

COMITÉ DE RÉDACTION

Rédacteur en chef:

N. SĂLĂGEANU, membre de l'Académie de la République
Socialiste de Roumanie

Rédacteur en chef adjoint:

Pr. I. MORARIU

Membres:

N. CEAPOIU, membre de l'Académie de la République
Socialiste de Roumanie; Pr. ȘT. CSÜRÖS; GH. DIHORU;
Pr. TR. I. ȘTEFUREAC; Pr. I. T. TARNAVȘCHI;
Pr. G. ZARNEA

Secrétaires de rédaction:

GEORGETA FABIAN-GALAN; L. ATANASIU

La «Revue roumaine de biologie — Série de biologie végétale»
paraît deux fois par an. Toute commande de l'étranger (fascicules
ou abonnements) sera adressée à ROMPRESFILATELIA,
Département d'exportation-importation (Presse), P. O. Box 12—201,
tél. 10376 prsfir, București, Calea Griviței 64—66, România,
ou à ses représentants à l'étranger; le prix d'un abonnement
est de \$ 38 par an.

Les manuscrits ainsi que toute corres-
pondance seront envoyés à la rédaction
et les livres et publications proposés en
échange à INSTITUTUL DE ȘTIINȚE
BIOLOGICE, 79651 București, Splaiul
Independenței 296.

REVUE ROUMAINE DE BIOLOGIE
SÉRIE DE BIOLOGIE VÉGÉTALE
Calea Victoriei 125
R — 79717 București, România
téléphone 50 76 80

EDITURA ACADEMIEI
REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA
Calea Victoriei 125
R — 79717 București, România
téléphone 50 76 80

REVUE
ROUMAINE
DE BIOLOGIE

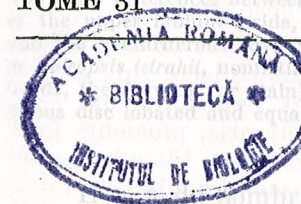
SÉRIE DE BIOLOGIE VÉGÉTALE

TOME 31

1986

N° 1

janvier—juin 1986



SOMMAIRE

- G. DIHORU, *Galeopsis tetrahit* et *Galeopsis bifida* 3
- A. POPESCU, V. SANDA et I. M. PEICEA, Recherches concer-
nant la biomasse ligneuse et herbeuse des épicéas de limite
dans le massif de Bucegi 11
- C. D. TĂBĂCARU et TR. I. ȘTEFUREAC, L'embryogenèse chez
certaines sortes de griottiers (*Prunus cerasus* L.) 19
- GABRIELA ȘERBĂNESCU-JITARIU, Observations concernant
le gynécée de *Najas marina* L. 23
- L. ATANASIU, GABRIELA VLĂDEANU et LUCIA POLESCU,
L'influence des solutions d'acide pyruvique et α -cétogluta-
rique sur l'intensité de la photosynthèse chez *Elodea cana-*
densis L. 27
- DORINA MIRANCEA and AURELIA BREZEANU, Morpho-
genesis "in vitro" in some *Nicotiana* species according to
the nature of explant, hormone balance and type of culture. 33
- G. I. GHIORGHITĂ, ELVIRA V. GILLE, EM. PĂUN and
ECATERINA T. TÓTH, Some morphological and bio-
chemical peculiarities of the *Papaver somniferum* L. plants of
M₅ generation after mutagen treatments in M₁ and M₂. 41
- VALENTIN-ALEXANDRU C. BULGĂREANU, IOAN POP,
ROSETTE IANC, EUGENIA IOANȚESCU, ELENA
OPRIȘ and TIBERIU URCAN, Plant-mud relations in a
freshwater, anthroposaline ecosystem: lake Mina Mare
(Ocna Dej, Cluj county, Romania) 51
- DORINA NICOLESCU, Das Bakterienplankton in der Cerna-
Einmündung ("Eisernes Tor I"-Stausee) in den Jahren
1981—1984 61
- N. NICOLESCU und M. OLTEAN, Quantitative Betrachtungen über
das Phytoplankton in der Cerna-Einmündung ("Eisernes
Tor"-Stausee) im Zeitraum 1981—1984 65

REV. ROUM. BIOL. — BIOL. VÉGÉT., TOME 31, N° 1, P., 1—82, BUCAREST, 1986

L. GRUIA, Die Dynamik des Periphytons auf künstlicher Unterlage in der Bahna-Einmündung ("Eisernes Tor"-Stausee) . . .	69
MARIOARA GODEANU und STOICA GODEANU, Zur Spezifität der Gewässer-Phytozönosen-Verteilung auf die natürlichen und bebauten Kanäle im Donau-Delta	73
TR. I. ȘTEFUREAC, <i>Notes bryologiques</i>	77
COMPTE RENDUS	81

N° 1

1980

TOME 31

Janvier - juin 1980

SOMMAIRE

G. DIHORU, <i>Galeopsis tetrahit</i> et <i>Galeopsis bifida</i>	3
A. POPESCU, V. SANDA et I. M. PEICEA, Recherches concer- nant la biomasse ligneuse et herbacée des espèces de limite dans le massif de Bucegi	11
C. D. TÂBĂCARU et TR. I. ȘTEFUREAC, L'embryogénèse chez certaines sortes de graminées (<i>Pennisetum cerasus</i> L.)	19
GABRIELA ȘERBANESCU-JITĂRIU, Observations concernant le fructification de <i>Najas montana</i> (L.) et <i>N. subcapitata</i> (L.) L. TANASIE, GABRIELA VIȘNĂNTE, L. C. POPOVICI, et l'influence des solutions d'acide peracétique et d'acide fluorhydrique sur l'immunité de la photostimulation chez <i>Chlorella</i> dans la culture	27
DORINA MIRANCEA and ALBETIA BREZEANU, Morpho- genesis "in vitro" in some <i>Vicia</i> species according to the nature of explant, hormone balance and type of culture	33
G. I. GHORGHITA, ELVIRA V. GULEA, M. PALIN and ECATERINA T. TÔLT, Some morphological and bio- chemical peculiarities of the <i>Populus euphratica</i> L. plants of M. generation after nitrogen treatments in M. and M ₂	41
VALENTIN ALEXANDRU, C. BUI GĂBRIEL, JOAN POP, ROSETTE IANG, EUGENIA IOANNEȘCU, ELENA OPRIȘ and TIBERIU URCAȘ, Plant-mind relations in a freshwater, anthropogenic ecosystem: Lake Alina Mare (Geme Dej, Cluj county, Romania)	51
DORINA NICOLSCU, Das Bakterienplankton in der Cerna- Einmündung ("Eisernes Tor"-Stausee) in den Jahren 1978-1984	51

REVUE ROUMAINE DE BIOLOGIE

SÉRIE DE BIOLOGIE

REV. ROUM. BIOL. - BIOL. VÉGÉT., TOME 31, N° 1, P. 1 - 82, BUCAREST, 1980

GALEOPSIS TETRAHIT ET GALEOPSIS BIFIDA

G. DIHORU

The main differences between the two species are: fistulous stem, green bracts, blabrous tip of the upper labium inside, the image of middle lobe of lower labium in its inferior half and the nectariferous disc, sinuous-lobated or not and shorter than the ovary in the bud, in *Galeopsis tetrahit*, nonfistulous stem, subapical black bracts, the tip of upper labium, hairy inside, the drawing (or stain) occupy the whole middle lobe of the lower labium and nectariferous disc lobated and equal or even longer than the ovary in the bud in *Galeopsis bifida*.

Il y a de nombreux cas où le botaniste se heurte à des difficultés dans la reconnaissance de certaines espèces, non seulement sur le terrain, mais souvent dans le laboratoire équipé d'une technique de travail adéquate et d'échantillons à comparer. Il arrive quand même quelquefois de prendre en tant que terme de comparaison des spécimens faussement déterminés, de leur accorder du crédit et de perpétuer de la sorte l'erreur.

Il serait donc très important de reconnaître sur le terrain un nombre assez grand d'espèces pour mieux pénétrer leurs caractéristiques écocénologiques.

