 1937), connue seulement pour l'Amérique du Sud.

9. *osborni* Walton, 1906, répandue en Asie, Amérique du Nord et du Sud.

10. *sina* (Marcus, 1944), connue seulement pour l'Amérique du Sud.

Les deux espèces de Roumanie décrites plus haut s'encadrent dans le premier groupe de six espèces, et l'espèce *arcaliae* est si semblable aux espèces *idrensis*, *jenkinae* et *rosea* qu'elle ne peut être délimitée de celles-ci que très difficilement, aussi difficilement que celles-ci l'une de l'autre.

Quels sont les principaux caractères distinctifs de ces huit espèces? Dans la famille de Naididae les caractères d'espèce les plus importants sont en général les caractères externes, avant tout le type, la forme, les dimensions, le nombre par faisceau et la répartition des soies par segments. A ceux-ci s'ajoutent, d'un cas à l'autre, la forme du lobe céphalique, la couleur du corps, la présence ou l'absence des yeux, les dimensions du corps, le nombre de segments, le nombre des segments après lesquels apparaît la première zone de bourgeonnement (notés par *n*). Parmi les caractères internes sont utilisés: la conformation des organes génitaux mâles (chez les individus sexués), la conformation des vaisseaux commissuraux des premiers segments, la position symétrique ou asymétrique du vaisseau dorsal, le segment dans lequel commence à se dilater le tube digestif etc. Dans le dernier temps on donne une importance de plus en plus grande à la conformation des gonoductes mâles, mais on a constaté, dans plusieurs cas, que même ceux-ci sont soumis à des variations aussi grandes que les caractères externes. De plus, ces organes ne donnent pas des caractères spécifiques.

Dans les clefs de détermination des espèces du genre *Pristina*, les caractères spécifiques, classés par ordre décroissant de leur importance, sont les suivants: la forme du lobe céphalique, allongé en trompe ou court, la forme et les dimensions des soies et le segment à partir duquel le tube digestif commence à se dilater, à savoir l'un des segments 6, 7 ou 8.

Les Naididae se reproduisant normalement d'une manière asexuée, par scission, les individus qui résultent de la même source, qu'ils restent dans le même biotope ou arrivent dans un autre, forment des populations homogènes, dans lesquelles la variation des caractères est faible. L'étude de la variation des caractères d'une population homogène ne permet pas de faire des déductions sur la variation de l'espèce, composée d'un très grand nombre de populations, qui peuvent habiter des biotopes différents.

C'est pourquoi il est difficile de constater si une population dans laquelle apparaissent quelques caractères spécifiques différents de ceux des autres populations, appartient à la même espèce, ou si elle repré-

sente, au contraire, une espèce différente. La décision reste à l'appréciation du spécialiste. En tenant compte de la grande ancienneté de la famille des Naididae, qui détermine, en général, une grande stabilité des espèces, les auteurs séparent en espèces différentes des formes qui se distinguent par des caractères à première vue insignifiants.

La répartition géographique des Naididae ne donne pas non plus d'indications supplémentaires, car la plupart des espèces de la famille sont répandues sur plusieurs continents.

Les deux espèces nouvelles décrites par nous ressemblent plus aux six autres par le lobe céphalique court et non prolongé en trompe, comme c'est le cas chez beaucoup d'espèces du genre, et par la forme et les dimensions des soies.

Plus semblable au groupe de six espèces de *Pristina* est l'espèce *P. arcaliae*, et c'est pour cela que nous allons chercher en premier lieu à la distinguer de celles-ci.

En comparant les caractères distinctifs des six espèces, présentées dans le tableau 1, avec les caractères de l'espèce *P. arcaliae*, nous pouvons constater que cette dernière diffère autant des six autres espèces, que celles-ci diffèrent entre elles et que, par conséquent, il s'agit bien d'une espèce distincte.

Par le caractère le plus important, la forme, les dimensions et le nombre des soies par faisceaux, *P. arcaliae* a plus de ressemblance avec *P. jenkinsae*, à savoir avec l'exemplaire type décrit par Stephenson (1931) de Kenya, avec ceux décrits par Ercolini (1969, 1970) de Somalie et avec ceux décrits par Botea (1962) de Roumanie, ainsi qu'avec *P. idrensis* décrite pour la première fois de la Suède par Christine Sperber (1948). Elle ressemble moins aux espèces *P. rosea*, *amphibiotica*, *menoni* et *bilobata*.

Du tableau 1 et des figures 1 et 2, il ressort qu'en ce qui concerne les soies, même les espèces *P. jenkinsae* et *P. idrensis* sont très semblables entre elles.

Mais *P. arcaliae* diffère de *P. jenkinsae* par le type de soies capillaires (la première a des soies capillaires denticulées, la dernière a des soies capillaires lisses) et notamment par la forme et les dimensions des soies aciculaires, le caractère le plus important chez le genre *Pristina*. Chez *P. arcaliae* ces soies sont plus longues que chez *P. jenkinsae* et leurs dents sont de même plus longues et parallèles, tandis que chez cette dernière espèce les dents sont divergentes. Ces deux espèces diffèrent aussi par les dimensions relatives des dents des soies ventrales. Chez *P. jenkinsae* toutes les soies ventrales ont les deux dents de la même longueur, tandis que chez *P. arcaliae* les dents des soies de la région postérieure du corps ne sont pas égales, comme chez les autres soies, la dent distale étant plus courte que la proximale.

Il faut montrer que Christine Sperber (1958) a attribué à l'espèce *P. jenkinsae* un exemplaire provenant de Turquie (Anatolie), chez lequel la dent distale des soies ventrales des segments antérieurs est plus courte que la proximale, et chez lequel les soies aciculaires ont la partie distale,

courbée, de la même longueur que la partie proximale, et les dents, aux pointes arrondies, sont plus divergentes que chez les exemplaires d'Afrique. Chez ces derniers, la partie distale, recourbée, des soies aciculaires a seulement la moitié de la longueur de la partie proximale et ses dents sont pointues et forment un angle très aigu. Il est évident que ni les deux soies, ni les deux formes qui les portent ne sont identiques.

Le tube digestif des exemplaires de Turquie s'élargit à partir du segment 8, et à partir du segment 7 chez les exemplaires du Kenya.

Dans la description de l'espèce *P. jenkiniae* Stephenson (1931) affirme que celle-ci ressemble plus à *P. rosea*, de laquelle elle diffère par les dents des soies aciculaires, qui sont plus longues et plus rapprochées chez la première espèce. Mais ce fait ne ressort pas des figures originales de Pigué (1906), (fig. 2 d). De même, chez *P. rosea* la dent distale des soies ventrales est plus longue que la proximale, tandis que chez *P. jenkiniae* les deux dents ont la même longueur (fig. 1 k et fig. 2 e). Ercolini (1969, 1970) a décrit lui aussi quelques exemplaires provenant de Somalie et attribués à l'espèce *P. jenkiniae*, chez lesquels les soies aciculaires sont très courtes, ayant une longueur de seulement 37—51  $\mu\text{m}$ .

*P. arcaliae* ressemble à *P. idrensis* par le fait que ses soies aciculaires ont les dents particulièrement longues et parallèles, la dent distale étant chez les deux espèces plus courte que la proximale. La nouvelle espèce diffère cependant de *P. idrensis* par les particularités suivantes: l'extrémité distale des soies aciculaires est fortement recourbée, tandis que chez *P. idrensis* elle est presque droite et fléchie, par rapport à l'extrémité proximale, en forme de baïonnette; les dents sont parallèles, tandis que chez *P. idrensis* elles sont divergentes; les soies aciculaires des segments 4 ou 5 ne sont pas plus fortes que les autres, comme c'est le cas chez *P. idrensis*; les soies capillaires sont denticulées, tandis que chez *P. idrensis* elles sont lisses, comme chez *P. jenkiniae* aussi; les soies ventrales sont plus longues que chez *P. idrensis* (40—60  $\mu\text{m}$ , par rapport à 38—42  $\mu\text{m}$ ); le tube digestif se dilate à partir du segment 8 et non à partir du segment 6, comme chez *P. idrensis*.

*P. arcaliae* diffère des quatre autres espèces davantage encore. Elle diffère de toutes par le caractère spécifique le plus important dans le genre *Pristina*: la forme de soies aciculaires. Tandis que chez *P. arcaliae* ces soies ont leurs dents très longues et parallèles, chez les quatre autres espèces ces soies ont les dents relativement courtes et divergentes.

Les soies aciculaires de *P. rosea* sont décrites et figurées par beaucoup d'auteurs comme ayant des dents courtes, mais dans la figure originale de Pigué (1906), (fig. 2 du présent travail), leurs dents sont longues. Elles ont pourtant un nodule bien développé et les dents divergentes, quoique très rapprochées. Ces soies sont donc évidemment différentes chez les deux espèces. Les dents des soies aciculaires de *P. amphibiotica*, *menoni* et *bilobata* sont encore plus courtes et plus divergentes. Du tableau 1 et des figures 1 et 2 il ressort aussi d'autres différences entre ces espèces et *P. arcaliae*.

Caractères	<i>arcaliae</i> nov. sp.	<i>jenkinae</i> (Stephenson)	<i>idrensis</i> Sperber
Longueur du corps en mm	2,5-3	2,5-3	3-4
Nombre de segments	25-30	22+	14-18
Nombre par faisceaux, longueur en $\mu\text{m}$ et caractéristiques des soies ventrales	3-6 40-60 les soies de la région ant. et moy. ont les dents de la même longueur; les soies de la région post. ont le dent dist. plus courte que la prox.: la longueur de soies des segm. ant. croît en sens antéro-post.	2-7 47-55 toutes les soies ont les dents de même longueur; la longueur de soies des segm. ant. croît en sens antéro-post.	3-7 32-45 toutes les soies ont dents de la même longueur; la longueur de soies des segm. ant. croît en sens ant post.
Nombre par faisceaux, longueur en $\mu\text{m}$ et caractéristique de soies capillaires	1-2 160-250 denticulées	1-2 108-234 lisses	1-2 110-200 lisses
Nombre par faisceaux, longueur en $\mu\text{m}$ et caractéristiques des soies aciculaires	1-2 66-74 sans nodule; à partie dist. fortement recourbée; à dents très longues et à peu près parallèles; la dent dist. plus courte que la prox.; les soies des segm. 4 ou 5 ne sont pas plus épaisses que les autres	1-2 37-65 sans nodule évident; à partie distale peu recourbée; à dents assez longues et divergentes; la dent dist. plus courte et plus mince que la prox.; les soies des segm. 4 ou 5 ne sont pas plus épaisses que les autres	1-2 29-57 sans nodule; à partie dist. presque droit fléchi en forme baïonnette; à dents assez longues et divergentes; la dent dist. plus courte que prox.; les soies des segm. 4 ou 5 sont plus épaisses que les autres
Le tube digestif s'élargit depuis le segment	8	7 ou 1/2 8	6
Répartition géographique	Europe: Roumanie	Afrique de l'est, Turquie, Amérique du Sud, Japon?, Inde du sud, Europe (Roumanie)	Europe: Suède, Roumanie

Je ne considère pas nécessaire de montrer les différences encore plus grandes entre *P. arcaliae* et *P. acuminata*, *notopora*, *osborni* et *sima*.

*Pristina napocensis* diffère de toutes les espèces prises en considération ci-dessus par la forme des soies aciculaires, dont l'extrémité distale, courbée, a des dents très longues, recourbées, parallèles, de la même



Tableau 1

*stina*

<i>osea</i> (Bretscher)	<i>amphibiotica</i> Lastockin	<i>menoni</i> (Aiyer)	<i>bilobata</i> (Bretscher)	<i>napocensis</i> nov. sp.
4-5,5 21	3-6 12-23	7 28	1-4 20-34	2,5-4 34-36
2-5 35-61	3-6 31-45	2-5 39-61	3-8 30-80	3-4 66-70
dent dist. des soies de la région ant. un peu plus longue que la prox. mais cette différence se réduit dans le sens antéro- post. ; la longueur des soies des segm. ant. croît en sens antéro-post.	les soies de la ré- gion ant. ont la dent dist. plus long- ue ou égale avec la prox. ; les soies de la région post. ont la dent dist. plus courte que la prox. ; la longueur des soies des segm. ant. croît en sens antéro-post.	les soies de la régi- on ant. ont la dente dist. plus longue que la prox. ; les soies de la ré- gion moy. et post. ont les dents éga- les ou la dent dist. plus courte que la prox. ; la longue- ur des soies des segm. ant. croît en sens antéro-post.	toutes les soies ont les dents de la même lon- gueur	toutes les soies ont la même longueur et des dents longu- es et égales
1-2 118-270	1-2 85-154	1-2 92-225	1-2 42-300	1-2 240-308
facilement denticulées	lisses	lisses	denticulées	lisses
1-2 39-69	1-2 26-52	1-2 39-79	1-2 20-50	1-2 66-75
nodule bien déve- loppé ; à partie dis- tale peu recourbée ; dents assez lon- gues et divergentes ; la dent dist. plus courte et plus min- ce que la prox.	sans nodule évident ; à partie dist. peu recourbée ; à dents courtes et diver- gentes ; la dent dist. plus courte et plus mince que la prox. ; les soies des segm. 4 et 5 plus fortes que les autres	grosse ; sans nodule ; à partie dist. forte- ment recourbée ; à dents courtes et divergentes, la dist. réduite ou absente	à dents droites ou recourbées, courtes et di- vergentes	sans nodule évi- dent ; dents très longues, recourbées et parallèles, de même épaisseur, la dist. toujours un peu plus longue que la prox.
7 ou 8 Europe	1/2 6 ou 1/2 7 Asie, Europe, Afri- que	7 Asie, Europe, Afri- que	8 Asie, Europe, Afrique	8 Europe : Roumanie

épaisseur, la dent distale étant toujours plus longue que la proximale. Aucune autre espèce de *Pristina* n'a de telles soies. Dans les diagnoses des auteurs, *P. bilobata* est décrite comme ayant les soies aciculaires à dents courtes et parallèles, mais dans toutes les figures des auteurs ces dents apparaissent divergentes, recourbées d'après Piguet (1906) ou droites

d'après Dahl (1957), (fig. 1 a, b), courtes et de même longueur. Il faut encore souligner un autre caractère distinctif de l'espèce *P. napocensis*: le fait que les soies ventrales ont la même longueur tout le long du corps, tandis que chez toutes les espèces de *Pristina* considérées plus haut les soies ventrales des segments antérieurs augmentent en longueur dans le sens antéro-postérieur.

Si petites que soient les différences entre la forme et les dimensions des soies chez les huit espèces discutées ci-dessus, elles paraissent être très stables, au moins dans l'intérieur de la même population. Cette grande stabilité de la forme des soies est un cas général chez les Naididae et c'est précisément pour cela que ce caractère est mis avant tous les autres.

La conclusion qui résulte de ces discussions est la suivante: ou l'on garde pour les huit formes de *Pristina* le grade d'espèce, ou on considère *P. arcaliae*, *idrensis*, *jenkinae* et *rosea* comme des sous-espèces de cette dernière. Le fait, aucunement négligeable, que dans le même biotope ont été trouvées ensemble deux ou plusieurs de ces espèces nous permet de leur accorder, au moins provisoirement, l'état d'espèce.

#### BIBLIOGRAPHIE

1. Botea, Fr., *Oligochete limicole din valea riului Doftana, noi pentru fauna R.P.R., (II)*, „Comunic. Acad. R.P.R.“, **9**, 1961, 221—224.
2. Brinkhurst, R. O. and B. G. M. Jamieson, *Aquatic Oligochaeta of the World*, Ed. Oliver & Boyd, Edinburg, 1971.
3. Dahl, Ingerliese, O., *Results from the Danish Expedition to the French Cameroons, 1949—1950, XXII, Oligochaeta*, „Bull. de l'I.F.A.N. sér. A“, **19**, 4, 1957, 1154—1171.
4. Ercolini, A., *Su alcuni Aeolosomatidae e Naididae della Somalia (Oligochaeta, Microdrili)*, „Monitore zool. ital. (N. S.)“, Suppl. 3, 1969, 9—36.
5. Ercolini, A., *Notizie sistematiche sopra i Naididae della Somalia (Oligochaeta, Microdrili)*, „Monitore zool. ital. (N.S.)“ Suppl. 3, 1970, 273—308.
6. Lastoĉkin, D. A., *Materialy k faune Oligochaeta limicola Rossii. 3. Fauna Oligochaeta limicola Ivanovo-Voznesenskoi i Vladimirovskoi gubernii*, „Izv. Ivanovo-Voznesensk. Politehn. Inst.“, **10**, 1927, 65—76.
7. Naidu, K. V., *Studies on the freshwater Oligochaeta of South India. I. Aeolosomatidae and Naididae*, „J. Bombay nat. Hist. Soc.“, **60**, 1963, 1, 201—227.
8. Piguet E., *Observations sur les Naididées et révision systématique de quelques espèces de cette famille*, „Rev. suisse Zool.“, **14**, 1906, 185—325.
9. Sperber, Christina, *A taxonomical study of the Naididae*, Zool. Bidr. Uppsala“, **28**, 1948, 1—296.
10. Sperber, Christina, *A guide for the determination of European Naididae*, „Zool. Bidr. Uppsala“, **29**, 1950, 45—78.
11. Sperber, Christina, *Über einige Naididae aus Europa, Asien und Madagaskar*, „Arkiv Zool. Kungl. Svenska vetenskapsakad. Ser. 2“, **12**, 1958, 45—53.
12. Stephenson, J., *Oligochaeta from Burma, Kenya, and other parts of the World (I)*, „Proc. zool. Soc. London“, 1931, 33—92.

DOUĂ SPECII NOI DE *PRISTINA* (NAIDIDAE, OLIGOCHAETA) ȘI  
AFINITĂȚILE LOR

(Rezumat)

Cele două specii noi au fost numite *Pristina arcaliae* și *Pristina napocensis*, după localitățile tipice din România.

*Pristina arcaliae* se aseamănă foarte mult cu *P. idrensis* Sperber, 1948, *P. jenkiniae* (Stephenson, 1931) și *P. rosea* (Piguet, 1906) și mai puțin cu *P. amphibiotica* Lastockin, 1927, *P. bilobata* (Bretscher, 1903) și *P. menoni* (Aiyer, 1930).

*Pristina napocensis*, prin forma setelor aciculare, se deosebește de toate speciile cunoscute ale genului, dar se încadrează în grupul celor șapte de mai sus.

ДВА НОВЫХ ВИДА *PRISTINA* (NAIDIDAE, OLIGOCHAETA) И ИХ СХОДСТВО

(Резюме)

Два новых вида *Pristina* были названы *Pristina arcaliae* и *Pristina napocensis* по типическим местностям в Румынии.

Вид *Pristina arcaliae* очень сходен с *P. idrensis* (Sperber, 1948), *P. jenkiniae* (Stephenson, 1931) и *P. rosea* (Piguet, 1906) и менее сходен с *P. amphibiotica* (Lastockin, 1927), *P. bilobata* (Bretscher, 1903) и *P. menoni* (Aiyer, 1930).

*Pristina napocensis* отличается формой игловидных щетинок от всех известных видов рода, но включается в группу вышеупомянутых семи видов.



## VARIAȚII BIOMETRICE ALE SCHELETULUI ȘI ALE MUSCULATURII ARIPILOR LA CÎTEVA SPECII DE PĂSĂRI DIN FAMILIA PICIDELOR

C. DEGAN și N. POPOVICI

S-au cercetat comparativ variațiile biometrice ale scheletului aripilor și mușchilor ce se inseră pe acesta, la cîteva specii de păsări din familia picidelor, urmărind aspecte filogenetice și morfo-funcționale.

Printre lucrările anterioare ce abordează astfel de probleme, amintim ale lui Engels, W. L. (1941) și Fisher, H. I. (1946) (citate după [5]), executate asupra segmentelor osoase ale aripii de la uli și vulturi, fără să constate o corelație constantă între proporțiile relative ale acestora și modul de zbor al păsării. Cercetări similare (citate după [3]) întreprinse pe păsări din familiile: *Procellariide*, *Diomededeide*, *Hirundinide*, *Fringilide*, *Paride*, *Columbide*, confirmă, din contră, o dependență a lor de natura zborului.

În domeniul musculaturii, F ü r b r i n g e r, M. (1882) [2] arată că cercetările privind mușchiul pectoral de la păsări nu ne îndreptătesc întotdeauna să tragem concluzii folositoare pentru sistematică sau activitatea zburătoare a păsării. Pe de altă parte B e d d a r d, F. E. (1898) (citât după [5]) arată pentru prima dată că 7 mușchi ai aripii: pectoralul, tensorul lung al patagiului, deltoidul mare, lungul anconeului, partea patagială a mușchiului cucular, unul din fasciculele bicepsului, etc., servesc la diagnosticarea ordinilor și familiilor de păsări. Cercetări privind relația cauzală dintre masa mușchiului pectoral și aptitudinea de zbor a păsărilor au mai fost întreprinse și de D e g a n, C. (1972) [1], arătînd o dezvoltare mai mare a acesteia la carenatele bune zburătoare.

**Material și metodă.** Cercetările au fost efectuate pe 6 specii de păsări, aparținătoare familiei picidelor: *Picus viridis*, *Picus canus*, *Dryocopus major*, *Dryocopus medius*, *Dryocopus syriacus* și *Jynx torquilla*. Din fiecare specie s-au studiat 6—10 indivizi masculi și femeli.

De fiecare dată, după metoda obișnuită, s-a preparat întregul schelet al păsării: după uscăre s-au cîntărit separat: întreg scheletul păsării, scheletul aripilor și scheletul celor 3 segmente ale sale: stilopodul, zeugopodul și autopodul. Masa scheletului aripilor a fost raportată apoi la masa întregului schelet, iar masa celor 3 segmente, luate separat, la masa întregului schelet al aripilor.

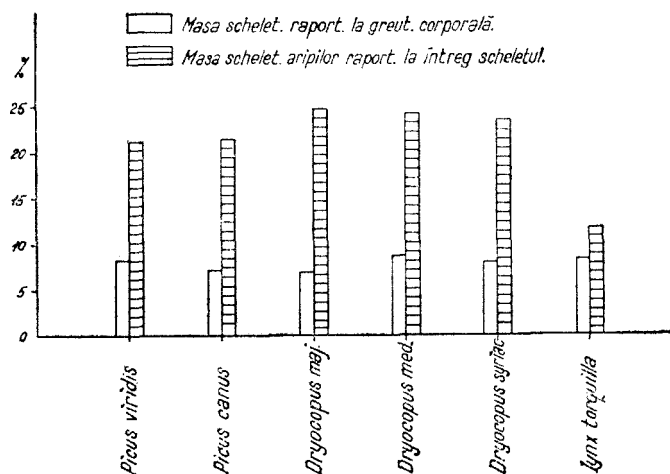


Fig. 1. Variația masei relative a scheletului și a scheletului aripilor la diferite specii de păsări din familia picidelor.

Asupra scheletului aripilor s-au mai făcut și măsurători liniare: lungimea scheletului și lungimea diferitelor sale segmente, calculând la urmă raportul dintre ele. Separat s-a mai măsurat lungimea degetului 2, care în cadrul autopodului prezintă o importanță funcțională deosebită.

În cadrul musculaturii, s-a determinat: întreaga masă musculară a aripilor, exceptând mușchiul pectoral, apoi masa și secțiunea maximă a 6 mușchi proprii ai aripilor: tensorul bicipital al patagiului, bicepsul brahial, tricepsul brahial, brahialul, flexorul metacarpului și deltoizii. Masa fiecărui mușchi a fost raportată în urmă la masa întregii musculaturi a aripilor.

Suprafața secțiunii mușchilor s-a evaluat după metoda matematică a lui Herbert Lippert [4].

**Rezultate.** Rezultatele cercetărilor noastre sînt concentrate în tabelele 1—2 și figurile 1—5.

I. S c h e l e t u l. 1. *Masa scheletului.* Masa absolută a întregului schelet, a scheletului aripilor, cit și a scheletului celor 3 segmente componente luate separat, stă în raport direct cu greutatea corporală a păsării. Se remarcă variații după sex, la indivizii masculi valorile obținute în general fiind mai ridicate față de indivizii femeli.

Masa întregului schelet, raportată la greutatea corporală a păsării, ca și a scheletului aripilor raportată la masa scheletului întreg (fig. 1), adică masa relativă, prezenta însă oscilații după specii (6—8,5% în primul caz, și 21—24,5% în al doilea caz). Masa relativă a scheletului aripilor, la rîndul ei, era mai mică la speciile genului *Picus* față de cele ale genului *Dryocopus*, însă cu valori foarte apropiate la speciile aceluiași gen. Cele 3 segmente ale aripei nu prezentau caracteristici diferențiale semnificative, atît la genuri cît și la specii, cifrele obținute fiind relativ apropiate (fig. 2).

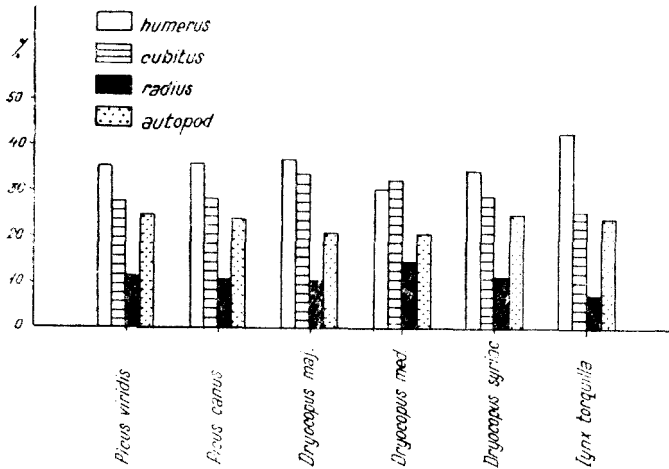


Fig. 2. Variația masei relative a segmentelor aripei la diferite specii de păsări din familia picidelor.

2. Lungimea segmentelor scheletului aripilor. Lungimea scheletului aripii cît și a celor 3 segmente ce o compun (humerus, cubitus + radius și autopodul) stă în raport direct cu greutatea corporală a păsării (tabel 1). Lungimea relativă a celor 3 segmente (lungimi raportate la lungimea

Tabel 1

Variația lungimii scheletului aripii și a segmentelor sale la cîteva specii de păsări din familia picidelor (valori medii)

Specia	Greutatea corporală a păsării (gr)	Lungimea scheletului aripei (mm)	Lungimea segmentelor scheletului aripei (mm)			
			Humerus	Cubitus radius	Autopod	Degetul II
<i>Picus viridis</i>	177,6	131,00	40,88	50,33	40,66	6,33
<i>Picus canus</i>	126,0	112,50	35,25	41,75	35,50	5,66
<i>Dryocopus major</i>	71,21	100,60	32,80	37,40	30,40	5,00
<i>Dryocopus medius</i>	53,50	95,50	29,00	36,00	30,50	4,00
<i>Dryocopus syriacus</i>	76,83	101,33	31,33	38,66	31,30	5,00
<i>Jynx torquilla</i>	37,10	74,60	24,20	26,80	23,60	4,40

întregii aripi) varia însă după segmentul considerat (fig. 3), iar la toate speciile de păsări studiate zeugopodul (cubitus + radius) avea lungimea cea mai mare (36,3—39,3% din lungimea aripei), pe cînd humerusul și autopodul erau simțitor de aceeași lungime (30—33% din lungimea aripei). Nu se remarcă caracteristici diferențiale evidente după genuri și specii.

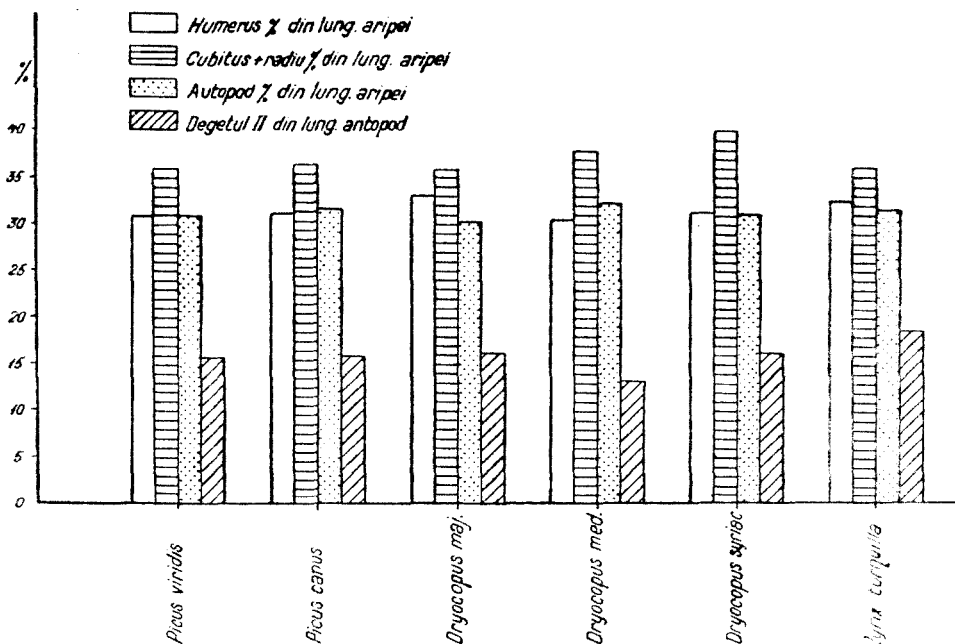


Fig. 3. Variația raportului de lungime a segmentelor aripei la diferite specii din familia picidelor.

Degetul II (fig. 3), care în cadrul autopodului prezintă o importanță deosebită, fiindcă pe acesta se inseră cei mai mulți mușchi ai autopodului și este degetul cel mai mobil dintre cele 3 degete existente la păsări, avea o lungime relativ apropiată la toate speciile studiate, exceptând *Dryocopus medius* unde acesta era mai mic.

II. Musculatura. 1. Masa mușchilor. Din examenul tabelului 2 reiese că masa totală a mușchilor aripilor ca și a mușchilor ce o compun, luați separat în valoare absolută, crește paralel cu masa corporală a păsării. Ca și în cazul scheletului, se remarcă deosebiri după sex; la indivizii masculi, în general, valorile obținute erau mai mari față de a indivizilor femeli.

Comparând masa relativă a diferiților mușchi ai aripei (fig. 4) rezultatele obținute au fost variate, fie în funcție de felul mușchilor fie de specia considerată.

Astfel, mușchiul tensorul bicipital al patagiului, prezintă valori diferite. Cele mai mici au fost obținute la *Picus viridis* și *Jynx torquilla* (7,5—7,6), iar cele mai mari la *Picus canus* și la cele 3 specii aparținătoare genului *Dryocopus* (9,5—10). La speciile acestui din urmă gen (*D. major*, *D. medius*, *D. syriacus*) însă, valorile sînt aproape identice.



Tabel 2

Variația masei mușchilor aripilor la câteva specii de păsări din familia picidelor (valori medii)

Specia	Sexul	Greutatea păsării (grame)	Masa totală a mușchilor ari- pilor (grame)	Masa m. tensori, bicipitali ai pa- tagiului (grame)	Masa m. bicepsși brahiali (grame)	Masa m. tricepsși brahiali (grame)	Masa m. deltoizi (grame)	Masa m. brahiali (grame)	Masa m. flexori ai metacarpului. (grame)
<i>Picus Viridis</i>	Mascul	181,6	9,54	0,796	1,280	—	3,066	0,864	0,816
	Femelă	174,0	9,30	0,700	1,240	—	3,000	0,760	0,800
	Total	180,5	9,52	0,782	1,274	1,246	3,082	0,848	0,814
<i>Picus Canus</i>	Mascul	134,0	7,52	0,820	0,900	1,090	2,510	0,690	0,650
	Femelă	121,0	6,52	0,650	0,858	0,816	2,278	0,616	0,490
	Total	125,3	6,86	0,696	0,872	0,906	2,234	0,640	0,544
<i>Dryocopus major</i>	Mascul	74,5	3,94	0,400	0,520	0,550	1,490	0,430	0,350
	Femelă	75,5	4,04	0,380	0,536	0,520	1,388	0,352	0,352
	Total	75,2	3,68	0,358	0,532	0,530	1,418	0,371	0,352
<i>Dryocopus medius</i>	Mascul	53,5	2,96	0,290	0,370	0,330	1,120	0,220	0,310
	Femelă	—	—	—	—	—	—	—	—
	Total	53,5	2,96	0,290	0,370	0,330	1,120	0,220	0,310
<i>Dryocopus syriacus</i>	Mascul	76,9	4,65	0,400	0,564	0,552	1,560	0,428	0,360
	Femelă	73,7	4,61	0,440	0,620	0,570	1,670	0,410	0,410
	Total	76,9	4,73	0,414	0,584	0,560	1,596	0,422	0,376
<i>Jynx torquilla</i>	Mascul	35,8	1,42	0,106	0,206	0,174	0,554	0,096	0,094
	Femelă	39,0	1,62	0,130	0,230	0,200	0,620	0,110	0,080
	Total	37,1	1,50	0,116	0,216	0,184	0,588	0,104	0,088

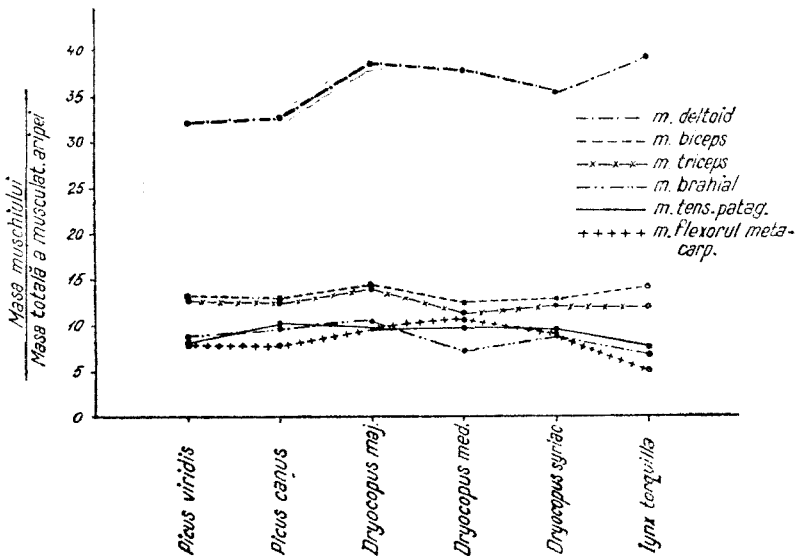


Fig. 4. Variația masei relative a diferiților mușchi ai aripei la diferite specii din familia picidelor.

Mușchiul *biceps brahial*, cuprinde valori simțitor apropiate la *Picus viridis*, *Picus canus*, *Dryocopus medius*, *Dryocopus syriacus*, și puțin mai ridicate la *Dryocopus major* și *Jynx torquilla*.

Mușchiul *triceps brahial*. Valorile masei mușchilor triceps brahial se suprapun cu cele ale mușchiului biceps brahial la *Picus viridis* și *Picus canus* și sînt mai distanțate la speciile genului *Dryocopus*. Ele sînt identice la *Dryocopus syriacus* și *Jynx torquilla*.

Mușchii *dectoizi* au o masă simțitor mai ridicată la speciile genului *Dryocopus* și la *Jynx torquilla*, față de cele ale genului *Picus*. Cele două specii ale genului *Picus* le au aproape identice, iar ale genului *Dryocopus*, relativ apropiate. La *Jynx torquilla* am întilnit valoarea cea mai mare.

Mușchiul *brahial* are masele foarte apropiate la *Picus viridis* și *Picus canus*, și mai distanțate la *D. major*, *D. medius* și *D. syriacus*, respectiv *Jynx torquilla*.

În fine, mușchiul *flexorul metacarpului* cuprinde, de asemenea valori foarte apropiate la speciile genului *Picus* față de speciile genului *Dryocopus*. Valoarea minimă am întilnit-o la *Jynx torquilla*.

2. Secțiunea mușchilor. Secțiunea mușchilor aripilor (fig. 5) este de mărime tot variabilă, în funcție atît de felul mușchiului cit și de specia considerată. În general, secțiunea mușchilor aripilor se găsește în raport direct cu talia păsării, iar dintre cei 6 mușchi studiați, tensorul bicipital

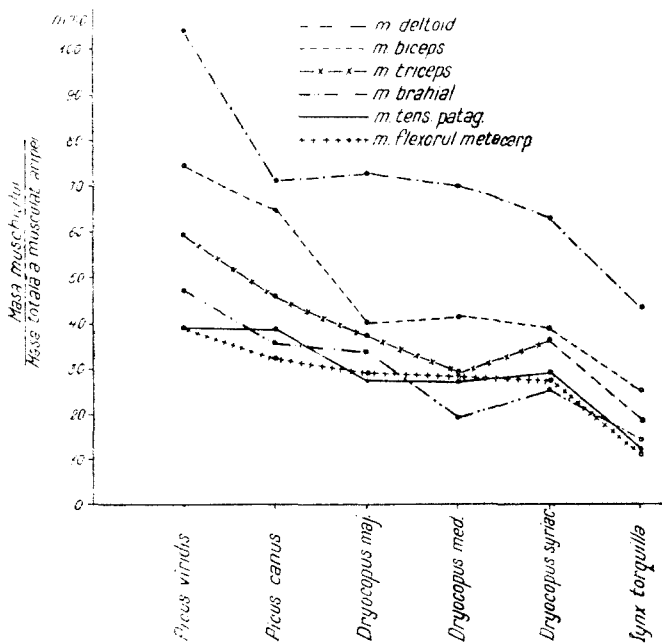


Fig. 5 — Variația secțiunii maxime a diferiților mușchi ai aripei la diferite specii de păsări din familia picidelor.

al patagiului, bicepsul brahial, deltoizii și flexorul metacarpului au valori apropiate la cele 3 specii ale genului *Dryocopus* și mai distanțate la speciile genului *Picus*, exceptînd la acestea din urmă mușchiul tensorul bicipital al patagiului. Valorile cele mai mici le-am întilnit la *Jynx torquilla* care are și talia cea mai mică.

**Discuția rezultatelor.** Proporțiile relative ale segmentelor aripii sînt variabile și sînt considerate de mulți autori ca depinzînd de biologia zborului păsărilor. La *Procellariidae*, *Diomedidae*, care zboară

mai mult fără mișcarea aripilor, aripa brațului (humerusul) este lungă, pe cînd aripa mîinii (autopodul) este scurtă. La păsările unde alternează fazele de mișcare ale aripilor cu planul de alunecare (*Falconide*, *Laride*), aripile brațului și ale mîinii sînt aproape la fel de lungi [3]. La *Hirundinide*, *Apodide*, care combină foarte original zborul de alunecare și zborul cu mișcări repezi, nervoase, lungimea aripei mîinii este mai mare decît cea a brațului.

În lumina acestor cercetări, speciile studiate pot fi încadrate din punct de vedere al biologiei zborului în categoria la care alternează fazele de mișcări ale aripilor cu planul de alunecare.

Importanța taxonomică a unor mușchi ai aripilor de la păsări este susținută de Beddard, F. E. [5]; șapte mușchi citați deja la începutul lucrării ar servi în diagnosticarea familiilor și ordinelor de păsări. Ea este negată însă într-o anumită măsură de către F ü r b r i n g e r, M., pentru mușchiul pectoral. Pe de altă parte relația cauzală între dezvoltarea mușchiului pectoral și aptitudinea de zbor a păsărilor este arătată de unii autori (citați la [1, 2]).

Din cei șase mușchi ai aripilor studiați, masa relativă a mușchilor deltoizi caracterizează într-o mare măsură speciile celor trei genuri din familia picidelor. Aceștia au valori aproape identice la speciile genului *Picus*, și foarte apropiate între ele la cele trei specii ale genului *Dryocopus*, iar la *Jynx torquilla*, valoarea cea mai mare. Masa relativă a altor mușchi ca: bicepsul brahial, brahialul și flexorul metacarpului caracterizează numai speciile genului *Picus*, avînd masele foarte apropiate, uneori chiar identice la *Picus viridis* și la *Picus canus*. Semnificativă este și identitatea maselor celor doi mușchi antagoniști (bicepsul brahial și tricepsul brahial) la aceste două specii.

Nu se confirmă, în cazul familiei *Picidolor*, afirmația unor autori [3] că mușchiul triceps brahial, fiind singurul mușchi de întindere a aripilor la păsări, ar avea o dezvoltare egală la toate speciile de păsări.

**Concluzii. 1.** Masa relativă a scheletului aripilor, ca și a diferitelor sale segmente, nu prezintă caracteristici diferențiale evidente, de importanță filogenetică sau morfo-funcțională, la speciile de păsări din familia picidelor: existența unor valori apropiate confirmă omogenitatea acestei familii.

**2.** Raportul de lungime a segmentelor scheletului aripilor este aproximativ același, ceea ce denotă existența aceluiași tip de zbor la păsările din familia picidelor.

**3.** Masa relativă a unor mușchi ai aripilor pare să caracterizeze genuri din familia picidelor: mușchii deltoizi genurile *Picus Dryocopus* și *Jynx*, iar mușchii biceps brahial, triceps brahial, brahial și flexorul metacarpului, numai genul *Picus*. Aceasta ar putea constitui un caracter diferențial între genuri în cadrul familiei picidelor, alături de alte caractere morfologice cunoscute.

**4.** Se remarcă mici deosebiri cantitative după sex, valorile la indivizii masculi, în general, fiind mai mari față de indivizii femeli.

## BIBLIOGRAFIE

1. Degan, C., *Studia Universitatis Babeş-Bolyai, ser. Biologia, fasc. 1, 1972.*
2. Fürbringer, M., *Untersuhungen zur Morphologie und Systematik der Vögel*, Amsterdam, V. van Holkema, I, 830, 1888.
3. Herzog, K., *Anatomie und Flugbiologie der Vögel*, Veb. Gustav Fischer Verlag, Jena, 41, 63, 1968.
4. Lippert, H., *Anatomischer Anzeig.*, **106**, 11/16, 299, 1959.
5. Marshall, A. J., *Biology and Comparative physiology of Birds*, New-York and London, Acad. Press., I, 256, 1960.

БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СКЕЛЕТА И МУСКУЛАТУРЫ КРЫЛЬЕВ  
У РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ПТИЦ СЕМЕЙСТВА ДЯТЛОВ

(Резюме)

Авторы исследовали биометрическими методами изменения скелета крыльев и прикрепляющихся к ним мышц у следующих видов семейства дятлов: *Picus viridus*, *Picus canus*, *Dryocopus major*, *Dryocopus medius*, *Dryocopus syriacus* и *Jynx torquilla*, проследившая филогенетические и морфо-функциональные аспекты.

Установлено, что относительная масса скелета крыльев и различных его сегментов не имеет очевидных дифференциальных характеристик филогенетического или морфо-функционального значения, всё же наличие у изучаемых видов близких величин подтверждает гомогенность данного семейства.

Тот факт, что отношение длины сегментов скелета крыльев является приблизительно одинаковым, привёл авторов к выводу о существовании одного и того же типа полёта у птиц семейства дятлов.

Относительная масса некоторых мышц крыльев кажется, что характеризует отдельные роды семейства дятлов: дельтовидные мышцы у родов *Picus*, *Dryocopus* и *Jynx*, а двуглавая мышца плеча, трёхглавая мышца плеча, плечевая мышца и флексорная мышца пястной кости только у рода *Picus*.

VARIATIONS BIOMÉTRIQUES DU SQUELETTE ET DE LA MUSCULATURE DES  
AILES CHEZ LES DIFFÉRENTES ESPÈCES D'OISEAUX DE LA  
FAMILLE DES PICIDES

(Résumé)

On a étudié comparativement suivant des méthodes biométriques les variations du squelette des ailes et celles des muscles qui s'y insèrent chez des espèces suivantes de la famille des picides: *Picus viridis*, *Picus canus*, *Dryocopus major*, *Dryocopus medius*, *Dryocopus syriacus* et *Jynx torquilla* en analysant les aspects phylogénétiques et morpho-fonctionnels.

On a constaté que la masse relative du squelette des ailes, comme celle de ses différents segments, ne présente pas de caractéristiques différentielles évidentes d'importance phylogénétique ou morpho-fonctionnelle; toutefois, l'existence de valeurs rapprochées, chez les espèces étudiées, confirme l'homogénéité de cette famille.

Le rapport de longueur des segments du squelette des ailes, étant approximativement le même, nous amène à en déduire l'existence d'un même type de vol chez les oiseaux de la famille des picides.

La masse relative de certains muscles des ailes semble caractériser des genres de la famille des picides: les muscles deltoïdes des genres *Picus*, *Dryocopus* et *Jynx*, d'autre part les muscles suivants: biceps brachial, triceps brachial, brachial et flexeur du métacarpe, seulement pour le genre *Picus*.

## BOMBILIIDE (DIPTERA BRACHYCERA) NOI PENTRU FAUNA ȚĂRII

LUCIA DUȘA

În continuarea studiului familiei bombiliide, dăm citeva specii noi pentru fauna României și descriem pentru prima dată hipopigiul la *Bombylius citrinus*, *Bombylius pumilus* și *Villa claripennis*.

1. **Phthiria pulicaria** Mikán (1796). Material 1 ♀ Chinteni (Cluj) 20 VII. 1964, pe flori de compozite. Lungimea corpului 4 mm. L. aripilor 4 mm. L. trompei 2,5 mm. Răspîndire: Germania, Franța, Ungaria, Grecia, Africa septentrională, Asia Mică.

Specie nouă pentru fauna țării.

2. **Phthiria umbripennis** Loew. (1846). Material 2 ♀ Hagieni 5. VII. 1965. Lungimea corpului 5 mm. L. aripilor 6 mm. L. trompei 4 mm. Răspîndire: Sicilia, Spania, Dalmația, Franța, Asia Mică.