À la découverte de l'identité de certains spécimens avec lesquels on travaille sur le terrain, une diagnème conductrice, d'habitude gardée en secret par les botanistes plus expérimentés, nous est souvent très utile. Une pareille diagnème pourrait nous épargner les analyses morphoanatomiques détaillées, auprès des tomes de détermateurs. Il suffit de rappeler l'utilité de la dent ligulaire dans la reconnaissance, surtout en état juvénile, de l'espèce fréquente *Melica uniflora*, la couronne de poils au sommet de la caryopse de *Stipa lessingiana*, les rangs de poils le long de la tige de *Viola mirabilis* et de *Veronica chamaedrys*. D'autre part, on distingue encore difficilement une ramille de *Pinus sylvestris* d'une de *P. mugo*, *Fagus sylvatica* de *F. orientalis*, *Festuca valesiaca* de *F. pseudovina* et *F. rupicola*, les espèces de *Taraxacum*, *Poa*, *Centaurea*, *Hieracium*, *Rubus*, *Carex*, *Euphorbia*, *Rumex*, *Puccinellia*, *Achillea* etc.

Sans entrer dans tous les détails, on constate après l'achèvement de la prestigieuse Flore de la R.S.R. qu'il y a encore de confusions qu'on doit aborder et éventuellement résoudre. On éprouve le besoin de certaines études monographiques modernes (*Puccinellia*, *Agrostis*, *Taraxacum*, *Alchemilla*, *Polygonum aviculare* agg., *Erysimum*, *Crataegus*, *Thymus*, etc.), que plusieurs espèces n'ont pas encore un contour clair, qu'on ne dispose pas de nouvelles informations corologiques sur d'autres espèces et que la recherche des botanistes étrangers concernant notre flore est encore évidente ou même intensifiée.

REV. ROUM. BIOL. - BIOL. VÉGÉT., TOME 31, N° 1, P. 3 - 9, BUCAREST, 1980

Les difficultés dans la reconnaissance de certaines espèces voisines nous préoccupent depuis longtemps, surtout pour mettre en évidence de nouvelles diagnèmes qui puissent remplacer celles classiques qui ne sont pas toujours utiles. C'est dans ce cadre que nous allons présenter quelques différences observées par nous, entre *Galeopsis tetrahit* L. 1753 et *G. bifida* Boenn. 1824.

Presque tous les travaux botaniques roumains insèrent l'espèce *Galeopsis tetrahit*; il résulte qu'elle serait très fréquente dans la flore de notre pays, en tout cas plus fréquente que l'espèce voisine *Galeopsis bifida*. Cette vérité est confirmée par les travaux de synthèse (8).

À l'occasion des recherches floristiques menées dans la dépression Întorsura Buzăului, district de Covasna, nous avons collecté une espèce inconnue, *Galeopsis tetrahit* L. (var. *subalpina* Beck emend. Gams = *G. neglecta* Schultes) véritable, même que le binôme fût pris, plusieurs fois, pour *G. bifida*. La plante est plus robuste, avec des fleurs blanches, plus grandes que celles de *G. bifida* avec laquelle elle pousse ensemble quelquefois. La recherche comparative de ces deux espèces, étroitement voisines (5), provenues de Întorsura Buzăului, a mené non seulement à leur discrimination, mais même à l'idée que l'espèce avec la plus large diffusion dans la flore de notre pays est au fond *G. bifida* confondue, supposons nous, systématiquement avec *G. tetrahit*, peut-être et à cause de leurs diagnèmes, pas précises toujours, inscrites dans les clefs de détermination, avec référence, en principal, au bord du lobe médian de la lèvre inférieure (12) à la localisation du dessin sur celle-ci (3) et plus rare à la pilosité et à la base des feuilles (7), puis indécis quant à la couleur du sommet des bractées (1), à la dimension et la couleur de la corolle (9), à la forme du disque nectariphère (10) etc.

À l'examen du matériel on s'attend à constater une incision très profonde dans le lobe moyen de la lèvre inférieure en vue de son inclusion à *G. bifida*, mais à cause de sa relative superficialité en réalité, on décide vite en le classifiant faussement à *G. tetrahit*. Et c'est ainsi qu'on pourrait expliquer la grande fréquence du dernier binôme dans les travaux roumains de spécialité.

À l'appui de ces affirmations vient aussi le fait que dans l'énumération floristique du district de Covasna, *G. bifida*, très répandue, n'est pas mentionnée, mais seulement *G. tetrahit* (4).

La recherche du matériel vivant de la dépression Întorsura Buzăului a mis en évidence les différences suivantes entre les deux espèces :

Galeopsis tetrahit
(var. *subalpina*)

— les internœuds supérieurs laxes poilus ou glabres dans la moitié inférieure, fistuleuse (pl. I, fig. 6);
— les dents du calice des branches latérales avec les fleurs en bouton, dépassent pas la rosette terminale des feuilles bractéantes;

— les internœuds supérieurs uniformes et épais poilus sans éclat, sans fistules (pl. II, fig. 5);
— les dents du calice des branches avec des fleurs en bouton, ne dépassent pas la rosette terminale des feuilles bractéantes;

— feuilles bractéantes avec de nombreux poils glandulaires noirs;

— feuilles bractéantes sans ou avec peu de poils glandulaires marron;

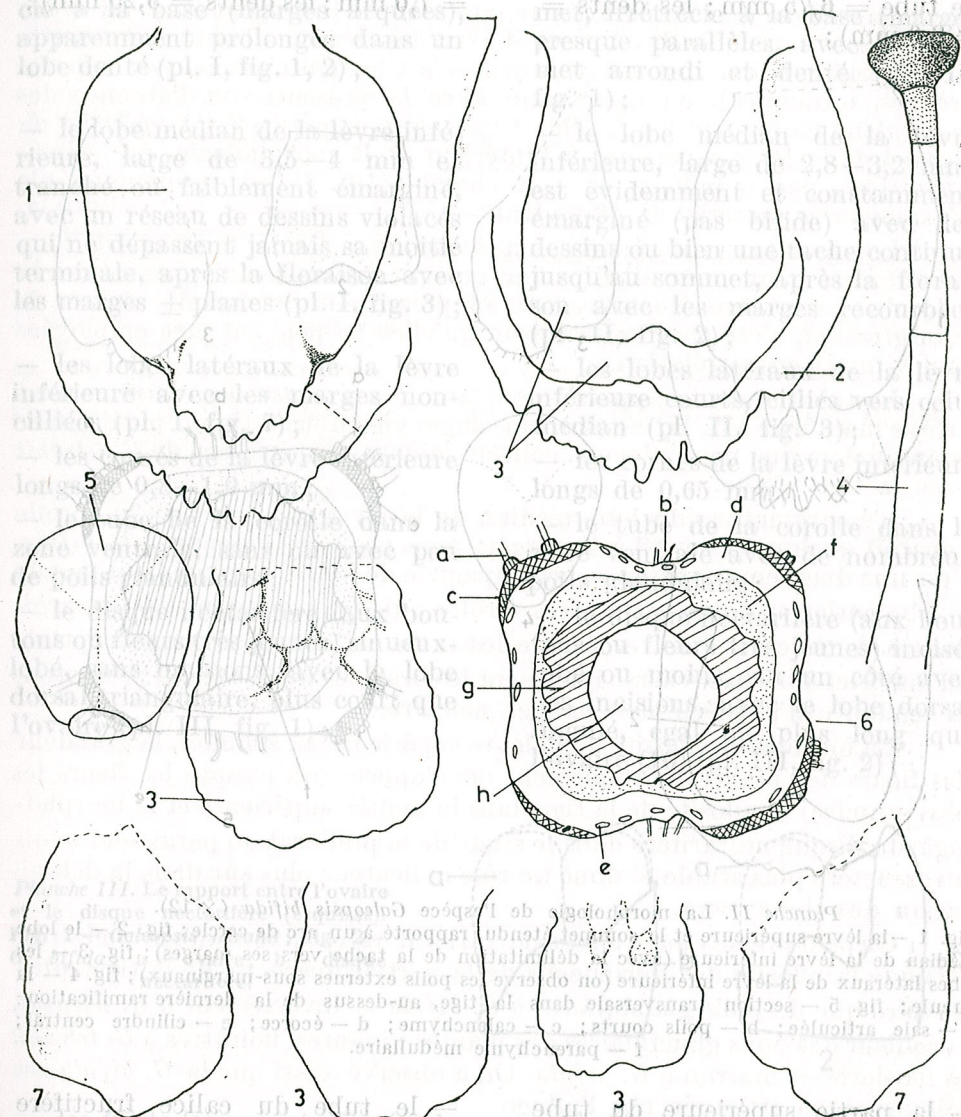


Planche I. La morphologie de l'espèce *Galeopsis tetrahit* ($\times 12$).
Fig. 1 — la lèvre supérieure (vue dorsale, avec le sommet étendu, rapporté à un arc de cercle);
fig. 2 — idem, vue ventrale, étendu; fig. 3 — le lobe médian de la lèvre inférieure de différentes fleurs; fig. 4 — glande pédicellée, avec les deux dernières cellules colorées; fig. 5 — la nodule;
fig. 6 — section transversale dans la tige, au-dessus de la dernière ramification; fig. 7 — les lobes latéraux de la lèvre inférieure: a — serte articulée; b — poils courts; c — calenchyme;
d — écorce; e — lacune corticale; f — cylindre central; g — parenchyme médullaire;
h — lacune médullaire.

— le verticille avec le calice fructifère de 30—35 mm en diamètre;
— les dents du calice fructifère au moins de la longueur du tube (le tube = 6,75 mm; les dents = 8,0 mm);

— le verticille du calice fructifère d'environ 22 mm en diamètre;
— les dents du calice fructifère plus courtes que le tube (le tube = 7,0 mm; les dents = 5,25 mm);

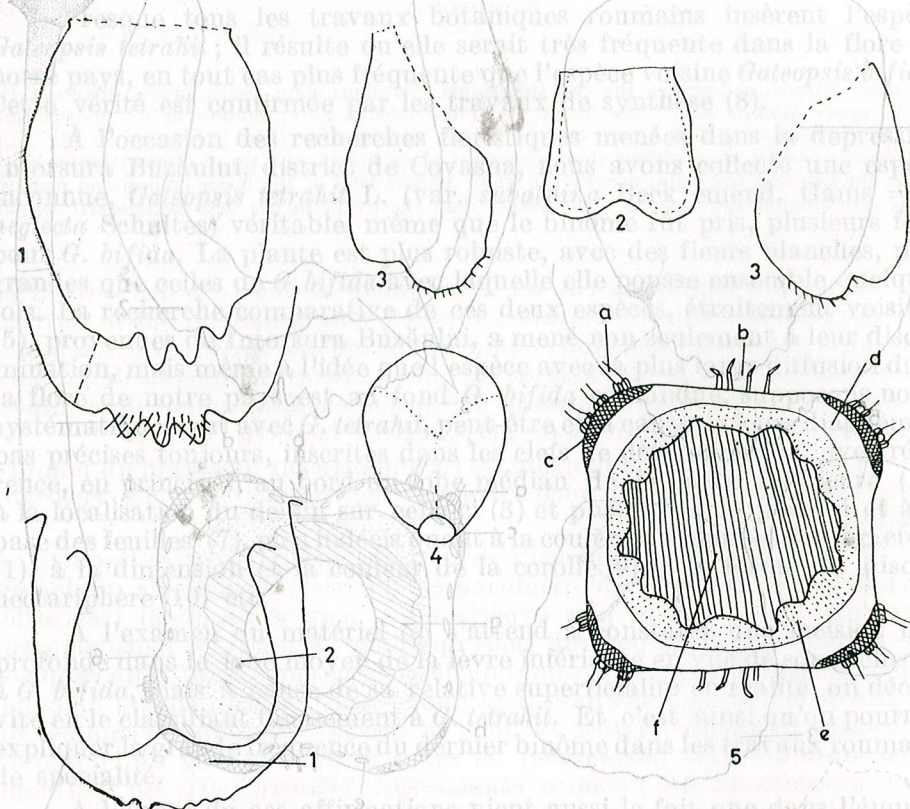


Planche II. La morphologie de l'espèce *Galeopsis bifida* ($\times 12$).

Fig. 1 — la lèvre supérieure et le sommet étendu, rapporté à un arc de cercle; fig. 2 — le lobe médian de la lèvre inférieure (avec la délimitation de la tache vers ses marges); fig. 3 — les lobes latéraux de la lèvre inférieure (on observe les poils externes sous-marginaux); fig. 4 — la nucule; fig. 5 — section transversale dans la tige, au-dessus de la dernière ramification: a — saie articulée; b — poils courts; c — calenchyme; d — écorce; e — cylindre central; f — parenchyme médullaire.

— la partie supérieure du tube calicinal fructifère de certaines fleurs tachée de rouge, les bractées restent vertes, rarement l'une d'elles noircie (au matériel mûr ou séché);
— des corolles blanches, les plus longues de 17—19 mm;

— le tube du calice fructifère reste vert ou noirci, mais les bractées deviennent noires sousapical (au matériel mûr ou séché);
— des corolles roses, les plus longues de 13—16 mm;

— la hauteur de l'ouverture des lèvres de 9,0 mm;

— la lèvre supérieure est glabre à l'intérieur, vers le sommet, rétrécie à la base (marges arquées), apparemment prolongée dans un lobe denté (pl. I, fig. 1, 2);

— le lobe médian de la lèvre inférieure, large de 3,5—4 mm et tranché ou faiblement émarginé, avec un réseau de dessins violacés qui ne dépassent jamais sa moitié terminale, après la floraison avec les marges $\pm$ planes (pl. I, fig. 3);

— les lobes latéraux de la lèvre inférieure avec les marges non-ciliées (pl. I, fig. 7);

— les cornes de la lèvre inférieure longs de 0,8—1,0 mm;

— le tube de la corolle dans la zone ventrale, sans ou avec peu de poils glandulaires;

— le disque nectarifère (aux boutons ou fleurs très jeunes) sinueux-lobé, sans incisions, avec le lobe dorsal triangulaire, plus court que l'ovaire (pl. III, fig. 1);

— la hauteur de l'ouverture des lèvres de 7,25 mm;

— la lèvre supérieure est courte, poileuse à l'intérieur vers le sommet, irrétrécie à la base (marges presque parallèles, avec le sommet arrondi et denté (pl. II, fig. 1);

— le lobe médian de la lèvre inférieure, large de 2,8—3,2 mm, est évidemment et constamment émarginé (pas bifide) avec des dessins ou bien une tache continue jusqu'au sommet, après la floraison avec les marges recourbées (pl. II, fig. 2);

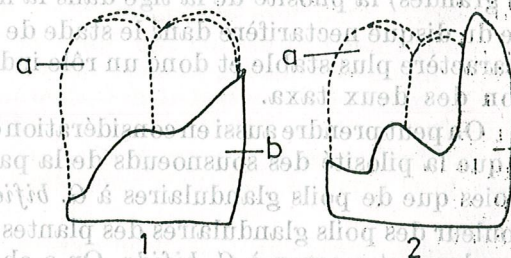
— les lobes latéraux de la lèvre inférieure courts, ciliés vers celui médian (pl. II, fig. 3);

— les cornes de la lèvre inférieure longs de 0,65 mm;

— le tube de la corolle dans la zone ventrale avec de nombreux poils glandulaires;

— le disque nectarifère (aux boutons ou fleurs très jeunes) incisé-lobé ou moins, sur un côté avec des incisions, avec le lobe dorsal lingulé, égal ou plus long que l'ovaire (10) (pl. III, fig. 2);

Planche III. Le rapport entre l'ovaire et le disque nectarifère (esquisse).
Fig. 1 — *Galeopsis tetrahit*; fig. 2 — *G. bifida*: a — ovaire; b — disque nectarifère.



— les fruits largement obovés, de 3,3—3,6/2,7—3,0 mm, donc longs plus de 3 mm et larges plus de 2,5 mm (pl. I, fig. 5);

— pousse comme mauvaise herbe dans les cultures de sarclées.