Specie nouă pentru fauna țării.

3. **Bombylius citrinus** Loew. (1855). Material 3 ♂, 1 ♀ Albești 23. VII. 1965, 2 ♀ Mangalia 25. VII. 1963, colectat pe diferite flori de compozite. La această specie, de asemenea nouă pentru fauna țării, armătura genitală la mascul nu a mai fost descrisă.

*Hipopigiul* este rotit spre stînga cu aproximativ 90°.

*Epandriul* (fig. 1, A) are proeminența posterioară lipsită de despicătură mediană. Cercii sînt lungi, vîrful rotunjit și au numai o mică porțiune laterală mai chitinoasă. *Hipandriul* (fig. 1, B) mare, cu unghiurile ascuțite și cu baza ușor concavă, depășește numai puțin baza gonocoxitelor. *Gonocoxitele* (fig. 1, B), de formă obișnuită, au baza rotunjită, fără apofize, iar prelungirile mediane sînt aproape pedunculat. *Gonostiliile* (fig. 1, B) scurți, cu baza lătită și vîrful îngust, au partea internă concavă, concavitate delimitată în treimea superioară de cite un mic lob. *Falusul* (fig. 1, C,D) are apodema mediană lungă, un perifalus înalt, cu un pliu pe partea dorsală, care privit lateral ne apare ca o mică creastă.

Lungimea corpului 7—10 mm. L. aripilor 8—9 mm. L. trompei 4—5 mm. Răspîndire: Italia, Asia Mică.

4. **Bombylius pumilus** Meig (1820) 1 ♂ Hâmeiuș (Bacău) 16. VII. 1965, 1 ♂ Jupalnic 10. VII. 1964, 2 ♂ Căprioara (Arad) 13. VII. 1961. 9 ♂, 1 ♀

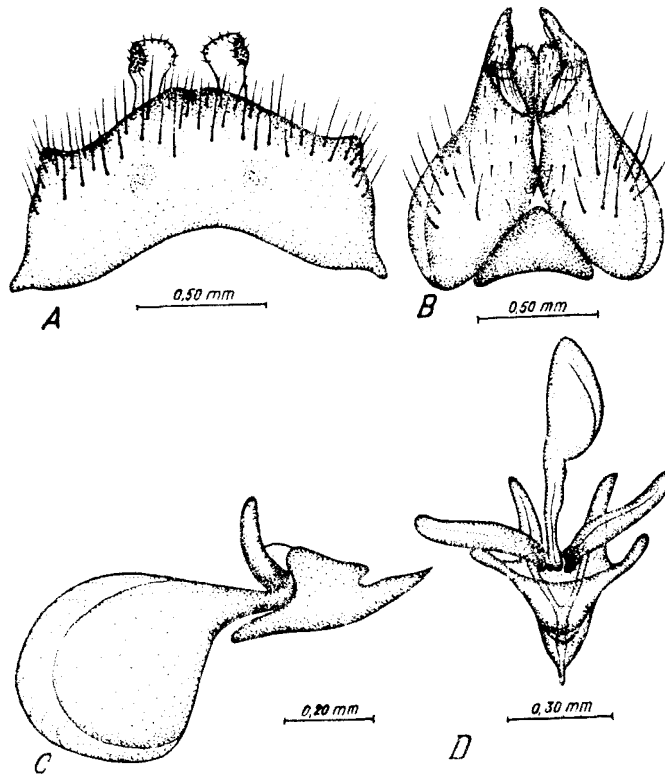


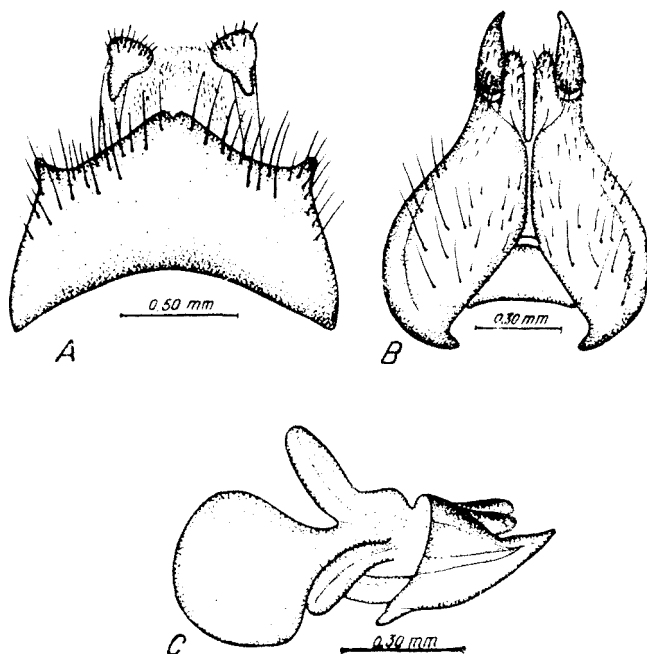
Fig. 1. *Bombylius citrinus* ♂ Hipopigiul

A. Epandrii și cercii. B. Hipandrii, gonocoxite, gonostili.  
C. Falusul văzut lateral. D. Falusul văzut dorsal.

Chinteni (Cluj) 12. VI. 1965, 5 ♂, 1 ♀ Tisa (Arad) 7. VII. 1962, 3 ♀ Baia Mare 3. VII. 1965, 8 ♂ Finteușul Mic (Maramureș) 20—25. VI. 1964.

La această specie nouă pentru fauna țării, hipopigiul pe care-l descriem pentru prima dată este rotit în jurul axei corpului cu aproape 180°. Prin prelungirile dorsale ale epifalusului această specie se apropie de *Bombylius niveus*, *B. fulvescens* și *B. citrinus*.

*Epandriul* (fig. 2, A) îngust, are proeminența posterioară înaltă cu o mică despicătură mediană. Cercii lungi, au spre vîrf o suprafață chitinizată în formă de paletă. *Hipandriul* (fig. 2, B) mare, triunghiular, cu vîrf rotunjit este mult deplasat spre mijlocul gonocoxitelor. *Gonocoxitele* (fig. 2, B) au baza prelungită cu o mică apofiză îngustă și orientată median, care depășește cu mult baza hipandriului. Prelungirile mediane late sînt acoperite de peri scurți cu aspect de cîrlig. *Gonostiliile* (fig. 2, B) nu prezintă particularități. *Falusul* (fig. 2, C) scurt, cu apodema mediană lată și

Fig. 2. *Bombylius pumilus* ♂ Hipopigiul

A. Epandriul și cercii. B. Hipandriu, gonocoxite, gonostili. C. Falusul văzut lateral.

rotunjită are vârful ascuțit și îndreptat în sus. De pe partea dorsală a perifalusului pleacă două proeminențe lățite cu vârful rotunjit.

Lungimea corpului și aripilor 7—9 mm. L. trompei 6 mm.

Răspîndire: Europa meridională, Africa septentrională și Asia Mică.

5. **Lomatia grajugena** Loew (1869). Material 1 ♀ Mahmudia (D. Beștepe) 25. V. 1971. Leg. E. Schneider. Lungimea corpului 8 mm. L. aripilor 10 mm. Răspîndire: Grecia.

Specie nouă pentru fauna țării.

6. **Anthrax heteropyga** Sack. (1909). Material 1 ♀ Cluj, V. Girboului, 15. VI. 1963, colectată pe flori de compozite. Lungimea corpului și aripilor 7 mm. Răspîndire: Italia, Sicilia, Grecia.

Specie nouă pentru fauna țării.

7. **Villa claripennis** Kowarz (1867). Material 1 ♀ Jupalnic 10. VII. 1964, 1 ♂ Pojoga 8. VII. 1962, 1 ♂ Bucovăț 6. VII. 1964. 1 ♀ Buzău 19. VII. 1965, 1 ♂ Rătești 20. VII. 1965. La această specie nouă pentru fauna țării descriem pentru prima dată armătura genitală la mascul.

*Hipopigiul* negru, lucios, acoperit cu peri galbeni și negri este rotit spre stînga cu ceva mai mult de 90°.

*Epandriul* (fig. 3, A) are baza scobită cu o mică proeminență mediană, iar laturile înguste și puțin îndreptate posterior. Vârful este concav, neted,

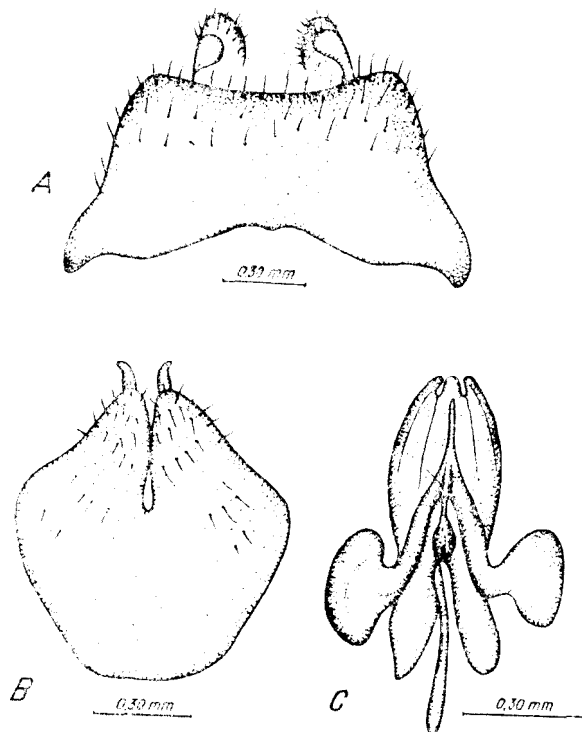


Fig. 3. *Villa clavipennis* ♂ Hipopigiul  
A. Epandriul și cercii. B. Gonocoxite, gonostili C. Falusul și epifalusul văzute dorsal.

fără despicătură mediană. Cercii lățiți cu vârful rotunjit, au numai câte o porțiune laterală mai chitinizată. *Hipandriul* lipsește. *Gonocoxitele* (fig. 3, B) unite, au baza îngustă și dreaptă iar laturile lățite și rotunjite. Șanțul despărțitor al vârfului lor este îngust, iar la mijloc chiar strangulat. *Gonostili* (fig. 3, B), înguști și foarte scurți, se termină cu un singur vîrf ascuțit și îndreptat lateral. *Falusul* (fig. 3, C) lung, ajunge aproape pînă la vârful epifalusului, al cărui lob median este rotunjit. Cei doi lobi laterali ai epifalusului sînt puțin scobiți și rotunjiți.

Lungimea corpului 8—11 mm. L. aripilor 8—10 mm. Răspîndire. Ungaria, Grecia.

#### BIBLIOGRAFIE

1. Enghel, E. O., *Bombyliidae in Lindner Die Fliegen der Palaearktischen Region*, IV, 3, Stuttgart, 1938.
2. Fleck, E., *Die Dipteren Rumäniens*, „Bull. Soc. des Sci.“, București, XIII, 1—2, 1904.



3. Kowarz, F., *Beitrag zur Dipteren Fauna Ungars.*, Verh. der k.k. zool. bot. Gesellschaft, 23, 1873.
4. Séguay, E., *Faune de France*, 13, *Diptères (brachicères)*, Paris, 1926.
5. Strobl, G., *Siebenbürgische Zweiflügler*, „Verhandlungen und Mitteilungen des Siebenb. Vereins für Naturwiss“, XL, 43—46, 1896.
6. Thalhammer, J., *Diptera*, in „Fauna Regni Hungariae“, Budapest, 1900.

### НОВЫЕ ЖУЖЖАЛЫ (DIPTERA BRACHYCERA) ДЛЯ ФАУНЫ РУМЫНИИ

(Резюме)

Автор описывает семь новых для Румынии видов жужжал: *Phthiria pulicaria* Mikan., *Phthiria umbripennis* Loew., *Bombylius citrinus* Loew., *Bombylius pumilus* Meig., *Lomatia grajugena* Loew., *Anthrax heteropyga* Sack. и *Villa claripennis* Kowarz.

У трёх из этих видов: *Bombylius citrinus* Loew., *B. pumilus* Meig. и *Villa claripennis* Kowarz. впервые описан гипопигий.

### NEW BOMBYLIIDAE (DIPTERA BRACHYCERA) IN THE FAUNA OF OUR COUNTRY

(Summary)

Seven species of Bombyliidae: *Phthiria pulicaria* Mikan, *Phthiria umbripennis* Loew., *Bombylius citrinus* Loew., *Bombylius pumilus* Meig., *Lomatia grajugena* Loew., *Anthrax heteropyga* Sack. and *Villa claripennis* Kowarz. are recorded as new for the Romanian fauna.

For three of them: *Bombylius citrinus* Loew., *B. pumilus* Meig. and *Villa claripennis* Kowarz the hypopygium is described for the first time.



## ASPECTELE CITOLOGICE ALE CELULELOR GONADOTROPE ȘI NEUROSECREȚIEI PREOPTICO-NEUROHIPOFIZARE ÎN DECURSUL CICLULUI OVARIAN LA *EUDONTOMYZON DANFORDI*

**B. MOLNAR și S. SZABO**

Raportul între activitatea de neurosecreție a celulelor gonadotrope din hipofiză și a sistemului neurosecretor preopticoneurohipofizar a fost studiat de mai mulți autori la diferite grupe de vertebrate. S-a constatat că la mai multe specii există un oarecare sincronism între ciclul sexual și activitatea celulelor de neurosecreție, fapt care a dus la ideea existenței unui reglaj hipotalamic al activității gonadotrope a hipofizei [14, 10, 11, 16].

Rezultatele cercetărilor făcute în această direcție la ciclostomi nu sînt concludente [4, 12]. Noi ne-am propus urmărirea schimbărilor citologice ale celulelor gonadotrope, ale ovocitelor și cele ale neuronilor din sistemul neurosecretor hipotalamo-hipofizar la ciclostomul *Eudontomyzon danfordi* Regan în diferite perioade ale anului. Rezultatele acestor cercetări histologice le expunem în lucrarea de față.

**Material și metodă.** Materialul de cercetat a provenit de la indivizi adulți de *Eudontomyzon danfordi* Regan colectați din râul Someșul—Rece și din pîriul Ivo (jud. Harghita) în diferite perioade ale anului. În total am examinat 35 indivizi de sex feminin, care au reprezentat 11 adulți tineri (cu o lungime de 175—180 mm, colectați în luna iunie), 10 adulți (cu o lungime de 225—230 mm, colectați în lunile iulie-august) și 14 adulți bătrîni (cu o lungime de 240—250 mm, colectați în luna septembrie). Menționăm că stadiul larvar la acest animal durează 4—5 ani, iar stadiul de adult numai un an. După reproducere indivizii adulți mor [2].

Creierii, împreună cu hipofiza, precum și ovarele au fost fixate în soluție Bouin. Secțiunile în serii cu o grosime de 7 microni au fost colorate cu Azan și aldehydfucsină (AF) după Gomori-Gabe pentru hipofiză și neurosecreție, și hemalaun-cozină și Azan pentru ovar. S-a aplicat și reacția PAS pentru celulele glicoproteice.

**Analiza rezultatelor.** Caracterele structurale și unele date histofiziologice ale sistemului neurosecretor preoptico-neurohipofizar, precum și ale adenohipofizei au fost expuse în lucrările noastre anterioare [15, 7, 6, 8] Aici amintim doar că adenohipofiza se compune din trei părți: pars distalis

rostralis (proadenohipofiză), pars distalis proximalis (mezoadenohipofiză) și pars intermedia (metaadenohipofiză).

În proadenohipofiză se disting celule cianofile (bazofile, PAS-pozitive) și cromofobe. În mezoadenohipofiză se găsesc celule cianofile, carminofile și cromofobe. Pe baza cercetărilor noastre am presupus că funcția gonadotropă ar reveni celulelor cianofile din proadenohipofiză.

Celulele neurosecretoare sînt localizate în nucleul preoptic și corpul striat. Acești nuclei formează la *Eudontomyzon* o regiune neurosecretoare unitară și întinsă. Prelungirile axonice se îndreaptă în direcție latero-ventrală și formează două tractusuri, care fuzionează în partea ventrală a hipotalamusului, dînd naștere la un tractus preoptico-neurohipofizar bine dezvoltat.

1. Celulele cianofile din proadenohipofiză. a) *La exemplarele adulte tinere* aspectul citologic al majorității celulelor cianofile din proadenohipofiză indică o activitate secretorie intensă. Celulele sînt mult alungite și așezate în palisadă. Unele au citoplasmă omogen cianofilă, altele conțin un material cianofil cu granulații dure. Uneori se poate observa, în special la celulele mult prelungite, o lichefiere a granulelor de secreție și o puternică cromofilie a citoplasmei. Multe dintre celule au citoplasmă vacuolizată. O bună parte a cordoanelor parenchimotoase este alcătuită din celule parțial sau total degranulate (fig. 1).

Aspectul nucleilor este variat. Celulele hipocromatice cu granulație fină au un nucleu bine conturat, veziculos și sărac în cromatină. În celulele cu granulație dură, precum și în cele cu citoplasmă omogenă, nucleul este deseori hiperchromatic sau picnotic.

b) *La exemplarele adulte* aranjamentul palisadic al celulelor din cordoanele de parenchim se dezorganizează. În locul celulelor alungite găsim

forme ovale sau sferoidale. La aceste animale în celulele cianofile citoplasma nu este nicio dată degranulată, nici hiperchromică. Ea este plină de un produs de secreție hipocromatic, fin granulat (fig. 2). Nucleii sînt veziculoși și bine structurați. Membrana nucleară prezintă din loc în loc îngroșări fine. Nuclei hiperchromatici sau picnotici se observă foarte rar, sau nu se observă deloc.

c) *La adulții bătrîni* în majoritatea celulelor se acumulează o canti-

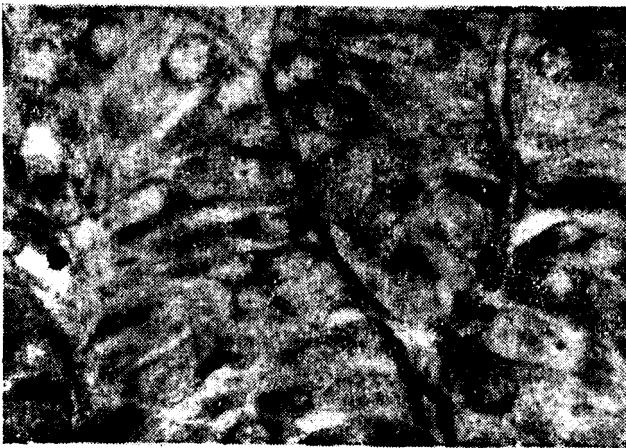


Fig. 1. Celulele cianofile din proadenohipofiza unui individ adult tînăr de *Eudontomyzon* colectat primăvara. Majoritatea celulelor sînt degranulate. Col. Azan. Ob. 90 X.

tate mare de material de secreție în citoplasmă. Aceasta duce la o mărire pronunțată a celulelor cianofile. Citoplasma este plină de granule grosiere și puternic cromofile la unele celule, fine și hipocromatice la altele (fig. 3). Raportul numeric dintre celulele hiper-și hipocromatice prezintă variații individuale. Totuși toamna la exemplarele mai bătrâne celulele hipercromatice sînt totdeauna în număr mare, ele alcătuind elementul dominant al proadenohipofizei.

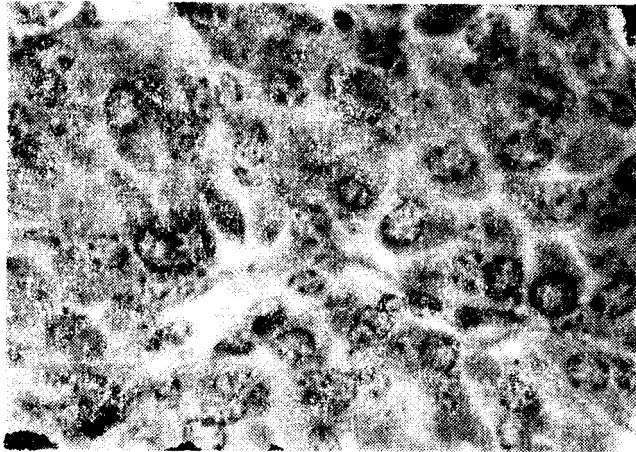


Fig. 2. Celulele cianofile din proadenohipofiza unui individ adult, colectat vara. Majoritatea celulelor sînt hipocromatice. Col. Azan. Ob. 90 X.

Aspectul citologic al nucleilor sferici sau ovoizi este variat. Celulele pline cu granule fine de secreție uniform distribuite au nucleul sărac în cromatină. În celulele hipercromatice nucleul este slab conturat sau pionic, uneori prezentînd semne de cariorexie.

2. Sistemul neurosecretor preoptico-neurohipofizar. a) *La exemplarele adulte tinere* pericarionii din nucleii neurosecretori conțin o cantitate mică de material Gömöri-positiv. Cu Azan se

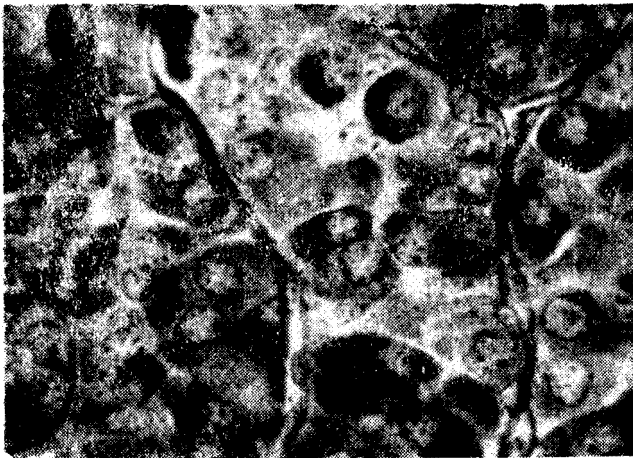


Fig. 3. Celulele cianofile din proadenohipofiza unui individ bătrîn, colectat toamna. Majoritatea celulelor sînt hipercromatice. Col. Azan. Ob. 90 X.

relevă în acești neuroni un nucleu rotund, bine structurat, cu un nucleol veziculos. Prelungirile axonice sînt greu de observat; numai granulele care apar ici colo în ele ne permit stabilirea traiectului lor. În aceste fibre nervoase numărul picăturilor de secreție mari și omogene este redus. Cîteodată picăturile apar deformatate. Segmentul inferior al căii neurosecretoare este deosebit de sărac în substanța Gömöri-positivă (fig. 4). Granulele

de neurosecreție se găsesc în cantitate foarte mică și în regiunea de pătrundere a fibrelor în neurohipofiză. Cantitatea materialului de neurosecreție în neurohipofiză de asemenea este redusă.

b) *La exemplarele adulte* pericarionii nucleilor neurosecretori prezintă o cantitate destul de mare de produs de secreție fin granular. Nucleul neuronilor este bine structurat. Axonii conțin granule Gömöri- pozitive mai fine sau mai grosiere, precum și numeroase picături de diferite mărimi. Unele dintre picăturile de secreție sînt ușor colorate în violaceu și conțin mai multe granule Gömöri- pozitive. La mai multe fibre nervoase materialul Gömöri- pozitiv este prezent nu sub formă de granule, ci de bastonașe mai scurte sau mai lungi. Traiectul axonilor în segmentul inferior al tractusului preoptico- neurohipofizar este bine exprimat. În această regiune axonii plini cu material Gömöri- pozitiv pot fi urmăriți și în segmentul inițial al neurohipofizei. Cantitatea materialului de neurosecreție în neurohipofiză este destul de mare.

c) *La adulții bătrîni* caracteristicile citologice cu valoare indicatoare pentru starea funcțională a sistemului neurosecretor sînt de obicei apropiate de cele observate la indivizii adulți. Pericarionii activi din ariile nucleare principale conțin și aici mai mult sau mai puțin material Gömöri- pozitiv. Axonii prezintă aspectul de șiraguri de mărgele, iar cantitatea de picături de secreție de- a lungul lor corespunde cu cea observată la adulți. La unele exemplare, care măsoară 250 mm în lungime, pericarionul celulelor neurosecretoare este plin de un material Gömöri- pozitiv omogen, intens cromofil. Prelungirile axonice din regiunea nucleilor se-



Fig. 4. Tractusul preoptico- neurohipofizar la un individ adult tînăr colectat primăvara. Fibrele nervoase conțin o cantitate redusă de granule AF- pozitive. Col. aldehydă- fucsină. Ob. 40 X.