— les fruits obovés, de 2,6—2,9/2,2—2,4 mm, donc longs sous 3 mm et larges sous 2,5 mm (pl. II, fig. 4);

— pousse dans les lieux rudéraux, autour des routes et dans les cultures de sarclées avec *G. tetrahit*.

DISCUSSIONS

De ces diagnèmes, quelques-unes peuvent être relevées facilement en terrain, tels que la pilosité et la fistuleusité des internœuds, la morphologie du lobe médian de la lèvre inférieure et le rapport entre le calice et la rosette terminale des branches avec des fleurs en bouton. Au matériel d'herbier, la diagnème la plus utile c'est le noircissement ou non des bractées, infraapical, en corrélation avec la présence ou l'absence des poils glandulaires sur les feuilles bractéantes supérieures, la pilosité du sommet de la lèvre supérieure à l'intérieur et la morphologie du disque nectarifère, par mouillage en eau chaude (10). Il est recommandable d'examiner le matériel en état vivant.

Les deux taxa sont étroitement avoisinés, selon les mentions de tous les auteurs, et on pourrait dire que presque toutes les diagnèmes de la littérature ainsi que de notre travail présentent un certain degré de transgression, c'est pour cette raison qu'elles ne peuvent être employées seules, mais en corrélation.

La tige fistuleuse apparaît constamment à *G. tetrahit*, extrêmement rare se manifeste à *G. bifida* (à un specimen vigoureux). Il faut mentionner quand même que nous n'avons collecté jamais de spécimens de *G. tetrahit* avec la tige pleine.

L'émargination du lobe médian de la lèvre inférieure de la corolle apparaît quelquefois aussi à *G. tetrahit*, mais pas fort évidente. A *G. bifida*, c'est une diagnème constante, accompagnée de la tâche colorée qui inonde le lobe entier et d'une marge très étroite qui suit le contour de l'émargination. A toutes les deux espèces le dessin de ce lobe n'est pas perceptible au matériel d'herbier vieux. Rarement les bractées de *G. tetrahit* présentent la tendance d'acquiescer une nuance noirâtre.

La forme et la pilosité de la lèvre supérieure au sommet, la grandeur des fleurs des plantes normalement développées (on mesure les fleurs les plus grandes) la pilosité de la tige dans la moitié supérieure et la morphologie du disque nectarifère dans le stade de la préfloraison paraissent avoir un caractère plus stable et donc un rôle indicateur plus sûr dans la délimitation des deux taxa.

On peut prendre aussi en considération d'autres diagnèmes secondaires, tels que la pilosité des sousnœuds de la partie supérieure de la tige, plus de soies que de poils glandulaires à *G. bifida* et inversement à *G. tetrahit*, la couleur des poils glandulaires des plantes vivantes, noirâtres à *G. tetrahit* et incolores et marron à *G. bifida*. On a observé aussi que la *G. bifida* est fréquemment attaquée par l'albigo.

La base des feuilles, qui présente importance dans certains travaux, nous n'a pas satisfait.

On se heurterait à des difficultés pareilles si les deux taxa étaient subordonnés à une seule espèce, la *G. tetrahit*, ainsi que l'on a procédé dans la littérature plus ancienne et parfois dans celle récente (2). Nous les considérons des espèces indépendantes.

BIBLIOGRAPHIE

1. BARBARICI A. I., Labiatae in *Viznacnik roslin Ukraini*. « Urojai », Kiev, 1965.
2. BELDIE A., *Flora României. Determinator ilustrat al plantelor vasculare*, 2, Editura Academiei, București, 1979.
3. CLAPHAM A. R. et al., *Flora of the British Isles*, second edition. University Press, Cambridge, 1962.
4. FÜZI J. și colab., *Flora județului Covasna*, in Rácz G. și Füzi J., *Plantele medicinale din județul Covasna*. Sfintu Gheorghe, 1973.
5. GRITENKO O. M. et al., *Ukrainskii Bot. J.*, 1970, 37, 2, 241—248.
6. JANCHEN E., *Catalogus florae Austriae*, 1, 3, Vienna 1958.
7. MAIAKUSKO T. I., Labiatae in *Viznacnik roslin ukrainskih Karpat*. « Naukova Dumka », Kiev, 1977.
8. RĂVĂRUȚ M., *Galeopsis* in Săvulescu T., *Flora Republicii Populare Române*, 8, Ed. Academiei, București, 1961.
9. ROTHMALER W., *Excursionsflora von Deutschland*, 2, Gefasspflanzen. Volk und Wissen volkseigener Verlag, Berlin, 1966.
10. SLAVIKOVÁ Z., *Acta Univ. Carol. — Biol.*, Praha, 1963, 3, 255—263.
11. SOÓ R., *Synopsis systematico-geobotanica florae vegetationisque Hungariae*, 3. Akadémiai kiado, Budapest, 1968.
12. TOWNSEND C. C., *Galeopsis* in Tutin T. G. et al. (Edit.), *Flora Europaea*, 3. University Press, Cambridge, 1972.
13. VOROŠILOV V. N., Labiatae in Vorošilov V. N. et al., *Opređitel rastenii Moskovskoi oblasti*. Izd. « Nauka », Moscou, 1966.

Reçu le 30 octobre 1985

Institut des Sciences biologiques
Bucarest, Splaiul Independenței 296

Les écosystèmes naturels de certaines aires géographiques ont optimisé leur structure et leur composition actuelle au cours de longues périodes de temps en gagnant une vraie homeostasie biocénotique de sorte que pour certaines modifications du milieu les composants de l'écosystème puissent fonctionner dans un régime stationnaire.

Les épicéas de limite du mont de Cocora sont purs, l'espèce caractéristique, *Picea abies*, étant la seule qui constitue l'étage arborescent. Le recouvrement des arbres est relativement grand, atteignant 85—90%, ce qui conduit à une faible représentation de la couche des arbustes. Celle-ci est composée des espèces : *Rubus polycarpus*, *Rubus idaeus*, *Sambucus racemosa* et *Vaccinium myrtillus*. Toutes ces espèces sont rencontrées en peu d'exemplaires, cantonnées de préférence dans les clairières là où la luminosité est plus accentuée.

Quoique le nombre des espèces herbacées soit grand, elles poussent disséminées de manière qu'elles ne forment pas un tapis continu. Les espèces herbacées les plus représentatives des épicéas de limite sont : *Oralis acetosella*, *Soldanella hungarica*, *Dryopteris dilatata*, *Homogyne alpina*, *Campanula trachelium*, *Senecio jacobae*, *Luzula sylvatica*, *Adiantum nemorosum*, etc. Dans les clairières et à la lisière des bois on rencontre : *Poa annua*, *Adiantum alpinum*, *Urtica dioica*, ce qui signifie un haut

RECHERCHES CONCERNANT LA BIOMASSE LIGNEUSE ET HERBEUSE DES ÉPICÉAS DE LIMITE DANS LE MASSIF DE BUCEGI

A. POPESCU, V. SANDA et I. M. PEICEA

Investigations on the wooden biomass of limit spruce trees forests at a height of 1800 m, in comparison with the control ones at 1600 m, were carried out. The individual biomass of samples on the two surfaces is of 595.22 kg in controls and 286.76 kg in the forest of higher limit. The values of wooden biomass on a hectare of control forest is of 423.22 t and 286.79 t in the limit area. The underground biomass (roots and stump) is about 20% of the trunk fir mass, that is 75 t/ha in the control forest and 42.95 t/ha in the limit one. The annual growth in these forests is reduced being of 3896.3 kg/ha in control forest and 6414 kg/ha in the limit one. In the latter, the annual growth is higher because this contains a number almost double of trees/ha and its younger age too. The herbaceous biomass in the two types of forests is of 154.9 g/m² in the control area and 43.2 g/m² in the higher limit area. The smaller quantity of herbaceous biomass in the limit spruce trees forest is explained by the high density of trees. Bryophytes have a smaller share, with species having the biomass of 30.45 g/m² in the control forest and 39.12 g/m² in the limit one. The values of total biomass on the surface unity are high but they represent the annual accumulations on long periods.

Les écosystèmes naturels de certaines aires géographiques ont optimisé leur structure et leur composition actuelle au cours de longues périodes de temps en gagnant une vraie homéostasie biocénotique de sorte que pour certaines modifications du milieu les composants de l'écosystème puissent fonctionner dans un régime stationnaire.

Les épicéas de limite du mont de Cocora sont purs, l'espèce caractéristique, *Picea abies*, étant la seule qui constitue l'étage arborescent. Le recouvrement des arbres est relativement grand, atteignant 85–90%, ce qui conduit à une faible représentation de la couche des arbustes. Celle-ci est composée des espèces : *Ribes petraeum*, *Rubus idaeus*, *Sambucus racemosa* et *Vaccinium myrtillus*. Toutes ces espèces sont rencontrées en peu d'exemplaires, cantonnées de préférence dans les clairières là où la luminosité est plus accentuée.

Quoique le nombre des espèces herbacées soit grand, elles poussent disséminées de manière qu'elles ne forment pas un tapis continu. Les espèces herbacées les plus représentatives des épicéas de limite sont : *Oxalis acetosella*, *Soldanella hungarica*, *Dryopteris dilatata*, *Homogyne alpina*, *Campanula abietina*, *Senecio fuchsii*, *Luzula sylvatica*, *Adoxa moschatellina*, etc. Dans les clairières et à la lisière des bois on rencontre : *Veratrum album*, *Adenostyles alliariae*, *Urtica dioica*, ce qui signifie un haut

degré d'envahissement de mauvaises herbes de ces biotopes. Le tapis de mousse est représenté par : *Polytrichum alpinum*, *Dicranum scoparium*, *Plagiothecium curvifolium*, *Mnium marginatum*, etc.

Les forêts d'épicéas de limite supérieure et aussi bien les forêts témoins situées plus bas, sont intégrées dans la classe *Vaccinio-Piceetea*, Br.-Bl. 39, ordre *Vaccinio-Piceetalia* Hadač 62, alliance *Vaccinio-Piceion abietis* Brezina et Hadač 62, association *Hieracio rotundatae* (transsilvano)-*Piceetum abietis* Br.-Bl. et Pawl. 39.

Les épicéas de limite supérieure du mont Cocora sont situés à une altitude de 1750–1800 m. Bien qu'ils se trouvent à une grande altitude, les arbres se développent bien, en présentant une croissance normale et atteignant 20–23 m de hauteur et 40 cm de diamètre. La densité est relativement élevée, le nombre moyen d'arbres à l'hectare est de 1342 ce qui représente une forêt bien constituée. Le couronnement des arbres est aussi bien développé, ce qui conduit à un recouvrement de la couche arborescente de presque 90 %.

Pour la détermination de la biomasse ligneuse on a pris en considération une surface homogène de 760 m² dans laquelle on a inventorié 102 arbres de différents âges et dimensions. Pour la comparer on a pris une surface témoin de 900 m² dans les forêts d'épicéas typiques à l'altitude de 1600 m, placées dans la même association que les forêts de limite supérieure. Le nombre d'exemplaires analysés sur la surface témoin a été de 64.

Conformément aux mesurages on a constaté que la hauteur des arbres dans la zone de limite est située entre 8,5 et 23,2 m, le diamètre entre 12 et 40 cm et le volume individuel entre 0,052 m³ pour les exemplaires les plus minces et 1,483 m³ pour les plus grands. Dans la surface témoin les dimensions des arbres sont plus grandes. La hauteur est contenue entre 16 et 34 m, le diamètre entre 18 et 66 cm et le volume a des limites entre 0,205 et 4,333 m³. Les valeurs moyennes du nombre des arbres à l'hectare, les dimensions et le volume d'un exemplaire et par l'unité de surface sont présentés dans le tableau 1.

Le calcul de la biomasse aérienne de l'épicéa a été fait en abattant un exemplaire moyen de chaque surface et en pesant en état frais les parties composantes. A la suite du séchage à 85°C jusqu'à l'obtention d'un poids constant de certaines quantités bien déterminées, on a pu établir la biomasse sèche des parties composantes pour l'exemplaire moyen. Les données obtenues sont proportionnelles aux dimensions moyennes des individus pris en tant qu'étalon (le tableau 2).

Le volume a été déterminé par la méthode gravimétrico-volumétrique et le poids spécifique a été établi pour le matériel sec par le pesage de certains volumes connus.

Calculée en pour cent, la biomasse des parties composantes de l'épicéa des deux surfaces analysées est assez semblable. Les épicéas de la zone de limite supérieure ont le couronnement plus riche, les branches recouvrent le tronc presque jusqu'à la base. Par la suite, le pourcentage de la biomasse des branches et en particulier des feuilles est plus grand

Tableau 1
Les valeurs comparatives entre le lieu témoin de forêt d'épicéas (T) et ceux de limite supérieure (L)

Sorte d'épicéa	No d'arbres à l'hectare	Diamètre moyen (cm)	Arbre moyen		Kg/m ³	A l'hectare	
			Hauteur moyenne (m)	Volume moyen (m ³ /individu)		Le volume m ³	La biomasse T/ha
T	711	39,04	27,72	1,460	337,9	1038,060	423,22
L	1342	25,2	18,7	0,420	333	660,000	286,79

Tableau 2
La biomasse ligneuse moyenne (kg/individu) de l'épicéa

Sorte d'épicéa	Le tronc	Branches avec feuilles		Feuilles		Total	Chicot + racines	Total général
		Degré I	Degré II	Multi-annuelles	Annuelles			
Biomasse verte	688	44,5	26,00	10,9	1,35	23,4	5,85	138,0
Biomasse sèche	527,32	28,23	16,54	7,48	0,794	12,37	2,49	105,46
Biomasse verte	466,34	58,91	37,30	13,95	5,77	27,91	19,19	93,27
Biomasse sèche	219,75	26,33	11,31	9,13	1,66	11,78	6,83	43,95
T								938,0
L								700,68
								722,64
								330,74

Tableau 3
Le pourcentage (%) de la biomasse des parties composantes

Sorte d'épicéa	Le tronc	Branches		Branches avec feuilles		Feuilles		Total biomasse aérienne
		Degré I	Degré II	Multi-annuelles	Annuelles	Multi-annuelles	Annuelles	
T	85,54	6,97	3,74	1,21	0,13	2,01	0,4	100
L	76,62	9,18	3,95	3,18	0,58	4,11	2,38	100

que celui des épicéas témoin qui ont moins de branches, disposées seulement dans la partie supérieure du tronc.

La plus grande partie de la biomasse aérienne de l'épicéa résulte du tronc qui dépasse, dans les deux surfaces, 2/3 de son total (tableau 3). Il faut remarquer que l'épicéa de limite supérieure présente une plus grande quantité de feuilles et de rejets annuels, double ou plus par rapport au témoin.

En connaissant le nombre d'exemplaires sur l'unité de surface (711 individus/ha au témoin et 1342 individus/ha à l'épicéas de limite), on a déterminé la biomasse sèche pour un hectare de forêt. Les épicéas témoins ont la biomasse de 423,22 t/ha et ceux de la limite supérieure de 286,79 t/ha (tableau 4). La biomasse de ceux-ci, même avec un plus grand nombre d'exemplaires pour l'unité de surface, est plus réduite parce que les arbres sont plus minces que ceux de la surface témoin.

Les épicéas de limite supérieure sont inclus dans la classe IV₅ de production et les témoins dans la III₅, tous les deux étant situés dans la partie supérieure de leur classe.

L'apport annuel de biomasse est relativement bas pour les épicéas des deux surfaces étudiées. L'augmentation annuelle est plus lente pour les témoins à cause de l'âge avancé des exemplaires (environ 175 ans) par rapport à ceux de limite supérieure, âgés de 95 ans environ.