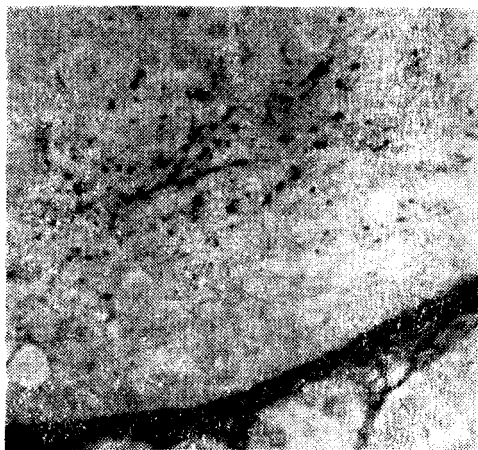


Fig. 5. Tractusul preoptico- neurohipofizar la un individ bătrîn colectat toamna. Fibrele nervoase sînt pline de granule AF- pozitive. Col. aldehydă- fucsină. Ob. 40. X.

cretori sînt invadate de o cantitate mare de granule de secreție, care fac ca axonii să devină în tot traiectul lor Gömöri-pozitivi. Picăturile de secreție de diferite mărimi sînt prezente într-un număr foarte mare. Ele sînt omogene și intens cromofile. În partea ventrală a tractusului preoptico-neurohipofizar axonii sînt plini cu un material Gömöri-pozitiv dur granular (fig. 5). Traiectul fibrelor nervoase spre neurohipofiză este foarte evident. Cantitatea produsului de neurosecreție în neurohipofiză este însemnată.

3. Ovar u l. a) *La adulții tineri* masa principală a ovarului o constituie ovocitele cu diametrul între 140—150 micrometri. Ovoplasma lor, slab carminofilă, este densă (fig. 6, A). Nucleul veziculos, cu un diametru de 55—60 micrometri, așezat mai mult excentric, este bogat în cromatină. Nucleolul bine dezvoltat (de 18—20 micrometri în diametru) conține în masa lui vacuole de diferite mărimi.

În afară de ovocitele de dimensiuni mari, ovarul conține într-un număr mai redus și avocite mai puțin dezvoltate, diametrul cărora variază între 60 și 110 micrometri. La aceste ovocite mai mici ovoplasma este mai densă și intens orangeofilă. Nucleul lor este cîteodată mai bogat în cromatină decît la ovocitele mai mari. Nucleolul nu arată particularități deosebite față de nucleolul ovocitelor de dimensiuni mai mari.

La exemplarele mai mari (de 180 mm în lungime), ovocitele devin mai voluminoase, ele atingînd un diametru de 230—240 micrometri. Ovo-

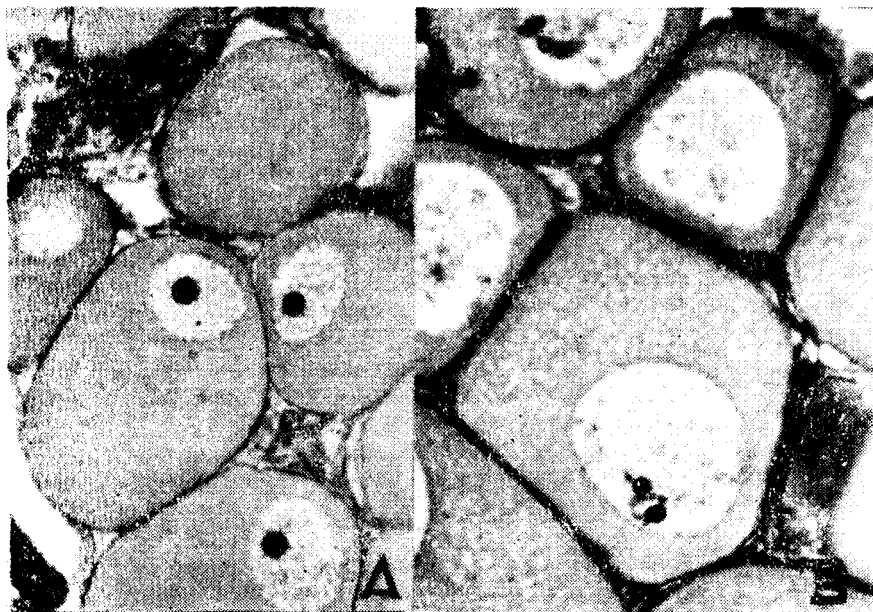


Fig. 6. Ovocite la indivizii adulți tineri, colectați primăvara. A - ovocite cu ovoplasmă densă; B - ovocite cu ovoplasmă laxă și cu nucleolii fragmentați. Col. Azan. Ob. 20 X.

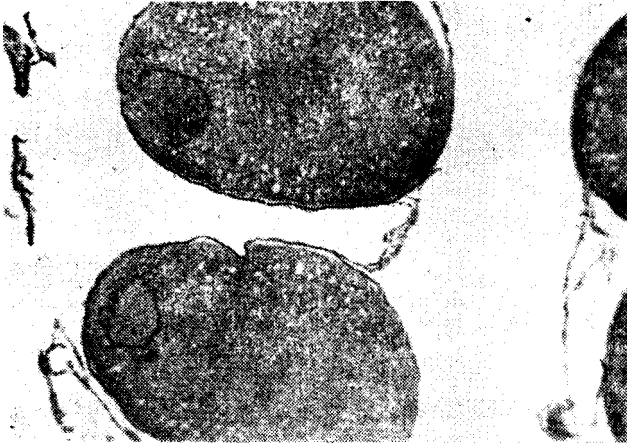


Fig. 7. Ovocite vacuolizate cu vitelus primar la un individ adult colectat vara. Col. Azan. Ob. 20. X.



Fig. 8. Ovocite vacuolizate cu o cantitate mare de vitelus la un individ bătrîn colectat toamna. Col. Azan. Ob. 20. X.

plasma este foarte laxă. Nucleul veziculos, de 80—85 micrometri în diametru, situat excentric, conține un nucleol deformat și foarte compact. La multe dintre ovocite, nucleolul prezintă diferite faze ale fragmentării (fig. 6 B).

b) La exemplarele adulte ovocitele sînt foarte voluminoase, avînd un diametru între 290 și 300 micrometri. În ovoplasma periferică orangeofilă apar vacuole optice, aranjate în 2—3 rînduri. Nucleul este împins la periferie, centrul ovocitelor fiind ocupat de o zonă bazofilă, ce conține vitelus primar. Aceasta din urmă este înconjurată de o ovoplasmă granulară și intens acidofilă (fig. 7)

c) La exemplarele bătrîne dimensiunile ovocitelor cresc, atîngînd 350—400 micrometri în diametru. În ovoplasmă vacuolele se aranjează în 2—3 rînduri, ca și la exemplarele colectate în luna august. Cantitatea vitelusului situat în centrul ovocitului devine mai abundentă, mai ales la indivizii mai mari

(fig. 8). Nucleul deformat și intens cromofil are o poziție excentrică.

**Discuții și concluzii.** Prin folosirea colorațiilor adecvate s-au putut identifica celulele cianofile gonadotrope în hipofiza peștilor, atît în condiții naturale, cît și în cele experimentale [1, 5, 9].

La *Eudontomyzon* evidențierea selectivă a celulelor gonadotrope nu a fost posibilă, deoarece aici toate celulele cianofile din hipofiză se colorează la fel cu albastru de anilină și cu aldehydăfucsină, dînd și o reacție PAS



identică. Analizînd însă schimbările celulelor cianofile din adenohipofiză, ale sistemului neurosecretor hipotalamo-neurohipofizar și ale ovocitelor în diferite perioade ale anului la animale adulte tinere, la adulte și la adulte bătrîne, am putut stabili un paralelism între activitatea celulelor cianofile și dezvoltarea ovocitelor.

Primăvara la exemplarele adulte tinere prezența celulelor cianofile mult subțiate și degranulate indică urmele unei activități secretorii intense. Probabil această activitate gonadotropă a hipofizei provoacă modificările observate la nivelul ovocitelor (apariția ovoplasmei laxe, fragmentarea nucleolilor).

Vara la exemplarele mai mari caracteristicile citologice ale celulelor hipocromatice, apărute în urma refacerii cianofilelor, indică o elaborare continuă și moderată de substanțe hormonale. Această stare funcțională a celulelor cianofile este în bună concordanță cu procesul de vacuolizare și de vitelogeneză al ovocitelor. Dimpotrivă, apariția și înmulțirea celulelor hiperchromatice în perioada de toamnă la exemplarele mai bătrîne indică scăderea producției de hormon, respectiv trecerea treptată a celulelor cianofile în faza de depozitare. Acest lucru se oglindește și în cantitatea mare a materialului hiperchromatic și în caracterul picnotic al nucleilor.

Din paralelismul observat între schimbările sezoniere ale proadenohipofizei și ovarelor am dedus că celulele cianofile din această regiune a hipofizei sînt gonadotrope. Această presupunere este sprijinită în mod indirect prin rezultatele cercetărilor noastre anterioare [8], după care la indivizii tratați cu metiltiuracil celulele cianofile din proadenohipofiză rămîn neschimbate.

Sawyer și Pickford [13] au demonstrat participarea oxitocinei în reglarea reproducerii la *Fundulus heteroclitus*. Szabó și Molnár [14], Rai [11], Tamura și Honma [16] și alții au observat schimbările cantitative ale produsului de neurosecție în decursul ovogenezei la diferite specii de pești.

Analizînd rezultatele cercetărilor noastre, putem constata că și la *Eudontomyzon* există o corelație între cantitatea produsului de neurosecție și gradul de dezvoltare al ovocitelor. În timpul creșterii intensive a ovocitelor, cînd celulele cianofile sînt degranulate, cantitatea produsului de neurosecție se reduce. La sfîrșitul vitelogenezei, cînd majoritatea celulelor cianofile (gonadotrope) devin hiperchromatice, cantitatea produsului de neurosecție crește. Aceste rezultate nu sînt în concordanță cu observațiile lui Kamer și Schreurs [4], după care la ciclostomul *Lampetra planeri* produsul de neurosecție dispăre complet după metamorfoza animalelor. La *Eudontomyzon* produsul de neurosecție nu numai că este prezent în tot timpul vieții adulte, dar cantitatea acestuia crește odată cu înaintarea vîrstei.

Pentru a identifica celulele cianofile gonadotrope și a clarifica legăturile funcționale între produsul de neurosecție și ovogeneza la ciclostomi mai sînt necesare studii experimentale adecvate.

## BIBLIOGRAFIE

1. Atz, E. H., *Experimental differentiation of basophil celltypes in the pituitary of a teleost fish Astianax mexicanus*, „Bull. Bingham Oceanogr. Coll.“, **11**, 95—116, 1953.
2. Chappuis, P. A. *Über die Lebensweise von Eudontomyzon danfordi Regan*, „Archiv für Hydrobiologie“, **34**, 645—658, 1939.
3. Honma, Y., Suzuki, A., *The Hypothalamic Neurosecretory System of the exposed tho the Artificial Photoperiods*, „Japoneese Journal of Ichthyology“, **15**, 11—27, 1968.
4. Kamer, I. C., van de Schreurs, A. F., *The pituitary gland of the brook Lamprey (Lampreta planeri), before, during and after metamorphosis (a preliminary, qualitative investigation)*, „Z. Zellforsch.“, **40**, 605—630, 1959.
5. Leray, C., Carlon, N., *Sur la présence d'une dualité parmi les cellules egnophyles de l'adénohypophyse du Mugil cephalus L. (Téléostéens. Mugilidé)*, „C. R. Soc. Biol.“, Paris, **157**, 572—575, 1963.
6. Molnar, B., *Acțiunea soluțiilor saline hipo- și hipertionice asupra sistemului neurosecretor hipotalamo-neurohipofizar la Eudontomyzon danfordi Regan*, „Studii și Cercet. de Endocrinol.“, **23**, 101—105, 1972.
7. Molnar, B., Szabó, Zs., *Histological study of hypophysis of the Transylvanian lamprey (Eudontomyzon danfordi Regan)*, „Acta biol. Acad. Sci. hung.“, **4**, 373—379, 1968.
8. Molnar, B., Szabó, Zs., *Influența tiouracilului asupra adenohipofizei la Eudontomyzon danfordi Regan.*, „Studii și Cercet. de Endocrinol.“, **21**, 335—337, 1970.
9. Oliverreau, M., Ball, M., *Contribution à histophysiologie de l'hypophyse des téléostéens, en particulier de celle de Poecilia species*, „Gen. comp. Endocr.“, **4**, 523—532, 1964.
10. Oliverreau, M., Fontaine, *Étude citologique de l'hypophyse de l'Anguille femelle mûre*, „C. R. des séances de la Société de Biologie“, **160**, 1374, 1966.
11. Rai, B. P., *Histophysiology of the pituitary gland in correlation with the ovarian cycle in Tor (Barbus) Tor Ham.*, „Z. Zellforsch.“, **72**, 574—582, 1966.
12. Rühle, H. I., Sterba, G., *Zur Histologie der Hypophyse des Flussneunagen (Lampetra fluviatilis)*, „Z. Zellforsch.“, **70**, 136—168, 1966.
13. Sawyer, W. H., Pickford, G. E., *Neurohypophysial principles of Fundulus heteroclitus. Characteristics and seasonal changes*, „Gen. comp. Endocrinol.“, **3**, 439—445, 1963.
14. Szabó, S., Molnar, B., *Cercetări histofiziologice asupra sistemului neurosecretor al hipotalamusului la clean (Leuciscus cephalus)*, „Studii și Cercet. de Endocrinol.“, **6**, 153—161, 1962.
15. Szabó, Zs., Molnar, B., *Histologische Kennzeichen der Hypophyse von Eudontomyzon danfordi Regan*, „Anat. Anz.“, **116**, 16—24, 1965.
16. Tamura, E., Honma, Y., *Histological Changes in the Organs and Tissues of the Gobiid Fishes throughout the Life-span I. Hypothalamo-Hypophysial Neurosecretory System of the Ice-gobi, Leucopsarion petersi Hilgendorf*, „Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries“, **35**, 875—884, 1969.

ЦИТОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГОНАДОТРОПНЫХ КЛЕТОК И ПРЕОПТИКО-НЕЙРОГИПОФИЗАРНОЙ НЕЙРОСЕКРЕЦИИ В ТЕЧЕНИЕ ОВАРИАЛЬНОГО ЦИКЛА У *EUDONTOMYZON DANFORDI*

(Резюме)

Авторы изучали гистологическими методами изменения гонадотропных клеток, гипоталамо-нейрогипофизарной нейросекреторной системы и яичника в зависимости от сезона и возраста у круглоротого *Eudontomyzon danfordi* Regan. Установлен функциональный параллелизм между активностью гонадотропных клеток, количеством продукта нейросекреции и степенью матурации овоцитов.

ASPECTS CYTOLOGIQUES DES CELLULES GONADOTROPES ET DE LA NEUROSECRETION PREOPTICO-NEUROHYPOPHYSAIRE PENDANT LE CYCLE OVARIEN CHEZ *EUDONTOMYZON DANFORDI*

(Résumé)

Les auteurs ont étudié les modifications des cellules gonadotropes, du système neurosécréteur hypothalamo-neurohypophysaire et de l'ovaire par rapport à la saison et l'âge chez le cyclostome *Eudontomyzon danfordi* Regan. Ils ont constaté un parallélisme fonctionnel entre l'activité du produit de neurosécrétion et le degré de maturité des ovocytes.



## DINAMICA SINTEZEI DE NOVO A ACIZILOR GRAȘI ÎN INIMĂ ȘI FICAT SUB ACȚIUNEA EFORTULUI MUSCULAR, ÎN FUNCȚIE DE PREZENȚA SAU ABSENȚA SCOARȚEI CEREBRALE, LA ȘOBOLAN

D. I. ROȘCA și ALEXANDRA ȘANDRU

Țesutul cardiac al mamiferelor își acoperă 50% din cheltuiala energetică, în repausul fiziologic, prin arderea acizilor grași (Spitzer și Gold, 1965). În stările de inaniție, aceasta atinge aproape 90%. Sursa de acizi grași pentru inimă este reprezentată, în primul rînd, de către singe. Există însă din ce în ce mai multe date experimentale care atestă existența unui proces propriu de sinteză *de novo* a acizilor grași, cu sediul principal în mitocondrii (90%) și mai puțin în citosolul celular (10%) (Whereat și colab., 1969; Dahlen și colab. 1969). Ceea ce se cunoaște însă și mai puțin este mecanismul controlului adaptativ al acestui act metabolic atât de important.

În cadrul problemei generale a reglării lipogenezei cardiace, noi am studiat variația cantitativă a sintezei *de novo* a acizilor grași, *in vitro*, la șobolanii albi normali sau lipsiți de scoarța cerebrală fronto-parietală, bilateral, în condițiile efectuării unui efort fizic.

Ținînd seama de rolul pe care-l joacă ficatul în mecanismele metabolice, în cazul nostru în lipogeneză, am cercetat paralel și sinteza *de novo* a acizilor grași în țesutul hepatic, în dependență de aceiași factori fiziologici.

**Material și metodă.** S-a lucrat pe șobolani din rasa wistar de același sex, avînd vîrstă egală și menținuți în condiții de întreținere identice. Hrana lor a constat din peleturi după rețeta Larsen și apă *ad libitum*. Loturile experimentale au cuprins fie animale normale — întregre anatomicește și fiziologicește — fie animale care au fost supuse operației de îndepărtare chirurgicală a scoarței cerebrale fronto-parietală, bilateral, cu 8—12 luni înainte timpului de experimentare și care, în momentul experimentării, manifestau un comportament general asemănător cu acela al șobolanilor normali. Greutatea medie a șobolanilor normali a fost de 298 g, E. S. fiind  $\pm 10,10$ ; greutatea medie a șobolanilor decorticați a fost de 302 g, E. S. fiind  $\pm 7,86$  — sînt șobolani adulți-bătrîni.

Ca substrat metabolic pentru sinteza *de novo* a acizilor grași s-a folosit acetatul de Na în concentrația de 40 mM per cupa cu 5 ml sol. Krebs-Ringer tampon carbonat, în care erau incubate, timp de două ore, secțiunile de țesut cardiac sau

de țesut hepatic, în cantitate totală de aproximativ 300 mg. Oxigenarea mediului s-a făcut întotdeauna cu un amestec de 5% CO<sub>2</sub> și 95% O<sub>2</sub> (Whereat și Orishimo, 1969). Ca indicator al intensității sintezei acizilor grași, s-a folosit acetatul Na<sup>14</sup>C, în doza de 20 μC per cupă.

Extracția lipidelor totale s-a făcut după metoda lui Folch și colab., 1957, iar separarea acizilor grași după metoda lui Pihl și Bloch, 1950.

Efortul muscular a constat dintr-o repriză de înot în apă cu temperatura de +36°C ± 1°C.

Sacrificarea, prin decapitare, a tuturor șobolanilor s-a făcut întotdeauna la 6,5 ± 0,5 ore de la hrănirea cu peleturi; din momentul sacrificării și pînă la punerea țesuturilor în incubatoare a trecut un timp de 20 ± 5 minute; în acest timp, incubatoarele cu serul fiziologic au fost ținute pe gheață.

**Rezultate și discuții.** Sinteza *de novo* a acizilor grași (AG) în secțiunile de țesut cardiac (TC), pe seama acetatului de sodiu, este sensibil egală ca intensitate la șobolanii normali și la cei decorticați, în condițiile repausului fiziologic; valoarea mai scăzută la ultimii (de -15,7%) nu este însă semnificativă din punct de vedere statistic. La sfârșitul reprizei de efort muscular, se constată (vezi tabelul 1) o creștere semnificativă a procesului sintetizator la șobolanii normali (de 83,2%) și o scădere la fel de semnifica-

Tabel 1

Sinteza *de novo* a acizilor grași din acetatul de Na-substrat în condiții diferite de efort muscular

	Țesut cardiac				Țesut hepatic			
	Fără efort		După efort		Fără efort		După efort	
	N	D	N	D	N	D	N	D
Media lotului	193,9 ±47,4	163,4 ±27,5	355,4 ±61,0	99,3 ±12,0	4304,3 ±484	9544,2 ±1571	12 227 ±1882	3674 ±1042
Variația față de normali a celor decorticați	M	-15,7% p>0,10	M	-72,1% 0,01>p p>0,001	M	+100,1% 0,02>p p>0,01	M	-69,9% p<0,001
Variația față de normali în repaus a normalilor după efort	M		+83,3% p<0,001	●	M		+184,0% 0,10>p p>0,05	●
Variația față de decorticații în repaus a decorticaților după efort		M		-39,2% 0,10>p p>0,05		M		-61,5% 0,01>p p>0,001
Variația față de normali în repaus a decorticaților în repaus și după efort	M	-15,7% p>0,10		-48,7% 0,05>p p>0,02	M	+100,1% 0,02>p p>0,01		-14,6% p=0,10

Mărimea sintezei este exprimată prin radioactivitatea totală a acizilor grași/1000 mg de țesut proaspăt în timp de 2 ore. N = animale normale D = animale decorticate.

● ± datele sînt considerate statistic semnificative

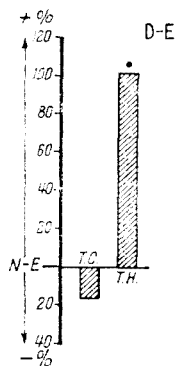


Fig. 1. Sinteză de AG în TC și TH la șobolanii decorticați, în repaus (D-E), comparativ cu cei normali, în repaus (N-E). Punctul negru marchează valorile semnificative d.p.d. vedere statistic, în toate figurile.