On a déterminé la croissance annuelle du tronc en mesurant leur croissance au cours des 5 dernières années, ce qui correspond à une moyenne de 1,1 mm. Pour établir le volume correspondant à cette croissance on ôte du volume total de l'arbre celui du bois antérieurement accumulé. La croissance annuelle du tronc est seulement de 5,482 kg pour l'exemplaire témoin et de 4,779 kg pour celui de limite supérieure. Les branches et les feuilles annuelles participent elles aussi avec une grande quantité de biomasse; de 2,4 kg/exemplaire au témoin et de 2,11 kg/exemplaire à celui de limite supérieure. L'accroissement annuel de biomasse à l'hectare des épicéas de limite supérieure est de 6414 kg et des témoins de 3896,3 kg seulement (tableau 5).

La production annuelle plus accentuée aux épicéas de limite supérieure est due au plus grand nombre d'individus et à leur âge optimal.

Parallèlement au processus de synthèse de la nouvelle biomasse qui s'ajoute chaque année, il y a aussi les phénomènes de perte. Ils se produisent à la suite du séchage de certaines branches, de l'exfoliation du rhytidome, de la chute des feuilles et des cônes, etc. Toutes ces pertes constituent la litière. La détermination de la biomasse de litière pendant une année a été faite en ramassant tous ces matériaux organiques sur des filets ayant la surface bien déterminée. Les pertes annuelles de biomasse sont de 172,7 g/m² aux épicéas de limite supérieure et de 190 g/m² au témoin.

★
La biomasse de la couche herbacée. Dans les lieux témoin d'épicéas, les espèces herbacées sont plus nombreuses; on y trouve 23 espèces ayant un plus grand nombre d'individus par rapport à 18 espèces pour les épicéas de limite. Les espèces avec un grand apport de biomasse herbacée sont: *Luzula sylvatica*, *Dryopteris dilatata*, *Adenostyles alliariae*, *Doronicum austriacum*, *Luzula luzuloides*, *Homogyne alpina*, *Soldanella hungarica*,

Tableau 4
La biomasse ligneuse des épicéas témoins (T) et de limite supérieure (L) (t/ha)

Sorte d'épicéa	Branches		Branches avec feuilles		Feuilles		Total	Chicot + racines	Total général
	Degré I	Degré II	Multi-annuelles	Annuelles	Multi-annuelles	Annuelles			
T	20,07	11,76	5,32	0,57	8,80	1,77	423,22	74,98	489,2
L	26,33	11,31	9,13	1,66	11,78	6,83	286,79	42,95	329,74

Tableau 5

L'excédent annuel de biomasse sèche des épicéas témoin (T) et de limite (L) (kg/ha)				Feuilles annuelles		Total (kg/ha)
Sorte d'épicéa	Degré I	Degré II	Multi-annuelles	Annuelles		
T	51,19	29,9	526,14	561,69	1770,39	3896,28
L	122,6	147	622	1664	2830	6414

Tableau 6

La biomasse herbacée des épicéas témoin (T) et de limite supérieure (L) (g/m ²)				Août		Septembre
Sorte d'épicéa	Sorte d'épicéa	Sorte d'épicéa	Sorte d'épicéa	Sorte d'épicéa	Sorte d'épicéa	
T	154,87	26,47	68,79	65,61	35,88	
L			43,23			

Tableau 7

La biomasse et la production annuelle du tapis de mousse du lieu témoin de forêt d'épicéas et de celui de limite, à Peștera									
Espèces	Prélevé g/2500 cm ²		g/m ²		kg/ha		Production		kg/ha/an
	témoin	limite	témoin	limite	témoin	limite	témoin	limite	
<i>Polytrichum alpinum</i>	4,5675	4,125	18,27	16,5	182,7	165,0	6,09	5,5	60,9
<i>Dicranum scoparium</i>	1,5925	3,375	6,37	13,5	63,7	135,0	2,1234	4,5	21,234
<i>Plagiothecium curvifolium</i>	—	2,05	—	8,2	—	82,0	—	2,7334	—
<i>Mnium marginatum</i>	0,808	—	3,234	—	32,34	—	1,078	—	10,78
Autres espèces	0,644	0,23	2,576	0,92	25,76	9,2	0,8587	0,30667	8,587
Total	7,611	9,78	30,45	39,12	304,5	391,2	10,1501	13,04	101,501

Stellaria nemorum, *Saxifraga cuneifolia*. Bien qu'elles aient un grand nombre d'individus sur la surface analysée, certaines espèces donnent une quantité réduite de biomasse à cause de leur taille réduite et de leur grand contenu d'eau. De cette catégorie il faut mentionner : *Oxalis acetosella*, *Adoxa moschatellina*, *Poa nemoralis*, etc. Pour calculer la biomasse herbacée on a pris en étude 50 surfaces élémentaires de $1/4 \text{ m}^2$ en comptant les individus de chaque espèce rencontrée. On a déterminé la biomasse de chaque individu de chaque espèce et ensuite la biomasse totale par m^2 . Les recherches ont été effectuées en juillet, août et septembre (tableau 6). Les quantités plus réduites en août et septembre sont due autant aux causes naturelles, comme par exemple l'achèvement du cycle végétatif pour certaines espèces (*Cardamine glanduligera*, *Adoxa moschatellina*, etc.), qu'au pacage pratiqué incidemment dans les forêts de Cocora. A la suite de la comparaison des quantités de biomasse au cours des mois quand la végétation est mieux représentée, on constate que celle des épicéas de limite est plus réduite que celle du témoin, situation expliquée par la densité plus accentuée des épicéas de limite à la suite de laquelle la luminosité est plus diminuée au niveau du sol ce qui ne permet pas le développement d'une végétation herbacée plus abondante.

La biomasse souterraine des herbes. La détermination de la biomasse souterraine a été effectuée en détarrant au commencement et à la fin de la période de végétation (juin et octobre, 1982–1984) de surfaces de 400 cm^2 , tous les composants souterrains des herbes. On a effectué à raison de 16 épreuves pour chaque sorte de forêt et on a constaté que celle d'altitude présente une plus grande quantité de biomasse (113 g/m^2 en juin et 159 g/m^2 en octobre). La quantité de biomasse souterraine de témoin est de 49 g/m^2 en juin et de $106,5 \text{ g/m}^2$ en octobre. Cette situation est expliquée par le fait que dans les lieux de limite il y a plusieurs espèces avec des rhizomes bien développés, à savoir : *Soldanella hungarica*, *Veratrum album*, *Dryopteris carthusiana*, etc. Dans les lieux témoin, l'espèce qui lui confère la plus grande quantité de biomasse aérienne c'est *Luzula sylvatica* mais qui a une racine très réduite par rapport à sa tige.

★

La biomasse du tapis de mousse. On a établi la biomasse des bryophytes (sauf les épiphytes) des lieux témoin et de limite par la méthode du prélèvement randomisé à raison de 25 épreuves de 100 cm^2 . On a séparé, déterminé et séché le matériel bryologique ($85^\circ\text{C}/48 \text{ h}$) et les résultats ont été exprimés en substance sèche (g/m^2 et kg/ha). La production annuelle a été estimée à $1/3$ de la biomasse conformément à la méthode de Traczyk (9).

Les espèces prélevées des deux stations sont en général les mêmes. Il y a quand même certaines différences d'ordre quantitatif. De cette manière, outre *Polytrichum alpinum* et *Dicranum scoparium*, dominantes dans les deux stations, dans celle de limite, la troisième espèce représentative c'est *Plagiothecium curvifolium* et dans celle témoin *Mnium marginatum*. Des espèces moins abondantes, dont la biomasse a été établie en totalité, il faut mentionner : *Dolichotheca seligeri*, *Hylocomium splendens*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Drepanocladus uncinatus*, *Ditrichum flexicaule*,

etc. La faible représentation des mousses, en espèces et en densité, peut être expliquée par les conditions de luminosité moins favorables. Les résultats obtenus, mis en évidence par le tableau 7, montrent un excédent de biomasse muscinale, dans les stations de limite supérieure d'épicéas, de plus de 86 kg/ha . Cet apport est dû à l'humidité plus élevée et stable, conséquence de la lente fonte des neiges des genévriers situés plus haut.

En concluant, la biomasse végétale par l'unité de surface est assez grande dans les deux forêts. La biomasse ligneuse a la plus grande importance; elle est presque 150 fois plus grande que la biomasse de la couche herbeuse et muscinale ensemble. Dans la station témoin, la biomasse ligneuse est de 42322 g/m^2 et dans celle de limite supérieure de 28679 g/m^2 . Mais il faut prendre en considération que cette biomasse ligneuse est le résultat des accumulations au cours d'un grand nombre d'années.

La productivité par an est réduite, en particulier au témoin (3896 kg/ha) par rapport à celui de limite supérieure (6414 kg/ha).

La couche herbacée produit chaque année une quantité appréciable de biomasse, plus réduite dans le lieu de limite supérieure. La quantité de biomasse herbacée par m^2 est de 261 g pour le témoin et 202 g pour la surface de limite supérieure. Au contraire la biomasse muscinale est de $30,45 \text{ g/m}^2$ dans le témoin et $39,12 \text{ g/m}^2$ dans le lieu de limite supérieure.

La quantité totale de biomasse par m^2 est de 51620 g dans le lieu témoin et de 33215 g dans la forêt d'épicéas de limite supérieure.

BIBLIOGRAPHIE

1. BISKUPSKY V., OSZLANYI J., In: *Research project Báb IPB*, Progress report II Publishing House of the Slovak Academy of Science, 1975, 81–85.
2. BÎNDIU C., DONIȚĂ N., SMEJKAL G., SIMA I., PAUCĂ-COMĂNESCU MIHAELA, TĂCINĂ AURICA, *Valorificarea optimă a potențialului stațional din fâgete prin rășinoase și fag, în scopul îndeplinirii optime a funcțiilor economice și de protecție*, MEFMC, ICAS, București, 1981.
3. COLDEA GH., PLĂMADĂ E., PÎNZARU C., SPÎRCHEZ Z., *St. cerc. biol., Ser. biol. veget.*, 1977, **22**, 2, 143–149.
4. GIURGIU V., *Conservarea pădurilor*, Ed. Ceres, București, 1978.
5. MARCU GH. et al., *Cercetări privind extinderea culturii molidului în R. S. România*, Ed. Ceres, București, 1975.
6. POPESCU-ZELETIN I., BÎNDIU C., MOCANU V., *Caracteristici ecologice ale brădetofăgetelor pluriene de la Sinaia*, MEFMC, ICAS, București, 1975.
7. POPESCU-ZELETIN I., TOMA G., ARMĂȘESCU S., DECEI I., DISSESCU R., PETRESCU L., DORIN T., STĂNESCU M., PREDESCU GH., *Tabele dendrometrice*, Ed. agro-silvică, București, 1957.
8. TRACZYK H., TRACZYK T., *Ekologia Polska*, 1967, **15**, 46, 823–835.
9. TRACZYK T., *Ekologia Polska, Series A*, **15**, 47, 838–867.
10. VLAD I., PETRESCU L., *Cultura molidului în România*, Ed. Ceres, București, 1977.

Reçu le 28 juin 1985

Institut de sciences biologiques
Bucarest, Splaiul Independenței 296

L'anomalie à cause de la présence d'une paire d'individus et chez les drageons stériles au froid et ensuite forcés, on remarque une augmentation de la biomasse.

L'EMBRYOGENÈSE CHEZ CERTAINES SORTES DE GRIOTTIERS (*PRUNUS CERASUS* L.)

C. D. TĂBĂCARU et TR. I. ȘTEFUREAC

The paper deals with some embryology data with *Prunus cerasus* L. (microsporogenesis, macrosporogenesis, pollination and the stages of the development of the embryo of the controlled pollination between Early Richmond (pollen) and Josika Gabor (gynoeceum). The embryo follows a correlated development with the growth of the fruit without following closely stages of fruit growth.

Le développement du gamétophyte femelle commence par l'accroissement de la biomasse.

Les études d'embryologie sur la Subfam. *Prunoideae* (Fam. *Rosaceae*) ont mis en évidence les particularités de ce groupe de plantes dans ses relations écologiques, biologiques, taxonomiques, phylogénétiques (2), (3), (6), (13), avec les conditions de culture des embryons (1), (8), (9).

L'étude de la méiose et des chromosomes a relevé les particularités de ces processus chez le genre *Prunus* (5), (7), (10), (11), l'étude de la période de repos et la microsporogénèse chez le griottier (14), l'étude des descendants en F₁ des sortes autochtones de griottiers (4).

Sur la Subfam. de *Prunoideae* on a effectué chez nous des études de microsporogénèse (2), de cytologie et de cariologie (12).

Pour l'étude de la microsporogénèse on a utilisé la méthode des sections fines, par la méthode de l'inclusion dans la paraffine. Les étamines ont été fixées dans le liquide de Carnoy incluses dans la paraffine et sectionnées à 2-8μ, colorées avec de la hématoxiline et observées au microscope de contraste de phase. On a analysé les aspects stadiales de la division hétérotypique, comme ceux des divisions homéotypiques (Pl. I, fig. 1-7).

Le tapetum enregistre, pendant la prophase, de nombreux changements, par lesquels les méioses non accompagnées de cytokinèse, déterminent la formation de cellules multinucléées. Des mitoses imparfaites provoquent la restitution et déterminent la formation du noyau polyploïdique dont l'un ou plusieurs peuvent, par endomitose être dépourvus de fuseau mitotique et, par la rupture de la membrane nucléaire, peuvent produire l'endopolyploïdie. Par la fragmentation nucléaire et la dispersion des nucléoles dans la cytoplasmе, entourés de la masse nucléaire, se forment des micronoyaux.

ANOMALIES DANS LA MICROSPOROGENÈSE

La méiose tant chez les drageons génératifs récoltés pendant l'hiver et forcés, que chez les drageons génératifs récoltés au printemps, dans la phénophase du gonflage des bourgeons, présente un pourcentage proche