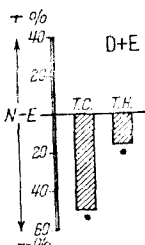


Fig. 2. Sinteză de AG în TC și TH al șobolanilor decorticați supuși la efort (D+E), comparativ cu normalii, în repaus (N-E).

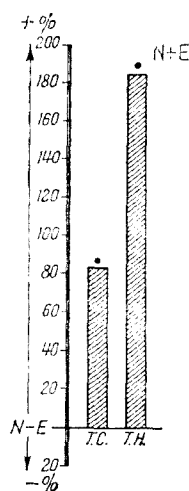


Fig. 3. Sinteză de AG în TC și TH la șobolanii normali după efort (N+E), comparativ cu cei normali în repaus (N-E).

tivă la cei decorticați (de 48,70%) (fig. 2, 5). Față de cei decorticați în repaus, la cei supuși efortului, de asemenea, sinteza scade semnificativ (cu 39,20%, fig. 4). Comparativ cu cei normali, care au fost supuși la efort, la cei decorticați după efort are loc o scădere foarte semnificativă a sintezei acizilor grași din acetat cu 72,10% (fig. 7).

În secțiunile de țesut hepatic (TH) sinteza de acizi grași este mult mai intensă decât în cele cardiace, iar dinamica ei este specifică. La șobolanii decorticați, menținuți în repaus fiziologic, sinteza *de novo* a acizilor grași este dublă ca intensitate față de șobolanii normali (tabelul 1) (fig. 1). Acest fapt este în concordanță cu constatările noastre anterioare, care au arătat o creștere în greutate mai mare — statistic foarte semnificativă — la șobolanii decorticați decât la martorii lor de aceeași vîrstă, sex și menținuți în condiții identice (R o ș c a—Ș a n d r u, 1970).

După repriza de efort muscular, situația se schimbă complet: la șobolanii normali are loc o creștere cu 1840% a sintezei (fig. 6); la cei decorticați, dimpotrivă, intensitatea sintezei se micșorează, atât față de șobolanii normali care nu au fost supuși la efort (fig. 3, 6), cât și față de cei normali supuși efortului (fig. 7). Cei normali, supuși la efort, au o creștere a biosintezei în țesutul cardiac cu 83,30% și o exagerare a ei în țesutul hepatic cu 184,70% comparativ cu martorii neefortați (fig. 3).

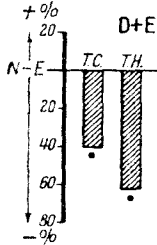


Fig. 4. Sinteza de AG în TC și TH la șobolanii decorticați după efort (D+E), comparativ cu cei decorticați, în repaus (D-E).

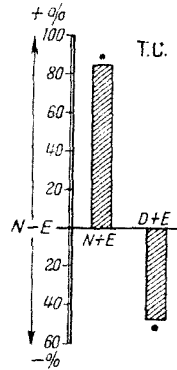


Fig. 5. Sinteza de AG în TC la șobolanii normali după efort (N+E), sau decorticați după efort (D+E), comparativ cu cei normali în repaus (N-E).

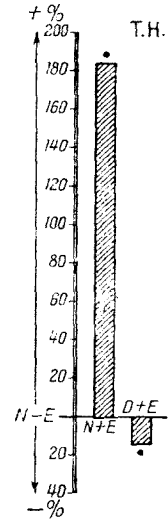


Fig. 6. Sinteza de AG în TH la șobolanii normali (N+E) și decorticați (D+E) supuși la efort, comparativ cu cei normali în repaus (N-E).

Comparînd dinamica lipogenezei în cele două țesuturi cercetate de noi și integrînd rezultatele noastre în cele bibliografice, se impun unele constatări mai generale. În primul rînd, trebuie de reținut faptul că variațiile sintezei în țesutul cardiac sînt în sensul creșterii nivelului acesteia la sfîrșitul reprizei de efort la șobolanii normali și o micșorare la cei decorticați (fig. 5), la primii fiind de +83,3% iar la ultimii de -48,7%. La decorticați efortul induce, semnificativ, o scădere a sintezei (fig. 4), atît în inimă, cît și în ficat, comparativ cu decorticații în repaus. În țesutul hepatic, variațiile sînt diferențiate net în funcție de prezența sau absența scoarței cerebrale (fig. 6).

În al doilea rînd, spre deosebire de lipogeneza hepatică și cea din țesutul adipos în general, lipogeneza cardiacă este mai puțin sensibilă la acțiunea unor factori, cum ar fi inaniția și diabetul aloxanic (factori nefiziologici, în parte) (Flatt, 1970; Del Blosca și colab., 1970). În schimb, așa cum reiese din studiile noastre, față de factori fiziologici — cum este efortul muscular — lipogeneza cardiacă este sensibilă.

Rezultatele noastre mai arată și o variație a concentrației acizilor grași totali (AGT), în cele două țesuturi studiate, dependentă atît de starea fiziologică a animalelor, cît și de gradul de efortare a acestora (vezi tabelul 2).

În țesutul cardiac, la șobolanii decorticați, în repaus, cantitatea de acizi grași totali este ușor mai ridicată, dar nesemnificativă din punct



Tabel 2

Nivelul acizilor grași totali din țesutul cardiac și cel hepatic, în condiții diferite de efort muscular  
(mg acizi grași totali/1000 mg țesut proaspăt)

	Țesut cardiac				Țesut hepatic			
	Fără efort		După efort		Fără efort		După efort	
	N	D	N	D	N	D	N	D
Media lotului	19,5	19,9	18,9	18,1	26,8	23,8	26,9	23,2
	±0,59	±0,54	±0,48	±0,45	±0,47	±0,55	±1,35	±0,83
Variația față de normalii a celor decorticați	M	+2,03%	M	-4,20%	M	-11,1%	M	-13,7%
		p>0,10		p>0,10		0,01>p p>0,001		0,05>p p>0,02
Variația față de normalii în repaus a normalilor după efort	M		+37,9%		M		+0,3 %	
			p<0,001				p>0,10	
Variația față de decorticații în repaus a decorticaților după efort		M		- 9,0%		M		-2,5 %
				0,05>p p>0,02				p>0,10
Variația față de normalii în repaus a decorticaților în repaus și după efort	M	+2,0 %		-7,1 %	M	-11,1%		-13,4%
		p>0,10		0,10>p p>0,05		0,01>p p>0,001		0,01>p p>0,001

N = șobolani normali; D = șobolani decorticați  
● = datele sînt considerate statistic semnificative

de vedere statistic (fig. 8); după efort, ea coboară sub valoarea de la cei normali în repaus (fig. 9), dar rămîne tot ne semnificativă din punct de vedere statistic. Comparînd decorticații efortați cu cei nesupuși la efort (fig. 10) constatăm, la primii, o scădere de 9%, statistic semnificativă. Sensul fenomenului este identic cu acela al sintezei *de novo* a acizilor grași: deși țesutul cardiac este sărăcit în acid gras, probabil prin consumul mărit din timpul efortului, capacitatea lui de sinteză pe seama acetatului se micșorează; este vorba oare de utilizarea metabolitului-acetat în procesele oxidative cu producere de CO<sub>2</sub>? Cu siguranță că acum, în lipsa scoarței cerebrale eficiența mecanismului reglator compensator de asigurare a aportului de acizi grași extracardiaci este deficitară.

La șobolani normali, efortul induce o creștere a cantității totale de acizi grași, foarte semnificativă, de +37,9%, (fig. 11) aceasta în timp ce sinteza *de novo* este semnificativ crescută și ea (fig. 5).

Comparînd șobolani normali cu cei decorticați se impune atenției faptul că în prezența scoarței cerebrale are loc o acumulare compensatoare

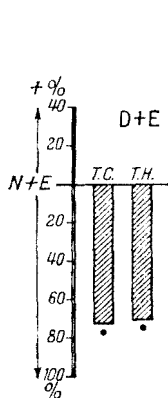


Fig. 7. Sinteza de AGT în TC și TH la șobolanii decorticați după efort (D+E), comparativ cu normalii după efort (N+E).

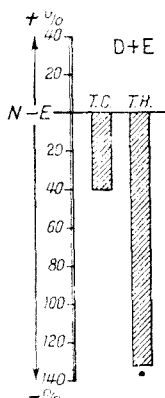


Fig. 9. Cantitatea de AGT în TC și TH la șobolanii decorticați după efort (D+E), comparativ cu cei normali în repaus (N-E).

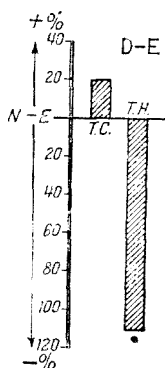


Fig. 8. Cantitatea de AGT în TC și TH la șobolanii decorticați în repaus (D-E), comparativ cu cei normali în repaus (N-E).

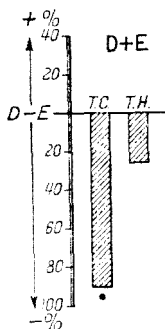


Fig. 10. Cantitatea de AGT în TC și TH la șobolanii decorticați după efort (D+E), comparativ cu cei decorticați în repaus (D-E).

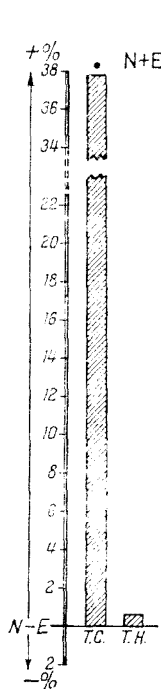


Fig. 11. Nivelul AGT în TC și TH la șobolanii normali după efort (N+E), comparativ cu cei normali în repaus (N-E).

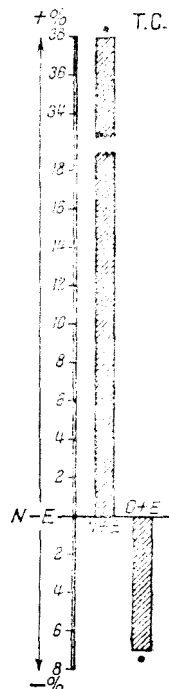


Fig. 12. Nivelul AGT în TC la șobolanii normali (N+E) sau decorticați (D+E) suși la efort, comparativ cu cei normali în repaus (N-E).

de acizi grași în țesutul cardiac în plin efort energetic (fig. 12) pe seama propriei sinteze.

În țesutul hepatic al șobolanilor decorticați, în repaus, cantitatea acizilor grași totali este cu 11,10% mai coborâtă decât la cei normali (fig. 8), deși sinteza *de novo* a acizilor grași este cu 100,10% mai intensă (fig. 1), ceea ce presupune un export permanent al acestora către sistemele consumatoare — în speță țesutul cardiac sau musculatura scheletică. La sfir-

șitul efortului, la șobolanii normali, nivelul acizilor grași totali este egal cu a celor neefortați (fig. 11), deși sinteza *de novo* a lor este crescută cu 184,0% (fig. 3). La șobolanii decorticați supuși efortului, cantitatea de acizi grași totali din ficat scade și mai mult (cu 13,7%) atingând un nivel sub acela al decorticaților în repaus (fig. 8, 9), ceea ce corespunde cu biosinteza *de novo* a acizilor grași care și ea este semnificativ micșorată (fig. 2).

**Concluzii. 1.** La șobolanii normali, sinteza *de novo* a acizilor grași în țesutul cardiac și în cel hepatic este influențată puternic de efortul muscular, în mod diferențiat, fiind o exagerare în cel de-al doilea.

**2.** După îndepărtarea chirurgicală a scoarței cerebrale sinteza *de novo* a acizilor grași din acetatul de sodiu rămâne semnificativ neschimbată în țesutul cardiac și se dublează ca intensitate în cel hepatic; prin supunerea animalelor decorticate la efort și în țesutul hepatic se inhibă semnificativ sinteza.

**3.** Concentrația acizilor grași totali variază, de asemenea, diferențiat în cele două țesuturi și dependent de prezența sau absența scoarței emisferelor cerebrale.

**4.** Ambele procese au un pronunțat caracter adaptativ numai la animalele normale, comparativ cu cele decorticate.

**5.** Rezultatele obținute atestă participarea scoarței emisferelor cerebrale la mecanismul reglării lipogenezei, atât în țesutul cardiac cât și în cel hepatic.

#### BIBLIOGRAFIE

1. Dahlen, Jeanne V. and John W. Porter, Arch. Biochem., **127**, 1968, p. 207.
2. Del Bloca J. and J. P. Flatt, Europ. J. Biochem., **11**, 1969, p. 127.
3. Flatt, J. P., J. Lipid. Res., **11**, 1970, p. 131.
4. Folch, J. M., Lees M. and G. M. Stoane Stanley, J. Biol. Chem., **226**, 1957, p. 509.
5. Phil, A. and Bloch, R. J. Biol. Chem. **183**, 1950, p. 431.
6. Roșca, D. I., Manuela Dordea and Alexandra Șandru, Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Biologia, f.1, 1970, p. 127.
7. Spitzer J. J. and M. Gold., Ann. N. Y. Acad. Sci., **131**, 1965, p. 238.
8. Whereat A. F. and Margaret W. Orishimo, Amer. J. Physiol., **217**, 1969, p. 998.

#### ДИНАМИКА СИНТЕЗА *DE NOVO* ЖИРНЫХ КИСЛОТ В СЕРДЦЕ И ПЕЧЕНИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ МЫШЕЧНОЙ НАГРУЗКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИСУТСТВИЯ ИЛИ ОТСУТСТВИЯ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА У БЕЛЫХ КРЫС

(Резюме)

Изучалось использование ацетата Na в синтезе жирных кислот срезами сердечной и печёночной тканей, *in vitro*, у нормальных белых крыс сравнительно с билатерально, фронто-париетально декортицированных крыс, в хроническом препарате. Животные содержались в покое или подвергались физической нагрузке — плаванию в течение 30 минут

В качестве меры интенсивности синтеза жирных кислот использовалось включение  $2-^{14}\text{C}$ -ацетата.

— У нормальных крыс мышечная нагрузка оказывает сильное действие на синтез в обеих тканях, но дифференцированно: ингибирование в сердечной и преувеличение в печёночной.

— После декорткации синтез остаётся неизменным в сердечной ткани, однако удваивается по величине в печёночной. После того, как крысы подвергались нагрузке, синтез значительно ингибируется и в печёночной ткани.

— Уровень общих жирных кислот также изменяется дифференцированно в двух тканях, в зависимости от присутствия или отсутствия коры головного мозга.

— Оба процесса имеют выраженный приспособительный характер только у нормальных животных по сравнению с декортированными.

— Полученные результаты свидетельствуют об участии коры головного мозга в механизме регулирования липогенеза как в сердечной, так и в печёночной ткани.

#### DYNAMICS OF *DE NOVO* SYNTHESIS OF FATTY ACIDS IN HEART AND LIVER UNDER THE ACTION OF MUSCULAR EFFORT, DEPENDING ON THE PRESENCE OR ABSENCE OF CEREBRAL CORTEX, IN RATS

##### (Summary)

The utilization of  $2-^{14}\text{C}$ -acetate in the synthesis of fatty acids in heart and liver tissue slices was studied, *in vitro*, in normal rats in comparison with bilaterally and fronto-parietally decorticated ones. The animals were either kept at rest or subjected to a physical effort of swimming for 30 minutes. Labelled sodium acetate incorporation was used in order to measure the intensity of fatty acid synthesis.

— In normal rats the synthesis is strongly influenced by muscular effort, in both tissues, differentially: inhibition in heart tissue and stimulation in liver.

— After decortication the synthesis remains unchanged in heart tissue while being doubled in liver. After subjection to effort the synthesis is significantly inhibited in liver tissue too.

— The level of total fatty acids, too, varies specifically in both tissues depending on the presence or absence of the cortex.

— Both processes have a pronounced adaptive character only in normal animals as compared to the decorticated ones.

— The obtained results attest the participation of the cerebral cortex in the mechanism of lipogenesis regulation both in heart and in liver tissues.

## INFLUENȚA HORMONILOR SEXUALI FEMININI ASUPRA ACTIVITĂȚII TRANSAMINAZELOR DIN LEUCOCITELE UMANE IZOLATE

EDMUND FELSZEGHY și IULIANA MAN

Într-o comunicare anterioară [1] unul dintre noi a relatat că, utilizând metoda lui K a p e t a n a k i [2] pentru determinarea activității transaminazelor GOT și GPT din leucocitele umane izolate, a constatat o stimulare în proporție diferită — dar în toate cazurile importantă — a acestor enzime, sub influența hormonilor steroizi androgeni-anabolizanți: testosteronă, nortestosteronă, fenilpropionat de nortestosteronă și androstendionă. Au fost menționate cu acest prilej unele date comunicate în literatură referitoare la metabolismul leucocitelor: marea diversitate și plasticitate a acestor celule, sursă a plurifuncționalității lor; clasificarea leucocitelor umane în celule cu metabolism mixt (aerob și anaerob) și celule cu metabolism anaerob (S e i t și L u g a n o v a [3]); efectul limfocitotoxic și timocitolitic al hormonilor corticosuprarenali, constatat de H e c h t e r și colaboratorii [4], D o u g h e r t y și W h i t e [5] și alții [6—8]; efectul involutiv exercitat asupra timusului de toți hormonii steroizi (corticosuprarenali, sexuali sau anabolizanți) dovedit de E. A. P o r a și colaboratorii [9—10] și leucopenia produsă de testosteronă pe seama limfocitelor, arătată de H o l b a n și S ä h l e a n u [11]. L u p u l e s c u informează de asemenea că administrarea de estrogeni produce o anemie cu leucopenie, neutrofilie, eozinofilie la șobolani [12, 13]. Influența exercitată de hormonii steroizi asupra metabolismului leucocitelor (și asupra metabolismului celular în general) își găsește explicația plauzibilă în ipoteza acțiunii hormonilor asupra aparatului genetic cromozomial, fondată pe experiențele deschizătoare de drumuri ale lui P. K a r l s o n și colaboratorii asupra hormonului ecdizonă la insecte [14, 15]. Anume se preconizează că „efectul primar“ al hormonilor, manifestat prin *influențarea permeabilității membranei celulare* la insulină și diuretină, se manifestă într-un număr mult mai mare de cazuri printr-o *inducție enzimatică* datorită activării anumitor „locuri genetice“ (C l e v e r și K a r l s o n). Astfel, a fost dovedit cu certitudine că testosterona, estrogenii, progesterona, corticosteroidii și numeroși hormoni proteici își exercită influența asupra organelor țintă

prin intermediul ADN și biosintezei proteice [16, 17, ap. 18]. S-a reușit chiar izolarea receptorilor specifici ai hormonilor estrogeni (6,7—<sup>3</sup>H—17β-estradiol) din celulele uterine [19] și a receptorilor hormonal androgeni din glandele sexuale masculine și din ficat, iar în limfocite, respectiv în nucleii timusului de șobolan și de vițel, a fost găsit un receptor nuclear al hidrocozitionei de către Wira și Muncck (1970) respectiv Sunaga și Koide (1967).

În lumina acestor descoperiri pare să prezinte un interes crescut completarea primelor noastre rezultate cu examinarea influenței hormonilor sexuali feminini asupra activității transaminazice (și deci asupra metabolismului proteic) din leucocitele umane izolate, studiu justificat și prin faptul că la aceste celule cercetarea metabolismului proteic a fost limitată în general la urmărirea diferitelor aspecte ale fagocitozei și anticorpigenezei, și asupra fermentilor proteolitici identificați în unele specii de leucocite (de exemplu în cele neutrofile); tripsina, catepsina, eepsina etc.

**Material și metodă.** S-a lucrat cu o masă leucocitară izolată de eritocite prin centrifugarea singelui recoltat steril pe un anticoagulant și adionat cu glucoză (ca rezervor de energie) și prin repetarea în mai multe rînduri a centrifugării într-o soluție de ser fiziologic. Pe leucocite s-a examinat activitatea *glutaminoxalacetic-transaminazei* (GOT) și *glutamicpiruvictransaminazei* (GPT) folosind ca substrat în primul caz acizii α-cetoglutaric și aspartic iar în cazul al doilea acidul α-cetoglutaric și alanina. Incubarea cu substrat s-a făcut în prezența unor concentrații 10<sup>-4</sup> molare de hormon: *progesteronă*, *estronă*, *estradiol*. Dintre estrogenii sintetici a fost examinat în aceleași condiții *stilbestrolul*. Pentru determinarea activității transaminazelor GOT și GPT am utilizat metoda lui Kapetanaki [2].

**Rezultate.** Determinările efectuate au arătat că hormonii steroizi feminini și stilbestrolul produc o stimulare marcată, dar cantitativ diferită a ambelor transaminaze, GOT și GPT, ilustrată prin datele tabelului 1.

Tabel 1

**Influența hormonilor sexuali feminini progesteronă, estronă, estradiol și a estrogenului sintetic stilbestrol asupra activității GOT și GPT din leucocitele umane izolate**  
(μmoli acid piruvic/h/g leucocite) (n = 5)

Activitatea enzimatică	GOT		GPT	
	La martori	Cu hormon	La martori	Cu hormon
Progesteronă	16,254	20,789	22,954	26,363
ES	±2,70	±1,84	±3,03	±3,24
Variația procentuală		+27,9%		+20,0%
Estronă	21,369	25,681	48,324	55,976
ES	±1,76	±0,85	±2,31	±1,74
Variația procentuală		+20,6%		+15,84%
Estradiol	19,551	26,590	42,739	48,869
ES	±1,26	±0,84	±3,20	±2,41
Variația procentuală		+35,17%		+14,35%
Stilbestrol	25,631	28,938	32,960	44,973
ES	±0,84	±0,88	±2,83	±2,15
Variația procentuală		+13,9%		+36,44%

Datele tabelului dovedesc că atât progesterona, cât și estrona și estradiolul au o influență mai puternică asupra glutamicoxalacetictransaminazei (GOT) decît asupra glutamicpiruvictransaminazei (GPT), creșterile înregistrate fiind de 27,90%; 20,60% și 33,17% în ordinea enumerării în experiențele cu GOT și numai de 20,00%; 15,84% și 14,35% cînd s-a folosit GPT. Este interesant de menționat faptul că stilbestrolul, dimpotrivă, produce o creștere mult mai însemnată a enzimei GPT (36,40%) decît a GOT (13,9%) lucru ușor explicabil prin deosebirea structurală existentă între acest estrogen sintetic și hormonii sexuali feminini naturali.

În tabelul 2 se compară acțiunea exercitată asupra transaminazelor leucocitare de hormonii sexuali feminini cu acțiunea hormonilor androgeni-anabolizanți, prezentată în comunicarea susmenționată a lui E. Felszeghy și A. Abraham. Se constată un synergism între acțiunea celor două categorii de hormoni și un paralelism în sensul că (excepție făcînd estrogenul sintetic stilbestrol) toate substanțele examinate exercită o acțiune apreciabil mai puternică asupra glutamicoxalacetictransaminazei (GOT) decît asupra glutamicpiruvictransaminazei (GPT). Proportional diferența este cea mai mare la testosteronă, care stimulează aproape de trei ori mai intens GOT decît GPT (74,70% / 25,04%). Cea mai mică diferență, practic neglijabilă, a fost găsită la nortestosteronă: 58,80%/54,10%.

Tabel 2

**Comparație între efectul hormonilor androgeni-anabolizanți și al hormonilor sexuali feminini (naturali și sintetici) asupra activității GOT și GPT din leucocitele umane izolate**

Hormonul	Variația activității transaminazice (%)		
	GOT	GPT	
Testosteronă	74,70	25,04	F., A.
Nortestosteronă	58,80	54,10	
Androstendionă	161,50	127,00	
Fenilpropionat de nortestosteronă	83,00	36,40	F., M.
Progesteronă	27,90	20,00	
Estronă	20,6	15,84	
Estradiol	35,2	14,35	
Stilbestrol	13,9	36,44	

F = E. Felszeghy. A = A. Abraham M = Iuliana Man

În al doilea rînd trebuie menționat faptul că influența hormonilor androgeni-anabolizanți este mult mai puternică asupra ambelor transaminaze decît cea produsă în condiții similare de hormonii sexuali feminini — luteici sau estrogeni. Acțiunea nici unuia dintre aceștia nu egalează pe cea mai slabă, produsă de hormonii masculini, asupra aceleiași transaminaze. Singur stilbestrolul are un efect comparabil cu hormonii androgeni-anabolizanți asupra glutamicpiruvictransaminazei (GPT) probabil datorită poziției speciale pe care o ocupă în rîndul substanțelor examinate.

Rezultatele din lucrarea de față confirmă datele prezentate anterior, referitor la variația metabolismului intermediar al leucocitelor sub acțiunea hormonilor steroizi. Intensificarea activității transaminazice reprezintă probabil unul din mecanismele de creștere a catabolismului proteic, fondat pe transformarea în cetoacizi a aminoacizilor donatori de grupări amino- și pe dezaminarea moleculelor de acid glutamic formate în reacția de transaminare.

## BIBLIOGRAFIE

1. Felszeghy, E. și Abraham, A., *Studia Univ. Babeș—Bolyai, ser. Chem.*, **131**, (1967), f. 1.
2. Kapetanaki, K. G., *Laboratornoe Delo*, **8**, 19 (1962).
3. Luganova, I. S. și Seit, I. F., *Bul. Exp. Biol.*, **12**, 57 (1958).
4. Hechter, O., Halkerstone, D. K. și Eichorn, J., *Hormonal Steroids*, Ed. L. Martini, A. Pecile, Acad. Press, New-York-London, 1964, **1**, p. 359.
5. Dougherty, T. F. și White, A., *Amer. J. Anat.*, **37**, 81 (1945).
6. Withe, A., *Mechanism of action of steroid hormones*, Ed. C. A. Villet, L. L. Engel, „Perg. Press“ Oxford, New-York-London-Paris, 1961.
7. Stephenson, R. N., *J. Pharma., Pharmacol.*, **12**, 411 (1960).
8. Pora, E. A., și Toma, V., *Studia Univ. Babeș—Bolyai, ser. Biol.*, **9**, (1964), f. 2.
9. Pora, E. A., Abraham, A. și Șildan, N., *Stud. Cerc. Biochim. Acad. R. P. R.*, **7**, 155 (1964).
10. Abraham, A. și Pora, E. A., *Stud. Cerc. Biochim. Acad. R. S. R.*, **8**, 141 (1965).
11. Holban, R. și Săhleanu, V., *Stud. Cerc., Endocrin.*, **12**, 77 (1961).
12. Lupulescu, A., *Hormoni steroizi*, București, Ed. Med., 1958, p. 433—447 și 222—265.
13. Lupulescu, A. și Săhleanu, V., *Actualitatea în metabolism și endocrinologie*, Ed. Acad. R. P. R., 1962, p. 40—45 și 231—240.
14. Karlson, P., *Angew. Chemie*, **75**, 257 (1963).
15. Hechter, O. și Halkerstone, I. D. K., *Am. Rev. Physiol.*, **27**, 133 (1965).
16. Bell, E., *Molecular and Cellular Aspects of Development*, Harper and Row Publishers, New-York, 1965.
17. Britten, R. J. și Davidson, E. M., *Science*, **165**, 349 (1969).
18. Fodor, O., *Biologie și vîrstă*, Cluj, Ed. Dacia, 1971, p. 59—60.
19. Hamilton, T. H., *Science*, **161**, 649 (1968).

### ВЛИЯНИЕ ЖЕНСКИХ ПОЛОВЫХ ГОРМОНОВ НА ТРАНСАМИНАЗНУЮ АКТИВНОСТЬ ИЗОЛИРОВАННЫХ ЛЕЙКОЦИТОВ ЧЕЛОВЕКА

(Резюме)

Применяя метод Капетанаки для определения активности трансаминаз GOT и GPT изолированных лейкоцитов человека, авторы отметили, что прогестерон, эстрон, эстрадиол и синтетический эстроген стильбестрол стимулируют в разной степени, — но во всех случаях значительной, — активность двух вышеупомянутых трансаминаз. В соответствии с данными, сообщенными Э. Фелсеги и А. Абрахамом в одной из предыдущих работ относительно действия анаболизующих андрогенных гормонов на те же энзимы, было установлено, что и природные женские гормоны оказывают более сильное влияние на GOT, чем



на GPT, а стилибестрол стимулирует сильнее GPT. Действие, оказываемое анаболизирующими андрогенными гормонами на две упомянутые выше трансаминазы, является синергичным с действием, оказываемым женскими половыми гормонами, будучи сильнее его. Полученные результаты интерпретируются как признак деградации протеинов, вызванной введенными гормонами.

#### INFLUENCE DES HORMONES SEXUELLES FÉMININES SUR L'ACTIVITÉ DES TRANSAMINASES DANS LES LEUCOCYTES HUMAINS ISOLÉS

(Résumé)

Utilisant la méthode de Kapetanaki pour la détermination de l'activité des transaminases GOT et GPT des leucocytes humains isolés, les auteurs constatent que la progestérone, l'estrone, l'estradiol et l'estrogène synthétique stilbestrol stimulent dans une mesure différente — mais en tous cas importante — l'activité des deux transaminases. D'accord avec les résultats communiqués par E. Felszeghy et A. Abrahám dans un travail antérieur relatif à l'action des hormones androgènes anabolisantes sur les mêmes enzymes, on constate que les hormones féminines naturelles ont elles aussi une influence des plus fortes sur GOT comme sur GPT; mais le stilbestrol stimule plus puissamment GPT. L'action des hormones androgènes anabolisantes sur les deux transaminases est synergique de l'action exercée par les hormones sexuelles féminines et beaucoup plus puissante que celle-ci. Les résultats obtenus sont interprétés comme un indice de la dégradation des protéines, due aux hormones administrées.



COMPARATIVE STUDIES ON THE UTILIZATION OF SOME  
METABOLITES IN CARDIAC MUSCLE AND LIVER TISSUE  
RESPIRATION, IN HEDGEHOGS AND TORTOISES

D. I. ROȘCA, MANUELA DORDEA and ALEXANDRA ȘANDRU

Oxydative metabolism of hibernating mammals has certain adaptive features, which differentiate them from nonhibernators. The problem to be resolved primarily, with the heterothermic animals was that of gaining and improving the energetic mechanism, to ensure the maintenance of the functional integrity of the heart at body temperatures below 20°C, which are lethal for nonhibernators.

On account of these, the metabolic adaptive peculiarities of hibernators are more evident in cardiac muscle.

South (1958, 1959, 1960) concluded that these are a part of the total phylogenetic adaptation, which allow successful survival of hibernators at lower body temperatures, as compared to nonhibernators.

Starting from these observations, we have studied the cardiac muscle and liver respiration with two species, both with seasonal metabolic rhythms, but sistematically and physiologically remote: a heterotherm mammal — *Erinaceus europaeus* — and poikilotherm reptile — *Emys orbicularis*; both were captured in the period of experimentation, in summer, when their rhythmic metabolic activities were at an optimum level.

**Material and method.** The animals were kept in captivity one month and normally fed; the experiments were carried out at the end of July and the beginning of August.

The tissue respiration was measured by Warburg's method, using as respiratory medium the Krebs-Ringer serum (with phosphate buffer) to which glucose, pyruvate or acetate were successively added, so as to have 10 mM concentration.

The hedgehogs and tortoises were decapitated; in the tortoise, after decapitation a hole was performed in the lower shell, using a trepan, through which the heart and liver could be isolated. The incubation temperature was +38°C for both species.

**Results and discussions.** Table 1 and 2 reveals noticeable differences regarding the intensity of cardiac muscle and liver respiration, between the two investigated specis. Expressed both to wet and dry weight, the

Table 1

Oxygen consumption of liver and cardiac muscle, in hedgehogs and tortoises, referred to water content

Species	Liver		Cardiac muscle		Oxygen consumption ( $\mu\text{l O}_2/\text{g/h}$ )			
	Water content	Dry weight	Water content	Dry weight	Liver		Cardiac muscle	
					wet weight	dry weight	wet weight	dry weight
Hedgehog	68,4	31,6	77,0	22,9	649,5	2055,0	315,8	1378,8
	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$	$\pm 0,3$	$\pm 0,3$	$\pm 75,9$	$\pm 75,9$	$\pm 37,1$	$\pm 37,1$
Tortoise	70,9	29,1	74,5	25,5	259,4	891,3	161,2	625,8
	$\pm 0,7$	$\pm 0,7$	$\pm 1,7$	$\pm 1,7$	$\pm 18,6$	$\pm 18,6$	$\pm 25,8$	$\pm 25,8$

The values represent the mean ;  $\pm$  standard error of the mean

Table 2

Comparation between the action of some metabolits on oxygen consumption of liver and cardiac muscle, in hedgehogs and tortoises

Species	Mean body weight g	Oxygen consumption in $\mu\text{l O}_2/0,1 \text{ g/h}$			
		Respiratory medium without substrate	Respiratory medium with substrates		
			glucose	pyruvate	acetate

*Liver*

Hedgehog	665,50 $\pm 30,38$	64,95 $\pm 7,59$	66,44 $\pm 3,29$ + 1,54% p > 0,10	73,13 $\pm 5,38$ + 12,30% p > 0,10	77,66 $\pm 7,75$ $\pm 20,00\%$ p > 0,10
Tortoise	347,00 $\pm 35,26$	25,94 $\pm 1,86$	23,34 $\pm 1,84$ - 11,53% p > 0,10	26,45 $\pm 4,03$ 0	2 4,06 $\pm 1,34$ - 7,70% p > 0,10

*Cardiac muscle*

Hedgehog	665,50 $\pm 30,38$	31,58 $\pm 3,71$	36,90 $\pm 5,41$ + 15,62% p > 0,10	76,83 $\pm 6,00$ + 140,62% p < 0,001	48,44 $\pm 3,80$ + 50,00% 0,05 > p p > 0,02
Tortoise	347,00 $\pm 35,26$	16,12 $\pm 2,58$	13,51 $\pm 4,80$ - 12,50% p > 0,10	56,80 $\pm 6,74$ + 256,25% p < 0,001	18,19 $\pm 6,41$ + 12,50% p > 0,10

The values represent the mean ;  $\pm$  standard error of the mean ; M, control group.

values found in hedgehogs more than doubly exceeded that of tortoise. We can expect a richer oxydative enzymatic equipment, which can be included in the natural evolution of tissue respiratory metabolism in vertebrates.

In both species the oxygen consumption of heart muscle was generally depleted to half that of liver, though in both cases the water content of heart muscle exceeded that of liver.

Adding glucose, pyruvate or acetate, to the incubation medium of liver, no modification of oxygen consumption could be detected either in hedgehogs or in tortoise; the increase of 12,3% for pyruvate and 20,0% for acetate in hedgehogs are not statistically assured, but are indicative.

Heart muscle respiration is particularly influenced; pyruvate enhances significantly the oxygen consumption, both in hedgehogs and tortoise (in the latter this is double the first). Acetate increases the oxygen consumption of hedgehog's heart muscle, only; the value recorded in tortoise (+12,5%) is not statistically significant. Glucose elevates the tissue respiration with 15,6% in hedgehogs and lowers it with 12,5+ in tortoises, both actions being statistically insignificant.

The significant increase of cardiac muscle respiration in the presence of pyruvate and acetate in hedgehogs can be included generally in the metabolic behaviour of mammal's heart, which utilize preferentially both pyruvate and acetate, in the presence of glucose (Bethencourt and all, 1966; Hall, 1961; Kulka and all, 1961; Shipp, 1964; Williamson and Krebs, 1961, 1964).

Tortoise heart muscle uses pyruvate preferentially but not acetate; this could indicate the impossibility of using fatty acids by their cardiac muscle and their lack of ketogenesis, in opposition with mammal hibernators, where the cardiac energy expenditure is covered nearly totally by fatty acid oxydations (Deaciu, 1972; Tashima and all, 1970) or with nonhibernator hearts where fatty acids represent 50% of the oxydated material (Spitzer and Gold, 1965).

**Issues.** In the period of optimum metabolic activity, we couldn't detect differences in the oxydative utilization of the three metabolites—glucose, pyruvate and acetate, in the liver of both studied species (hedgehogs and tortoises).

The cardiac tissue is more sensitive to the nature of the energetic substrate in both species; one could find the preferential utilization of pyruvate; the hedgehog cardiac tissue also utilize acetate, the tortoise heart being unable to do it.

#### LITERATURE

1. Bethencourt, A. V., O. E. Matos and J. C. Shipp, *Metabolism*, **15**, 9, 847, 1966.
2. Deaciu, I. V., *Reglarea metabolismului glucidic și lipidic în celula animală*, Edit. Academiei R. S. România, București, 1971.

3. Hall, I. M., Biochem. Biophys. Res. Comm., **6**, 177, 1961.
4. Kulka, R. A., H. Krebs and I. Eggleston, Biochem. J., **78**, 95, 1961.
5. Shipp, J. C., Metabolism, **13**, 9, 852, 1964.
6. South, F. E., Physiol. Zool., **31**, 1, 6, 1958.
7. South, F. E., J. Cellular Comp. Physiol., **54**, 208, 1959.
8. South, F. E., Bull. Museum Comp. Zool. Harvard Coll., **124**, 1961.
9. Spitzer, J. J., M. Gold, Ann. New York Sci., **131**, 235, 1965.
10. Tashima, I. S., S. J. Adelstein and C. P. Lyman, Amer. J. Physiol., **218**, 1, 303, 1970.
11. Williamson, J. R. and A. H. Krebs, Biochem. J., **80**, 540, 1961.
12. Williamson, J. R. and A. H. Krebs, Biochem. J., **93**, 97, 1964.

CERCETĂRI COMPARATIVE ASUPRA UTILIZĂRII UNOR METABOLIȚI ÎN  
RESPIRAȚIA TISULUĂRĂ CARDIACĂ ȘI HEPATICĂ LA ARICI ȘI  
BROASCA ȚESTOASĂ

(Rezumat)

Utilizând metoda manometrică Warburg, autorii au studiat variațiile consumului de oxigen ale țesutului cardiac și hepatic *in vitro*, provocate de îmbogățirea mediului respirator în glucoză, piruvat sau acetat, la heterotermul mamifer *Erinaceus europaeus* și poichilotermul reptilian *Emys orbicularis*, în sezonul de vară.

În perioada de activitate metabolică optimă, nu am putut sesiza deosebiri privitoare la utilizarea oxidativă a celor trei metaboliți, de către țesutul hepatic al celor două specii cercetate. Țesutul cardiac este mai sensibil la natura substratului energetic; la ambele specii se constată utilizarea preferențială a piruvatului; în plus, țesutul cardiac al ariciului utilizează, de asemenea, preferențial și acetatul, ceea ce nu poate să facă țesutul cardiac al broaștei țestoase.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ МЕТАБО-  
ЛИТОВ В СЕРДЕЧНОМ И ПЕЧЕНОЧНОМ ТКАНЕВОМ ДЫХАНИИ У ЕЖА  
И ЧЕРЕПАХИ

(Резюме)

Применяя манометрический метод Варбурга, авторы изучали изменения потребления кислорода сердечной и печёночной тканями *in vitro*, вызванные обогащением дыхательной среды глюкозой, пируватом или ацетатом, у гетеротермного млекопитающего *Erinaceus europaeus* и у пойкилотермного пресмыкающегося *Emys orbicularis*, в летний период.

В период оптимальной метаболической деятельности авторы не отметили различий в окислительном использовании трёх метаболитов печёночной тканью двух исследуемых видов. Сердечная ткань более чувствительна к природе энергетического субстрата; у обоих видов отмечено предпочтительное использование пирувата; кроме того, сердечная ткань ежа использует также предпочтительно и ацетат, что не может делать сердечная ткань черепахи.

## MODIFICĂRI ALE TIROXINEMIEI LA ȘOBOLANI INTOXICAȚI CU $Cl_4C$

M. GIDALY, Z. URAY, V. GORGAN

Lucrarea de față se încadrează în contextul unor cercetări ample și de lungă durată privind corelațiile tiro-hepatice în cadrul hepatitei virale, cât și al icterului experimental prin  $Cl_4C$ .

Cercetările clinice și de laborator au demonstrat scăderea iodocaptării hepatice la bolnavii cu hepatită virală [3, 4]. De asemenea cercetările noastre experimentale decelează o importantă scădere a iodocaptării  $I^{131}$  la șobolanii intoxicați cu  $Cl_4C$  [4].

În scopul aprofundării mecanismului patogenetic al acestor modificări s-a întreprins cercetarea noastră, pornind de la ipoteza unor modificări ale tiroxinemiei în cadrul ficatului lezat, cunoscându-se rolul important al acestui organ în metabolizarea, transportul și utilizarea periferică a hormonilor tiroidieni cum ar fi conjugarea, legarea de proteine, elaborarea de T.B.G. (Thyroxin binding globulin) etc. [1, 5, 6].

**Material și metodă.** S-a lucrat pe un lot de 10 șobolani albi, intoxicați cu  $Cl_4C$  intraperitoneal cu o doză de 0,08 ml/kg corp. La 42 ore după intoxicație, se injectează 20 microcurie  $Na^{131}I$ , iar la alte 24 ore, animalele se sacrifică determinându-se hormonii tiroidieni plasmatici cromatografic, cu metoda descrisă de Z. U r a y [8]. Unui lot martor, compus din 6 animale, li s-a determinat cromatografic tiroxina plasmatică, fără a fi intoxicați cu  $Cl_4C$ .

**Rezultate și discuții.** Determinările executate de noi demonstrează o semnificativă creștere a tiroxinei serice la lotul intoxicat, acesta fiind în medie de 67%, cu extreme între 58% și 78%, față de lotul martor, unde valorile medii sînt de 17%, cu valori extreme între 15—20%.

În privința iodului  $131$ , valorile se prezintă invers, scăzînd mult la animalul intoxicat. Pentru exemplificare, prezentăm figurile 1 și 2, unde valorile tiroxinei la animalul intoxicat sînt de 65,4% față de 17,5% la martor, în timp ce iodul are valori de 17,3% la animalul intoxicat, față de 72,3% la animalul martor.

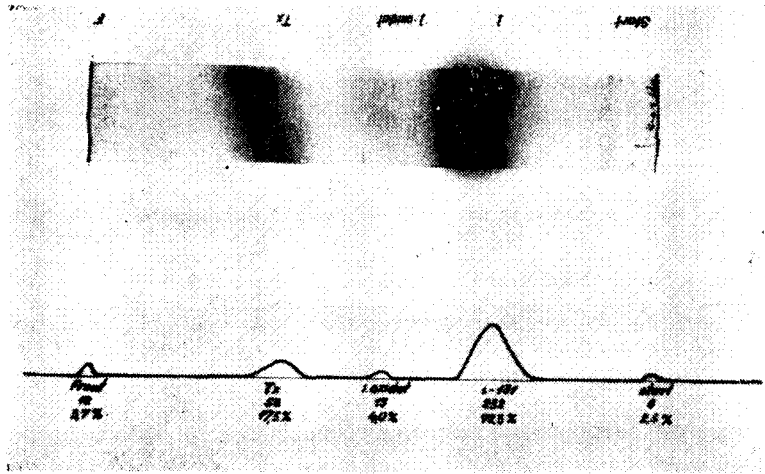


Fig. 1. Radiocromatograma hormonilor tiroidieni din sînge la șobolani normali.

Aceste rezultate atestă profunde tulburări ale metabolismului tiroxinei în cazul ficatului lezat, acesta găsindu-se la un nivel mult mărit în circulația sanguină. Nu poate fi exclus nici efectul nespecific al *stress*-ului toxic, care poate determina o cointeresare tiroidiană, deși comportamentul tiroidei în cadrul *stress*-ului este mult mai puțin elucidat decît cel al corticosuprarenalelor.

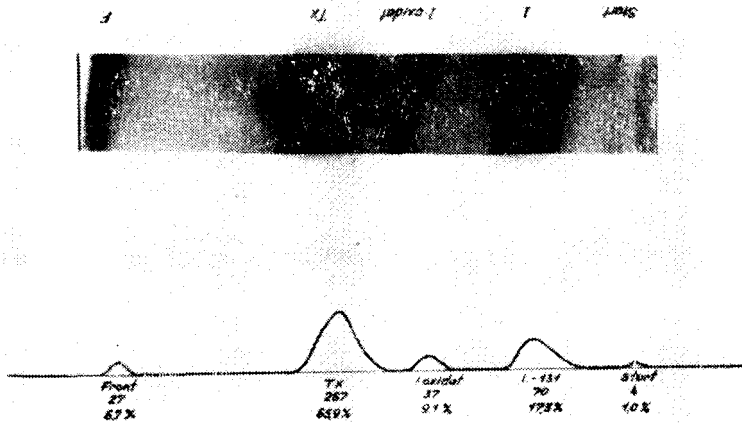


Fig. 2. Radiocromatograma hormonilor tiroidieni din sînge la șobolani intoxicați cu  $\text{CCl}_4$ .



Aceste date experimentale par să susțină ipoteza emisă în cadrul altor lucrări, conform căreia scăderea iodocaptării tiroidiene în faza acută a hepatitei virale poate avea drept una din cauze efectul de *feed-back* negativ, provocat de nivelul crescut al tiroxinei libere circulante asupra secreției de hormon tireotrop hipofizar.

Cercetarea mecanismelor intime ale corelațiilor hepato-tiroidiene poate contribui la o mai bună cunoaștere a mecanismului patogenetic complex al hepatitei virale și a evoluției atât de variate și imprevizibile a acestei boli cu o remarcabilă extindere pe tot globul.

#### BIBLIOGRAFIE

1. Căpîlnă, I., *Biochimie dinamică*, Ed. Med., 1971, 319—323.
2. Constantinescu, M. N., Fodor, O., Zavate, O., *Hepatita virală*, Ed. Med., 1971.
3. Gidaly M., Uray Z., Gorgan, V., Negomireanu, T., *Cercetări asupra fosfocaptării hepatice, suprarenale și tiroidiene cu  $P^{32}$  la șobolanii albi intoxicați cu  $Cl_4C$  (sub tipar)*.
4. Gidaly M., *Cercetări asupra unor corelații tireohepatice*, Teză de doctorat, IMF Cluj, 1970.
5. Milcu, I., Vaisler, L., Costiner, E., *Date noi în problema corelațiilor tireohepatice*, „Med. Int.,” 1958, 1, 25—30.
6. Scaziga, A. R., Barbieri, C. L., Bérard, T., *La fonction thkroïdienne dans les affections du parenchyme hépatique*, „Schw. Med. Wschr.,” 20, 1955, 471—478.
7. Selye I., Bajusz I., *A szervezet nemrezisztenciájának néhány kérdése*, „Orvosi hetilap”, 1962, 4, 385—395.
8. Uray, Z., *Analiza cromatografică a hormonilor tiroidieni din plasma sanguină*, „Stud. și Cercet. de Biologie”, 1969, 3, 270.

#### ИЗМЕНЕНИЯ ТИРОКСИНЕМИИ У БЕЛЫХ КРЫС, ОТРАВЛЕННЫХ $Cl_4C$

##### (Резюме)

Авторы изучали изменения сывороточного тироксина у белых крыс, отравленных  $Cl_4C$ , сравнительно с контролем.

Установлено, что через 42 часа после отравления, хроматографически определенная тироксинемия значительно повышается, имея средние значения 67% сравнительно со средними значениями 17% у контрольных животных.

Значения сывороточного йода представляют обратное положение. Они значительно снижаются у отравленных животных сравнительно с контрольными (средние значения 17,3% и 72,3%, соответственно).

Предполагается, что свободная тироксинемия, повышенная в печёночных поражениях, может являться причиной изменений в эволюции вирусного гепатита.

MODIFICATIONS DE LA THYROXYNÉMIE CHEZ LES RATS INTOXIQUÉS  
AU  $\text{Cl}_4\text{C}$

(Résumé)

Les auteurs étudient les modifications de la thyroxène sérique chez les rats intoxiqués au  $\text{Cl}_4\text{C}$ , en comparaison d'un lot témoin.

On constate que 42 heures après l'intoxication, la thyroxynémie, déterminée par chromatographie, augmente de façon significative, atteignant des valeurs moyennes de 67%, en face de la moyenne de 17% chez les animaux témoins.

Les valeurs de l'iode sérique se présentent à l'inverse, diminuant de beaucoup chez l'animal intoxiqué par rapport aux témoins (moyenne 17,3%, en face de 72,3% dans le lot témoin).

On suppose que la thyroxynémie libre, en hausse dans les lésions hépatiques, peut être la cause de certaines modifications de l'évolution de l'hépatite virale.

## INFLUENȚA SUBSTRATULUI ENZIMATIC ASUPRA PRODUCERII CELULAZEI DE CĂTRE MICROORGANISMELE DIN SOL

MIHAIL DRĂGAN-BULARDA și ȘTEFAN KISS

Celuloza este cea mai răspândită substanță organică în natură și, în consecință, constituie sursa cea mai importantă de carbon și energie pentru microorganismele din sol. Datorită acestui fapt, descompunerea celulozei, hidroliza ei sub acțiunea enzimei celulază are o importanță primordială pentru viața din sol, pentru ciclul biologic al carbonului.

Pentru determinarea activității celulazice a solului s-au aplicat mai multe metode pe care le-am trecut în revistă într-o altă lucrare [8]. Cu ajutorul acestor metode s-au studiat o serie de aspecte ale activității celulazice a solului. Astfel, activitatea celulazică a fost studiată comparativ în probe de sol umede și uscate la aer [6, 7, 9], apoi în funcție de concentrația substratului enzimatic [14], pH amestecului de reacție [10, 14], prezența și absența unui agent antimicrobian: toluenul [6, 7, 9] sau eterul de petrol [14], temperatura [14] și durata incubării [2, 6, 7, 9, 14]. Activitatea celulazică a fost studiată corelativ cu următorii factori: tipul de sol [2, 5, 9, 13], mediul geografic [5, 6], adâncimea de la care s-au recoltat probele de sol [1, 7], compoziția granulometrică [11], umiditatea [5—7] și pH inițial [5, 6], cantitatea de humus [5, 6, 9, 11], raportul C : N [11], numărul total de bacterii [11], numărul total de microorganisme celulolitice [5, 7, 12], respirația solului (producerea de CO<sub>2</sub>) [7, 11], productivitatea asociațiilor vegetale [5, 6]. Activitatea celulazică a fost examinată și comparativ în sol nerizosferic și rizosferă [1], respectiv în excremente de rîme [3]. S-au consacrat studii și influenței îngrășămintelor minerale [4, 11, 12] și organice [11, 12] asupra activității celulazice a solului. Variațiile sezoniere ale acestei activități de asemenea au constituit obiectul unor cercetări [5—7, 9, 11, 12].

În lucrarea de față ne-am propus studierea influenței substratului enzimatic (celuloză pulvis, carboximetilceluloză) asupra producerii celulozei de către microorganismele din sol, în comparație cu influența produsilor de hidroliză a celulozei (celobioză, glucoză). În acest scop am

compostat probe de sol cu substrat, respectiv produși de hidroliză, apoi le-am analizat pentru determinarea activității lor celulozice în prezența și absența toluenului.

**Material și metodă.** Am lucrat cu două soluri: un cernoziom levigat (I.C.H.V., Cluj; pH=6,4, humus=3,75%, N total=0,23%) și un sol brun de pădure (Pădurea Lomb, Cluj; pH=5,8, humus=9,58%, N total=0,48%). Probele de sol au fost recoltate de la adâncimea de 5—20 cm și lăsate apoi să se usuce la temperatura camerei. După uscare, ele s-au cernut printr-o sită metalică cu ochiuri de 2 mm.

Probele de sol au fost puse la compostat cu celuloză pulvis, carboximetilceluloză, celobioză, glucoză și azotat de amoniu, conform schemei prezentate în tabelul 1. Doza de  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  utilizată corespunde unui raport de C : N egal cu 20 : 1 în substanțele adăugate. Acestea au fost introduse în sol sub formă de prafuri fine, amestecându-se bine cu solul. Apoi s-a adăugat apă distilată în proporție de 60% din capacitatea solului pentru apă. Durata compostării a fost de 30, respectiv 60 zile, la temperatura camerei. După compostare, probele de sol au fost lăsate din nou să se usuce. În continuare s-a trecut la determinarea activității lor celulozice.

Schema compostării solurilor studiate

Tabel 1

Numărul variantei	Compoziția variantelor					
	Sol g	Celuloză pulvis g	Carboximetil celuloză g	Celobioză g	Glucoză g	$\text{NH}_4\text{NO}_3$ g
1	100	—	—	—	—	—
2	100	1	—	—	—	—
3	100	1	—	—	—	0,037
4	100	0,5	—	0,5	—	—
5	100	0,5	—	0,5	—	0,037
6	100	0,5	—	—	0,525	—
7	100	0,5	—	—	0,525	0,037
8	100	—	1	—	—	—
9	100	—	1	—	—	0,037
10	100	—	0,5	0,5	—	—
11	100	—	0,5	0,5	—	0,037
12	100	—	0,5	—	0,525	—
13	100	—	0,5	—	0,525	0,037
14	100	—	—	1	—	—
15	100	—	—	1	—	0,037
16	100	—	—	—	1,050	—
17	100	—	—	—	1,050	0,037

În acest scop s-au preparat amestecuri de reacție care au avut următoarea compoziție: 3 g sol + 0,2 g substrat enzimatic + 10 ml apă distilată ± 2ml toluen. Drept substrat enzimatic s-a folosit carboximetilceluloză. Au existat și amestecuri de reacție cu sol, fără substrat, precum și amestecuri cu substrat fără sol.

Incubarea a durat 10 zile la 37°C. În timpul incubării, amestecurile de reacție au fost agitate zilnic. Apoi la fiecare amestec de reacție s-au adăugat 15 ml apă distilată. S-au agitat și după îndepărtarea toluenului la trompa de vid, s-au centrifugat la 5000 turații/minut timp de 30 minute. În continuare, s-a folosit lichidul supernatant (1 ml la cernoziomul levigat și 0,5 ml la solul brun de pădure) pentru

dozarea zaharurilor reducătoare, a căror cantitate este proporțională cu activitatea enzimatică. S-a aplicat metoda Somogyi-Nelson. Activitatea celulazică s-a exprimat în mg glucoză/3 g sol/10 zile incubare. Datele obținute au fost prelucrate statistic, folosind testul „t” multiplu.

**Rezultate și discuții.** Rezultatele obținute sînt redată în tabelele 2—4.

Din analiza acestora reiese că toate probele de sol au prezentat activitate celulazică. Probele de sol compostate cu doza integrală de celuloză pulvis și cele compostate cu jumătate de doză de celuloză pulvis+jumătate de doză de produși hidrolitici (variantele 2—7) au o activitate celulazică mult mai ridicată în comparație cu varianta martor, necompostată (1). Probele de sol compostate cu produșii de hidroliză utilizați în doză integrală (variantele 14—17) arată o activitate celulazică apropiată de cea a variantei necompostate.

În probele compostate cu doza integrală de celuloză pulvis (variantele 2,3) valorile activității celulazice sînt cu mult mai ridicate decît în variantele 14—17, compostate numai cu produșii de hidroliză. Diferențele sînt foarte semnificative ( $P < 0,001$ ). De aici rezultă că celuloza pulvis a jucat rol de inductor în producerea enzimei de către microorganismele din sol.

O comparație între variantele compostate cu doza integrală de celuloză pulvis (2,3) și variantele 4—7, compostate cu jumătate de doză de celuloză pulvis+jumătate de doză de produși de hidroliză, permite constatarea că activitatea celulazică este mai ridicată în probele de sol la care s-a adăugat numai celuloză, dar în doză integrală. Diferențele sînt, și în acest caz, foarte semnificative ( $P < 0,001$ ). Deci, înlocuirea parțială a celulozei pulvis cu produșii de hidroliză a dus, în experiența de compostare, la micșorarea producerii enzimei de către microorganismele solului.

Cu toate că activitatea celulazică în variantele 4—7 (compostate cu jumătate de doză de celuloză pulvis+jumătate de doză de produși de hidroliză) este mai scăzută față de activitatea de la variantele 2,3 (compostate cu celuloză pulvis în doză integrală), ea prezintă totuși — în comparație cu activitatea variantelor 14—17, compostate numai cu produșii de hidroliză, în doză integrală — valori ridicate. Se obțin, și de data aceasta, diferențe foarte semnificative ( $P < 0,001$ ). Se confirmă deci constatarea expusă mai sus că înlocuirea parțială a celulozei pulvis cu produșii de hidroliză nu duce la dispariția efectului ei inductor asupra sintezei celulozei, ci numai la micșorarea acestui efect.

Din compararea variantelor compostate cu doză integrală de carboximetilceluloză (8,9) cu variantele 14—17 (compostate numai cu produșii de hidroliză, în doză integrală) rezultă că diferențele în activitatea celulazică sînt nesemnificative. Aceeași constatare este valabilă și atunci cînd se examinează comparativ variantele compostate cu jumătate de doză de carboximetilceluloză+jumătate de doză de produși de hidroliză (10—13) și variantele 14—17 (compostate cu produșii de hidroliză în doză integrală). Cu alte cuvinte, carboximetilceluloza nu a manifestat, în experiența de compostare, un efect inductor asupra sintezei celulozei de către microorganismele din sol.

Tabel 2

## Activitatea celulazică în probele unui cernoziom levigat

Numărul variantei de compostare	Activitatea celulazică (mg glucoză/3 g sol)			
	În prezența toluenului		În absența toluenului	
	Durata compostării			
	30 zile	60 zile	30 zile	60 zile
1	0,550	0,720	0,325	0,350
2	2,825	3,550	1,225	1,650
3	3,450	3,925	1,600	1,800
4	2,200	3,025	0,800	1,100
5	2,525	3,225	1,050	1,325
6	1,350	2,200	0,600	0,675
7	1,750	2,375	0,700	0,825
8	0,775	1,200	0,475	0,675
9	0,820	1,400	0,600	0,700
10	0,675	0,925	0,250	0,725
11	0,750	1,125	0,275	0,675
12	0,275	1,150	0,300	0,675
13	0,575	1,000	0,350	0,725
14	0,560	0,600	0,325	0,700
15	0,575	0,675	0,350	0,775
16	0,725	0,800	0,275	0,650
17	0,475	0,700	0,325	0,625

Tabel 3

## Activitatea celulazică în probele unui sol brun de pădure

Numărul variantei de compostare	Activitatea celulazică (mg glucoză/3 g sol)			
	În prezența toluenului		În absența toluenului	
	Durata compostării			
	30 zile	60 zile	30 zile	60 zile
1	1,150	1,450	0,850	0,850
2	5,600	6,550	1,900	2,650
3	7,450	8,400	2,450	3,250
4	5,050	5,650	1,750	2,450
5	6,000	6,800	2,450	2,750
6	3,150	4,000	1,150	1,350
7	3,800	5,150	1,900	1,950
8	1,800	2,750	1,250	1,450
9	2,600	3,100	1,000	1,550
10	1,550	2,450	1,450	0,800
11	1,750	2,850	1,250	1,050
12	1,500	2,250	0,900	0,900
13	1,400	2,650	1,300	1,000
14	1,050	1,700	0,650	0,850
15	1,250	1,850	0,650	0,850
16	1,250	2,400	0,550	0,900
17	1,200	2,400	0,900	0,900

Tabel 4

Influența substratului enzimatic, respectiv a produșilor de hidroliză asupra producerii celulazei în sol

Variantele comparate	Cernoziom levigat			Sol brun de pădure		
	Valoarea medie a activității mg glucoză	Diferențe		Valoarea medie a activității mg glucoză	Diferențe	
		mg glucoză	Semnificație		mg glucoză	Semnificație
Celuloză pulvis	3,437	2,799	0,001 > P	7,000	5,363	0,001 > P
Produși de hidroliză	0,638			1,637		
Celuloză pulvis	3,437	1,106	0,001 > P	7,000	2,050	0,001 > P
Celuloză pulvis + produși de hidroliză	2,331			4,950		
Celuloză pulvis + produși de hidroliză	2,331	1,693	0,001 > P	4,950	3,313	0,001 > P
Produși de hidroliză	0,638			1,637		
Carboximetilceluloză	1,048	0,410	0,2 > P > 0,1	2,562	0,925	0,25 > P > 0,2
Produși de hidroliză	0,638			1,637		
Carboximetilceluloză	1,048	0,239	0,4 > P > 0,3	2,562	0,512	0,3 > P > 0,25
Carboximetilceluloză + produși de hidroliză	0,809			2,050		
Carboximetilceluloză + produși de hidroliză	0,809	0,171	0,4 > P > 0,3	2,050	0,613	0,2 > P > 0,1
Produși de hidroliză	0,638			1,637		
Celuloză pulvis	3,437	2,389	0,001 > P	7,000	4,438	0,001 > P
Carboximetilceluloză	1,048			2,562		
Celuloză pulvis + produși de hidroliză	2,331	1,522	0,001 > P	4,950	2,900	0,001 > P
Carboximetilceluloză + produși de hidroliză	0,809			2,050		
Celuloză pulvis + produși de hidroliză	2,875	0,350	0,3 > P > 0,25	6,266	1,266	0,1 > P > 0,05,
Celuloză pulvis + produși de hidroliză	2,525			5,000		
Carboximetilceluloză + produși de hidroliză	0,945	0,112	0,8 > P > 0,7	2,558	0,508	0,5 > P > 0,4
Carboximetilceluloză + produși de hidroliză	0,833			2,050		
Produși de hidroliză	0,671	0,065	0,9 > P > 0,8	1,675	0,075	0,4 > P > 0,3
Produși de hidroliză	0,606			1,600		

Această constatare se confirmă prin compararea variantelor compoștate cu doza integrală sau cu jumătate de doză de celuloză pulvis (2—7), respectiv carboximetilceluloză (8—13). Diferențele în activitatea celulazică sînt foarte semnificative ( $P < 0,001$ ).

Azotatul de amoniu nu a stimulat producerea celulazei: în activitatea celulazică s-au obținut diferențe nesemnificative dacă s-au comparat

variantele compostate, respectiv necompostate cu  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ . Cu alte cuvinte, în producerea celulozei substratul a jucat un rol mai important decât sursa de azot adăugată. Azotul necesar pentru sinteza celulozei a putut proveni din sursele de azot preexistente în solurile studiate.

Și durata de compostare influențează producerea celulozei. Astfel, în probele de sol la care compostarea a durat 60 zile, activitatea celulozică este mai pronunțată decât în cele compostate numai timp de 30 zile. Perioada de compostare mai lungă permite contactul microorganismelor dintr-un număr mai mare de generații cu substratul, enzima acumulându-se într-o cantitate mai însemnată.

Examinând comparativ cele două soluri luate în studiu se poate constata că solul brun de pădure a prezentat o activitate celulozică mai ridicată decât cernoziomul levigat.

Analizele enzimologice s-au efectuat — reamintim — fie în prezența, fie în absența toluenului. În prezența toluenului valorile activității celulozice sînt mai mari: se evidențiază cantități mai mari de zaharuri reducătoare. În lipsa toluenului, a avut loc proliferarea microorganismelor care au consumat o parte din zaharurile reducătoare rezultate din hidroliza substratului enzimatic. Faptul că zaharurile reducătoare nu au dispărut complet denotă că hidroliza substratului enzimatic a fost mult mai intensă decât capacitatea de asimilare a produșilor de hidroliză de către microorganismele proliferante.

**Concluzii.** 1. Celuloza pulvis a indus producerea celulozei de către microorganismele din cele două soluri studiate.

2. Carboximetilceluloza și produșii de hidroliză a celulozei (celobioză, glucoză) nu au avut efect inductor asupra producerii celulozei.

3. Azotatul de amoniu nu a influențat producerea celulozei.

4. Activitatea celulozică a crescut cu prelungirea duratei de compostare de la 30 zile la 60 zile.

5. Solul brun de pădure a arătat o activitate celulozică mai ridicată decât cernoziomul levigat.

6. În prezența toluenului se evidențiază cantități mai mari de zaharuri reducătoare, ceea ce denotă că toluenul previne proliferarea microorganismelor.

#### BIBLIOGRAFIE

1. Bagnik, V. M., Șcetinskaia, L. I., *Metod opredeleniia țelliulaznoi aktivnosti pociv i donnih otlojenii*, în „Mikrobiol. i biohim. issledovaniia pociv”, Izd. Urojai, Kiev, 1971, 118—120.
2. Benefield, C. B., *A rapid method for measuring cellulase activity in soils*, „Soil Biol. Biochem.”, 3, 1971, 325—329.
3. Coucke, P., *Invloed van de regenwormen op de mikrobiologische eigenschappen van de grond*, „Mededel. Landbouwhoges. Opzoekingssta. Staat” (Gent), 29, 1964, 1277—1285.



4. Dantas, M. C., Drozdowicz, A., *Influência dos adubos minerais na atividade celulolítica em solos de cerrados*, „Rev. Microbiol.“, 3, 1972, 25—34.
5. Kislițina, V. P., *Ţelliulaznaia aktivnost pociv nekotorih landŝaftov Vostocinoi Sibiri v zavisimosti ot uslovii gheograficeskoi sredii*, „Dokl. Inst-a Gheogr. Sibiri i Dalnego Vostoka“, 10, 1965, 40—44.
6. Kislițina, V. P., *Ţelliulaznaia aktivnost lesnih i stepnih pociv Vostocinoi Sibiri*, in „Les i pociva“ (Tr. Vses. naucin. konf. po lesn. pocivovedeniiu, Krasnoiarsk), 1968, 417—422.
7. Kislițina, V. P., *Metodika opredeleniia țelliulaznoi aktivnosti pociv*, in „Mikrobiol. i biokhim. issledovaniiu pociv“, Izd. Urojai, Kiev, 1971, 111—115.
8. Kiss, Ș., Drăgan-Bularda, M., *Polizaharidazele din sol*, „Contribuții Botanice“ (Cluj), 1972, 377—384.
9. Kozlov, K. A., Kislițina, V. P., *Influența condițiilor ecologice asupra activității enzimactice a solurilor și a microorganismelor*, „Știința Solului“, 5, 1967, 217—226.
10. Márkus, L., *Szénhidrátok meghatározása növényi anyagokban antron reagenssel. II. Cellulázaktivitás mérése talajban és trágyában*, „Agrokémia és Talajtan“, 4, 1955, 207—216.
11. Rawald, W., *Über die Beeinflussung bodenbiologischer Aktivitäten durch organische Düngung*, in „Microbiologia“ (Conf. Naț. Microbiol. gen. și apl., București), 1968, 467—476 (publ. 1970).
12. Rawald, W., *Über die bodenenzymatische Aktivität als Komponente der bodenbiologischen Aktivität, insbesondere im Hinblick auf die Beurteilung des Fruchtbarkeitszustandes des Bodens, sowie Aspekte der Aufgaben bodenenzymatischer Forschung*, „Zbl. Bakt. Abt. II“, 125, 1970, 363—384.
13. Seetharaman, K., Ramabadrán, R., Mahadevan, A., *Enzymes in Tamiland soils*, in „Proc. First All-Indian Symp. Agric. Microbiol.“, (Univ. Agric. Sci., Hebbal, Bangalore), 1968, 56—59.
14. Tomescu, E., *Contribuții la metoda de determinare a celulazei din sol*, in „Microbiologia“ (Conf. Naț. Microbiol. gen. și apl., București), 1968, 509—513 (publ. 1970).

## ВЛИЯНИЕ ЭНЗИМАТИЧЕСКОГО СУБСТРАТА НА ВЫРАБОТКУ ЦЕЛЛЮЛАЗЫ ПОЧВЕННЫМИ МИКРООРГАНИЗМАМИ

(Резюме)

Исучалось влияние энзиматического субстрата (порошкообразная целлюлоза, карбоксиметилцеллюлоза) и продуктов гидролиза (целлобиоза, глюкоза) на выработку целлюлазы в двух почвах (выщелоченный чернозём и буролесная почва). Почвенные образцы были компостированы субстратом, гидролитическими продуктами, азотнокислым аммонием в 60% их водоёмкости, при комнатной температуре, в течение 30—60 дней. После инкубации авторы определили целлюлазную активность образцов. Реакционные смеси состояли из  $\pm 3$  г почвы  $\pm 2$  мл толуола  $\pm 0,2$  г карбоксиметилцеллюлозы + 10 мл дистиллированной воды. Они были сохранены при 37°C в течение 10 дней и затем проанализированы для определения количества восстановительных сахаров методом Шомти-Нельсона.

Установлено, что порошкообразная целлюлоза индуцировала выработку целлюлазы почвенными микроорганизмами, в то время как карбоксиметилцеллюлоза, целлобиоза и глюкоза не имели подобного эффекта. Азотнокислый аммоний не стимулировал выработку целлюлазы. Целлюлазная активность повысилась в течение компостирования. Буролесная почва богаче целлюлазой, чем выщелоченный чернозём. Толуол предотвращает пролиферацию микроорганизмов.

THE INFLUENCE OF ENZYME SUBSTRATE ON CELLULASE PRODUCTION  
BY SOIL MICROORGANISMS

## (Summary)

The influence of the enzyme substrate (cellulose *pulvis*, carboxymethylcellulose) and of its hydrolytic products (cellobiose, glucose) on cellulase production was studied in two soils (a leached chernozem and a brown forest soil). The soil samples were incubated with substrate, hydrolytic products, ammonium nitrate at 60% of their water-holding capacity, at room temperature for 30—60 days. After incubation the cellulase activity of samples was determined. The reaction mixtures consisted of  $\pm 3$  g soil  $\pm 2$  ml toluene  $\pm 0.2$  g carboxymethylcellulose  $\pm 10$  ml distilled water, kept at 37°C, for 10 days then analysed in order to determine the amount of reducing sugars by Somogyi-Nelson's method.

It has been found that cellulose *pulvis* induced cellulase production by the microorganisms in soil, but carboxymethylcellulose, cellobiose and glucose had no such effect. Ammonium nitrate did not enhance the production of cellulase. Cellulase activity increased during incubation. The brown forest soil is richer in cellulase than the leached chernozem. Toluene prevents the proliferation of soil microorganisms.

## STUDII PRIVIND LEVANAZA UNOR MICROMICETE DIN SOL\*

FRANCISC LŐRINCZI, MIHAIL DRĂGAN-BULARDA,  
ȘTEFAN KISS și DANIELA RĂDULESCU

Într-o lucrare anterioară am arătat că unele ciuperci izolate din sol dispun de levanază — enzima care catalizează scindarea hidrolitică a levanului (Kiss, Drăgan-Bularda, Lőrinczi, Rădulescu, 1969). În prezenta lucrare am continuat studiul acestei enzime la 3 tulpini de micromicete, cu scopul de a clarifica două probleme: 1. levanaza este elaborată ca o enzimă constitutivă sau ca una indusă? și 2. levanaza rămâne legată de miceliu sau apare și în mediu?

În abordarea experimentală a primei probleme ne-am bazat pe următoarele considerente: micromicetele trebuie cultivate pe medii conținând fie levan fie fructoză (produsul hidrolitic final al levanului). Dacă levanaza este o enzimă constitutivă, ea trebuie să fie elaborată de micromicete pe ambele medii. Dacă enzima este indusă, ea va fi produsă de micromicete numai pe mediul cu levan.

Pentru a clarifica problema a doua, levanaza trebuie evidențiată nu numai din miceliu, dar și din lichidul de cultură din care în prealabil miceliul și sporii au fost îndepărtați.

**Material și metodă.** S-a lucrat cu următoarele micromicete: *Penicillium rubrum* Stoll, (tulpina I), izolată dintr-un cernoziom levigat (Stațiunea Experimentală Hortivicolă, Cluj), *Penicillium rubrum* Stoll, (tulpina II), izolată dintr-un podzol secundar (Pădurea Făget, Cluj) și o specie de *Penicillium* izolată dintr-un sol aluvial (Valea Popii, Cluj)\*\*. Micromicetele au fost cultivate pe mediu mineral lichid (Dedonder, 1960), la care s-a adăugat 0,25% levan sau fructoză, drept singură sursă de carbon și energie. Mediul a fost repartizat în baloane (50 ml mediu/balon) și apoi sterilizat la baia de apă în fierbere, timp de o oră în 3 zile consecutive. Pentru însămânțarea mediului din baloane s-au folosit culturile micromicetelor de pe mediul Czapek. Cultivarea a avut loc la temperatura camerei (circa 20°C) și a durat 10 zile. Apoi s-a recoltat miceliul și s-a spălat de 3 ori cu apă distilată. Miceliul a fost pus într-o fiolă de cântărire și uscat în exicator, după care i s-a determinat

\* Lucrare prezentată la Consfătuirea de micologie de la București (1970).

\*\* Tulpina aparține unei noi specii (*Penicillium radiato-lobatum*) pe care am descris-o în comunicarea prezentată la Conferința Națională de Știința Solului de la Iași (1970). Lucrarea se află sub tipar.

greutatea. Miceliul uscat a fost păstrat în exicator, la temperatura camerei pînă în momentul analizei enzimologice.

Lichidul de cultură s-a centrifugat timp de 30 de minute (4500 turații/minut) pentru îndepărtarea sporilor și a resturilor de hife. După aceea, s-a efectuat un control microscopic pentru verificarea absenței hifelor și a sporilor. Lichidul de cultură astfel obținut a fost tratat cu 2 ml toluen (antiseptic) și păstrat la frigider pînă în momentul analizei enzimologice.

În vederea evidențierii activității levanazice a miceliilor și a lichidelor de cultură s-au preparat, în eprubete, amestecuri de reacție care au avut următoarea compoziție: miceliu uscat (50% din greutatea miceliului uscat)\*\*\* + 10 ml soluție de levan 0,25% + 2 ml toluen, respectiv 9 ml lichid de cultură + 1 ml soluție de levan 2,5% + 2 ml toluen. Atît în cazul miceliilor, cît și al lichidelor de cultură au fost preparate și amestecuri de reacție fără substrat (cu 10 ml, respectiv 1 ml de apă distilată în locul soluției de levan), precum și amestecuri de reacție numai cu substrat fără sursă de levanază. Incubarea amestecurilor de reacție a durat 10 zile, la 37°C.

Activitatea levanazică a fost pusă în evidență prin metoda cromatografiei pe hîrtie. Din faza apoasă a fiecărui amestec de reacție s-au folosit pentru analiză 7  $\mu$ l. Analiza cromatografică s-a efectuat pe hîrtia Schleicher-Schüll 2043 b Mgl, folosind tehnica circulară. Cromatogramele au fost dezvoltate într-un sistem de dizolvantî compus din n-propanol — acetat de etil — apă (6 : 1 : 3 vol/vol.), la temperatura camerei, timp de 2 ore. Revelarea spoturilor s-a făcut cu reactivii conținînd uree și acid o-fosforic, care detectează în mod specific cetozele libere și combinate.

Toate experiențele (cultivări, analize enzimologice) au fost efectuate în două repetiții, în iulie 1969 și aprilie 1970.

**Rezultate obținute.** Pentru cele 3 tulpini studiate prezentăm cromatogramele 1—3.

Cromatograma 1 a fost obținută la *Penicillium rubrum* I. Pe baza examinării cromatogramei se pot face mai multe constatări.

Miceliul obținut, atît pe mediu cu levan, cît și pe mediu cu fructoză (amestecurile de reacție 1 și 3) prezintă o intensă activitate levanazică, fapt ce rezultă din dispariția totală a spotului de levan. În amestecurile de reacție cu miceliu la care nu s-a adăugat substrat (amestecurile 2 și 4) nu se observă nici un spot de fructoză, ceea ce dovedește că în amestecurile de reacție 1 și 3 fructoza a apărut, într-adevăr, ca rezultat al scindării hidrolitice a levanului.

Evidențierea enzimei atît la miceliul crescut pe mediu cu levan cît și la cel crescut pe mediu cu fructoză demonstrează natura constitutivă a producerii levanazei la această tulpină.

Lichidul de cultură provenit atît de la mediul cu levan cît și de la mediul cu fructoză (amestecurile de reacție 5 și 7) indică, de asemenea, o activitate levanazică pronunțată. Amestecurile de reacție cu lichid de cultură la care nu s-a adăugat substrat (amestecurile de reacție 6 și 8) nu conțin fructoză, ceea ce demonstrează că tulpina de *Penicillium rubrum* I a metabolizat în întregime fructoza rezultată din hidroliza levanului sau fructoza adăugată inițial ca sursă de carbon și energie. Aceste date confirmă, pe de o parte, natura constitutivă a producerii levanazei de către această tulpină de *Penicillium rubrum*, iar pe de altă parte, arată

\*\*\* Greutatea uscată a miceliului pe cele două medii cu levan, respectiv cu fructoză au fost: 28,5 mg, resp. 31,6 mg (*Penicillium rubrum* I); 42,2 mg, resp. 49,5 mg (*Penicillium rubrum* II); și 54,7 mg, resp. 53,2 mg (*Penicillium* sp.).

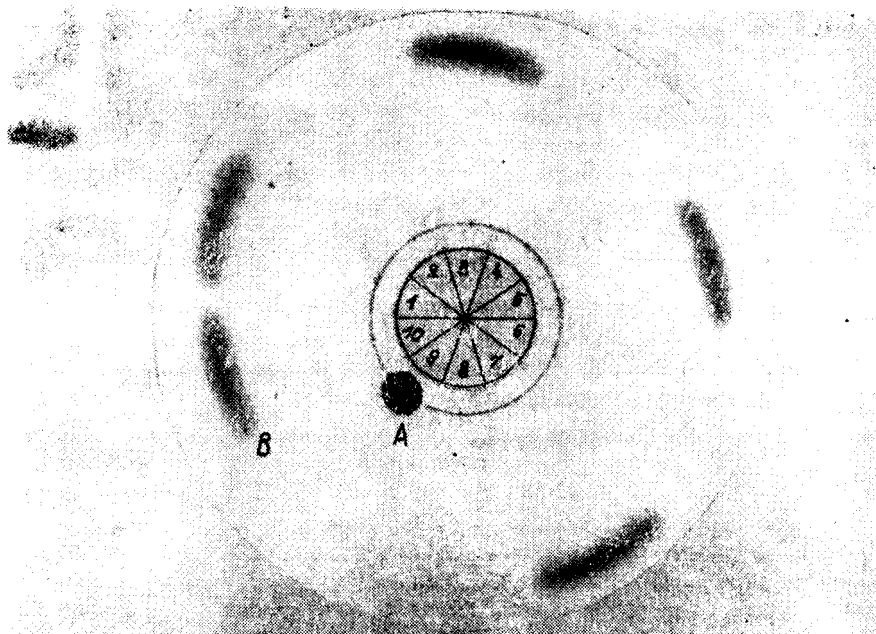


Fig. 1. Activitatea levazanică a tulpinii de *Penicillium rubrum* I.

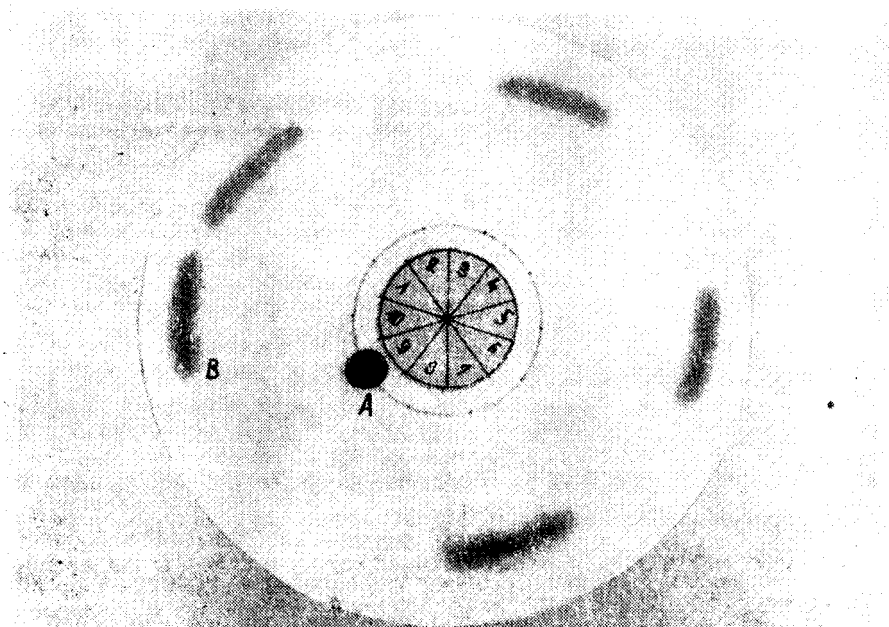


Fig. 2. Activitatea levazanică a tulpinii de *Penicillium rubrum* II.

că enzima se poate găsi nu numai în miceliu, dar și în stare liberă, în mediu. Amestecurile de reacție martor cu levan sau fructoză, fără sursă enzimatică (9 și 10) nu prezintă nici o modificare, ceea ce dovedește că preparatele de levan și fructoză folosite erau lipsite de impurități.

Cromatograma 2 a fost obținută la tulpina *Penicillium rubrum* II. Apar aceleași spoturi ca și la cromatograma I. Cu alte cuvinte, levanaza este, și la această tulpină de *Penicillium rubrum*, o enzimă constitutivă care poate fi evidențiată atât din miceliu cât și din lichidul de cultură lipsit de celule. Din această constatare rezultă că tipul solului din care s-au izolat cele două tulpini de *Penicillium rubrum* (cernoziom levigat, respectiv sol aluvial) nu are influență asupra elaborării și eliberării levanazei la această specie de ciupercă.

Cromatograma 3, obținută la *Penicillium* sp., prezintă o situație similară cu cea constatată la tulpinile de *Penicillium rubrum*. Și această ciupercă dispune deci de levanază care este constitutivă și evidențiable atât din miceliu cât și din lichidul de cultură lipsit de celule.

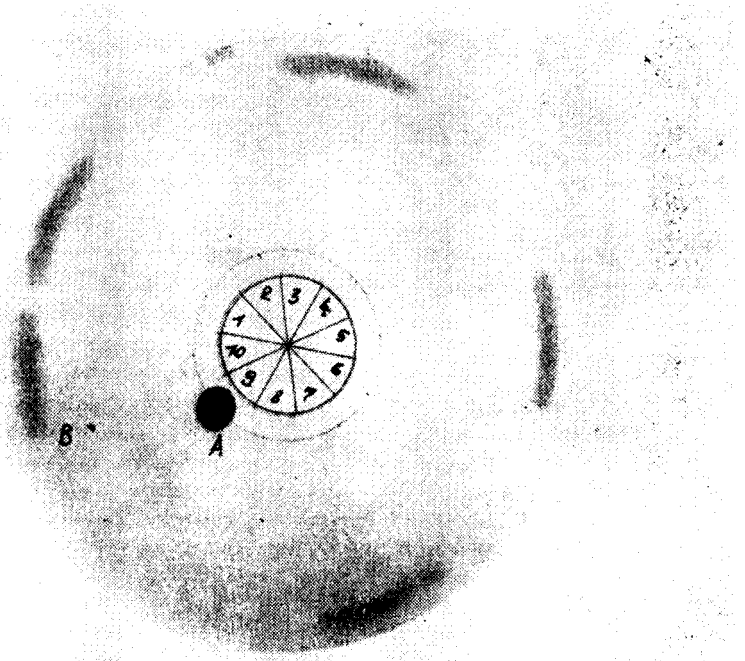


Fig. 3. Activitatea levanzică a tulpinii de *Penicillium* sp. 1 — miceliu (de pe mediul cu levan) + substrat enzimatic (levan); 2 — miceliu (de pe mediul cu levan) fără substrat; 3 — miceliu (de pe mediul cu fructoză) + substrat; 4 — miceliu (de pe mediul cu fructoză) fără substrat; 5 — lichid de cultură (de la mediul cu levan) + substrat; 6 — lichid de cultură (de la mediul cu levan) fără substrat; 7 — lichid de cultură (de la mediul cu fructoză) + substrat; 8 — lichid de cultură (de la mediul cu fructoză) fără substrat; 9 — soluție de levan 0,25%; 10 — soluție de fructoză 0,25%. A = levan; B = fructoză.

**Concluzii. 1.** Cele 3 tulpini de *Penicillium* studiate prezintă o intensă activitate levanazică.

**2.** Levanaza este o enzimă constitutivă la tulpinile studiate.

**3.** Levanaza este elaborată de miceliu și eliberată în lichidul de cultură.

#### BIBLIOGRAFIE

1. Dedonder, R., *La lévane-sucrase de Bacillus subtilis*, „Bul. Soc. Chim. Biol.“, **42**, 1745—1761, 1960.
2. Kiss, S., Drăgan-Bularda, M., Lőrinczi, F., Rădulescu, Daniela, *Contribuții la studiul ciupercilor levanolitice din sol*, „Contribuții Botanice, Cluj“, 403—410, 1969.

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ЛЕВАЗАЗЫ НЕКОТОРЫХ ПОЧВЕННЫХ МИКРОМИЦЕТОВ

(Резюме)

Авторы изучали три штамма микромицетов, изолированных из выщелоченного чернозёма (*Penicillium rubrum*, штамм I), вторичного подзола (*Penicillium rubrum*, штамм II) и из аллювиальной почвы (*Penicillium* sp.). Микромицеты культивировались в жидких средах, содержащих леван или фруктозу в качестве единственного источника углерода и энергии. Установлено, что леваназы вышеупомянутых трёх микромицетных штаммов является конститутивной. Энзим присутствует как в мицелиях, так и в ацеллюлярной культурной жидкости.

#### STUDIES CONCERNING LEVANASE OF SOME SOIL MICROMYCETES

(Summary)

Three micromycete strains isolated from a leached chernozem (*Penicillium rubrum* strain I), a secondary podzol (*Penicillium rubrum* strain II), and an alluvial soil (*Penicillium* sp.) have been studied. They were cultured on liquid media containing levan or fructose as sole carbon and energy source. It has been established that levanase of the three micromycete strains is constitutive. The enzyme is present in both mycelia and cell-free culture liquid.





## RECENZII

Leonida Calancea, **Toxinele solului**, Editura Ceres, București, 1972, 168 p., cu 10 tabele și 7 figuri.

Cartea prof. dr. Leonida Calancea (Institutul Agronomic „Dr. Petru Groza”, Cluj) este prima sinteză în literatura europeană de specialitate asupra bazelor biochimice ale fenomenului de oboseală a solului. Toxinele solului sînt definite ca totalitatea substanțelor organice și anorganice care manifestă efecte toxice asupra plantelor, determinînd oboseala solului. Toxinele organice, care sînt produse de plante și microorganisme, cuprind o serie de acizi organici (inclusiv aminoacizi), aldehide, cumarine, glicozizi. Din categoria toxinelor anorganice fac parte, în primul rînd, următorii ioni metalici în exces: Al, Mn, Cu, Zn, Cr.

Subliniind rolul determinant al toxinelor în declanșarea oboselei solului, autorul nu neagă intervenția posibilă a celorlalți factori în acest fenomen (dezechilibrul și insuficiența elementelor nutritive, creșterea exagerată a numărului de microorganisme fitopatogene și de nematode etc.).

În afară de clasificarea și descrierea toxinelor solului, în carte sînt redată detaliat și unele metode pentru identificarea chimică și biologică a toxinelor solului, și sînt trecute în revistă metodele pentru combaterea oboselei solului.

Obiectul cărții prezintă un interes teoretic și practic deosebit pentru mai multe ramuri ale biologiei și agronomiei (pedomicrobiologie, fitofiziologie, agromorfologie, agrofitehnie) și este strîns le-

gat de un domeniu interdisciplinar de cercetare: poluarea naturii, în special poluarea solului, o problemă de mare importanță pentru viitorul omenirii.

Cartea profesorului Calancea este valoroasă nu numai datorită conținutului ei științific, dar și datorită grupării foarte logice a materialului faptic descris, precum și stilului ales și foarte accesibil.

Sîntem convinși că sinteza *Toxinele solului* se va bucura de un frumos succes atît în rîndul specialiștilor cu pregătire superioară cît și al celorla cu pregătire medie.

ȘTEFAN KISS

F. H. Haziev, **Pocivennie fermenti (Enzimele din sol)**, Izdatelstvo Znanie, Moscova, 1972, 32 p., cu 10 tabele și 2 figuri.

Lucrarea pedobiologului F. H. Haziev (Institutul de Biologie al Filialei din Bașkiria a Academiei de Științe a U.R.S.S.) este o prezentare sumară a stadiului actual al cercetărilor de enzimologia solului. După o scurtă descriere a istoriei cercetărilor, autorul face o caracterizare asupra enzimelor. Apoi se ocupă cu originea pedoenzimelor și cu starea acestora în sol. În continuare, tratează influența condițiilor de sol (tipuri genetice, humus, pH, umiditate, compoziție granulometrică) asupra activității enzimelor. O figură originală, concepută de autor, facilitează înțelegerea dependenței activității enzimatică a solului de factorii mecanici, fizici, chimici și bio-

logici. Capitolul următor este consacrat rolului enzimelor în transformarea substanțelor organice din sol. Sînt citate o serie de pedoenzime: glicozidhidrolaze (zaharază, celulază, amilaze), peptidhidrolaze (proteaze), amidohidrolaze (urează), fosfohidrolaze (fosfataze, nucleaze, fitază). În ultimul capitol se studiază legătura dintre activitatea enzimatică și fertilitatea solului. Esența acestei legături este aceea că azotul, fosforul și alte

elemente nutritive din compușii organici devin accesibile plantelor tocmai sub acțiunea enzimelor.

Lucrarea are meritul deosebit că permite cititorului o informare rapidă asupra problematicii generale și rezultatelor principale ale enzimologiei solului. Lucrarea se distinge și prin gruparea foarte logică a materialului factual și prin claritatea expunerii.

ȘTEFAN KISS



I. P. Cluj 736/1973



În cel de al XVIII-lea an de apariție (1973) *Studia Universitatis Babeș-Bolyai* cuprinde seriile :

matematică—mecanică (2 fascicule);  
fizică (2 fascicule);  
chimie (2 fascicule);  
geologie—mineralogie (2 fascicule);  
geografie (2 fascicule);  
biologie (2 fascicule);  
filozofie;  
sociologie;  
științe economice (2 fascicule);  
psihologie—pedagogie;  
științe juridice;  
istorie (2 fascicule);  
lingvistică—literatură (2 fascicule).

На XVIII году издания (1973) *Studia Universitatis Babeș-Bolyai* выходит следующими сериями:

математика—механика (2 выпуска);  
физика (2 выпуска);  
химия (2 выпуска);  
геология—минералогия (2 выпуска);  
география (2 выпуска);  
биология (2 выпуска);  
философия;  
социология;  
экономические науки (2 выпуска);  
психология—педагогика;  
юридические науки;  
история (2 выпуска);  
языкознание—литературоведение (2 выпуска).

Dans leur XVIII-e année de publication (1973) les *Studia Universitatis Babeș-Bolyai* comportent les séries suivantes :

mathématiques—mécanique (2 fascicules);  
physique (2 fascicules);  
chimie (2 fascicules);  
géologie—minéralogie (2 fascicules);  
géographie (2 fascicules);  
biologie (2 fascicules);  
philosophie;  
sociologie;  
sciences économiques (2 fascicules);  
psychologie—pédagogie;  
sciences juridiques;  
histoire (2 fascicules);  
linguistique—littérature (2 fascicules).

43 869