et la faible représentation des mousses en espèces et en densité pour être expliquée par les conditions de l'habitat. Les résultats obtenus, mais en évidence par le tableau 7, montrent un accroissement de la biomasse dans les stations de limite supérieure d'épaves de plus de 20 kg/m². Ce rapport est dû à la humidité plus élevée et stable, conséquence de la lente infiltration des eaux souterraines plus basses. En conclusion, la biomasse végétale par m² de surface est assez grande dans les deux forêts. La biomasse fongique est la plus grande dans la forêt de pins. Elle est presque 150 fois plus grande que la biomasse de la forêt de hêtres. Dans la station témoin, la biomasse fongique est de 2322 g/m² et dans celle de limite supérieure de 2879 g/m². Mais il faut prendre en considération que cette biomasse fongique est le résultat des accumulations au cours d'un grand nombre d'années, et un phanogène productif par une activité de décomposition (41 kg/m²) (42) (43) par rapport à celui de limite supérieure (641 kg/m²) (44) (45) (46) (47) (48) (49) (50) (51) (52) (53) (54) (55) (56) (57) (58) (59) (60) (61) (62) (63) (64) (65) (66) (67) (68) (69) (70) (71) (72) (73) (74) (75) (76) (77) (78) (79) (80) (81) (82) (83) (84) (85) (86) (87) (88) (89) (90) (91) (92) (93) (94) (95) (96) (97) (98) (99) (100) (101) (102) (103) (104) (105) (106) (107) (108) (109) (110) (111) (112) (113) (114) (115) (116) (117) (118) (119) (120) (121) (122) (123) (124) (125) (126) (127) (128) (129) (130) (131) (132) (133) (134) (135) (136) (137) (138) (139) (140) (141) (142) (143) (144) (145) (146) (147) (148) (149) (150) (151) (152) (153) (154) (155) (156) (157) (158) (159) (160) (161) (162) (163) (164) (165) (166) (167) (168) (169) (170) (171) (172) (173) (174) (175) (176) (177) (178) (179) (180) (181) (182) (183) (184) (185) (186) (187) (188) (189) (190) (191) (192) (193) (194) (195) (196) (197) (198) (199) (200) (201) (202) (203) (204) (205) (206) (207) (208) (209) (210) (211) (212) (213) (214) (215) (216) (217) (218) (219) (220) (221) (222) (223) (224) (225) (226) (227) (228) (229) (230) (231) (232) (233) (234) (235) (236) (237) (238) (239) (240) (241) (242) (243) (244) (245) (246) (247) (248) (249) (250) (251) (252) (253) (254) (255) (256) (257) (258) (259) (260) (261) (262) (263) (264) (265) (266) (267) (268) (269) (270) (271) (272) (273) (274) (275) (276) (277) (278) (279) (280) (281) (282) (283) (284) (285) (286) (287) (288) (289) (290) (291) (292) (293) (294) (295) (296) (297) (298) (299) (300) (301) (302) (303) (304) (305) (306) (307) (308) (309) (310) (311) (312) (313) (314) (315) (316) (317) (318) (319) (320) (321) (322) (323) (324) (325) (326) (327) (328) (329) (330) (331) (332) (333) (334) (335) (336) (337) (338) (339) (340) (341) (342) (343) (344) (345) (346) (347) (348) (349) (350) (351) (352) (353) (354) (355) (356) (357) (358) (359) (360) (361) (362) (363) (364) (365) (366) (367) (368) (369) (370) (371) (372) (373) (374) (375) (376) (377) (378) (379) (380) (381) (382) (383) (384) (385) (386) (387) (388) (389) (390) (391) (392) (393) (394) (395) (396) (397) (398) (399) (400) (401) (402) (403) (404) (405) (406) (407) (408) (409) (410) (411) (412) (413) (414) (415) (416) (417) (418) (419) (420) (421) (422) (423) (424) (425) (426) (427) (428) (429) (430) (431) (432) (433) (434) (435) (436) (437) (438) (439) (440) (441) (442) (443) (444) (445) (446) (447) (448) (449) (450) (451) (452) (453) (454) (455) (456) (457) (458) (459) (460) (461) (462) (463) (464) (465) (466) (467) (468) (469) (470) (471) (472) (473) (474) (475) (476) (477) (478) (479) (480) (481) (482) (483) (484) (485) (486) (487) (488) (489) (490) (491) (492) (493) (494) (495) (496) (497) (498) (499) (500) (501) (502) (503) (504) (505) (506) (507) (508) (509) (510) (511) (512) (513) (514) (515) (516) (517) (518) (519) (520) (521) (522) (523) (524) (525) (526) (527) (528) (529) (530) (531) (532) (533) (534) (535) (536) (537) (538) (539) (540) (541) (542) (543) (544) (545) (546) (547) (548) (549) (550) (551) (552) (553) (554) (555) (556) (557) (558) (559) (560) (561) (562) (563) (564) (565) (566) (567) (568) (569) (570) (571) (572) (573) (574) (575) (576) (577) (578) (579) (580) (581) (582) (583) (584) (585) (586) (587) (588) (589) (590) (591) (592) (593) (594) (595) (596) (597) (598) (599) (600) (601) (602) (603) (604) (605) (606) (607) (608) (609) (610) (611) (612) (613) (614) (615) (616) (617) (618) (619) (620) (621) (622) (623) (624) (625) (626) (627) (628) (629) (630) (631) (632) (633) (634) (635) (636) (637) (638) (639) (640) (641) (642) (643) (644) (645) (646) (647) (648) (649) (650) (651) (652) (653) (654) (655) (656) (657) (658) (659) (660) (661) (662) (663) (664) (665) (666) (667) (668) (669) (670) (671) (672) (673) (674) (675) (676) (677) (678) (679) (680) (681) (682) (683) (684) (685) (686) (687) (688) (689) (690) (691) (692) (693) (694) (695) (696) (697) (698) (699) (700) (701) (702) (703) (704) (705) (706) (707) (708) (709) (710) (711) (712) (713) (714) (715) (716) (717) (718) (719) (720) (721) (722) (723) (724) (725) (726) (727) (728) (729) (730) (731) (732) (733) (734) (735) (736) (737) (738) (739) (740) (741) (742) (743) (744) (745) (746) (747) (748) (749) (750) (751) (752) (753) (754) (755) (756) (757) (758) (759) (760) (761) (762) (763) (764) (765) (766) (767) (768) (769) (770) (771) (772) (773) (774) (775) (776) (777) (778) (779) (780) (781) (782) (783) (784) (785) (786) (787) (788) (789) (790) (791) (792) (793) (794) (795) (796) (797) (798) (799) (800) (801) (802) (803) (804) (805) (806) (807) (808) (809) (810) (811) (812) (813) (814) (815) (816) (817) (818) (819) (820) (821) (822) (823) (824) (825) (826) (827) (828) (829) (830) (831) (832) (833) (834) (835) (836) (837) (838) (839) (840) (841) (842) (843) (844) (845) (846) (847) (848) (849) (850) (851) (852) (853) (854) (855) (856) (857) (858) (859) (860) (861) (862) (863) (864) (865) (866) (867) (868) (869) (870) (871) (872) (873) (874) (875) (876) (877) (878) (879) (880) (881) (882) (883) (884) (885) (886) (887) (888) (889) (890) (891) (892) (893) (894) (895) (896) (897) (898) (899) (900) (901) (902) (903) (904) (905) (906) (907) (908) (909) (910) (911) (912) (913) (914) (915) (916) (917) (918) (919) (920) (921) (922) (923) (924) (925) (926) (927) (928) (929) (930) (931) (932) (933) (934) (935) (936) (937) (938) (939) (940) (941) (942) (943) (944) (945) (946) (947) (948) (949) (950) (951) (952) (953) (954) (955) (956) (957) (958) (959) (960) (961) (962) (963) (964) (965) (966) (967) (968) (969) (970) (971) (972) (973) (974) (975) (976) (977) (978) (979) (980) (981) (982) (983) (984) (985) (986) (987) (988) (989) (990) (991) (992) (993) (994) (995) (996) (997) (998) (999) (1000) (1001) (1002) (1003) (1004) (1005) (1006) (1007) (1008) (1009) (1010) (1011) (1012) (1013) (1014) (1015) (1016) (1017) (1018) (1019) (1020) (1021) (1022) (1023) (1024) (1025) (1026) (1027) (1028) (1029) (1030) (1031) (1032) (1033) (1034) (1035) (1036) (1037) (1038) (1039) (1040) (1041) (1042) (1043) (1044) (1045) (1046) (1047) (1048) (1049) (1050) (1051) (1052) (1053) (1054) (1055) (1056) (1057) (1058) (1059) (1060) (1061) (1062) (1063) (1064) (1065) (1066) (1067) (1068) (1069) (1070) (1071) (1072) (1073) (1074) (1075) (1076) (1077) (1078) (1079) (1080) (1081) (1082) (1083) (1084) (1085) (1086) (1087) (1088) (1089) (1090) (1091) (1092) (1093) (1094) (1095) (1096) (1097) (1098) (1099) (1100) (1101) (1102) (1103) (1104) (1105) (1106) (1107) (1108) (1109) (1110) (1111) (1112) (1113) (1114) (1115) (1116) (1117) (1118) (1119) (1120) (1121) (1122) (1123) (1124) (1125) (1126) (1127) (1128) (1129) (1130) (1131) (1132) (1133) (1134) (1135) (1136) (1137) (1138) (1139) (1140) (1141) (1142) (1143) (1144) (1145) (1146) (1147) (1148) (1149) (1150) (1151) (1152) (1153) (1154) (1155) (1156) (1157) (1158) (1159) (1160) (1161) (1162) (1163) (1164) (1165) (1166) (1167) (1168) (1169) (1170) (1171) (1172) (1173) (1174) (1175) (1176) (1177) (1178) (1179) (1180) (1181) (1182) (1183) (1184) (1185) (1186) (1187) (1188) (1189) (1190) (1191) (1192) (1193) (1194) (1195) (1196) (1197) (1198) (1199) (1200) (1201) (1202) (1203) (1204) (1205) (1206) (1207) (1208) (1209) (1210) (1211) (1212) (1213) (1214) (1215) (1216) (1217) (1218) (1219) (1220) (1221) (1222) (1223) (1224) (1225) (1226) (1227) (1228) (1229) (1230) (1231) (1232) (1233) (1234) (1235) (1236) (1237) (1238) (1239) (1240) (1241) (1242) (1243) (1244) (1245) (1246) (1247) (1248) (1249) (1250) (1251) (1252) (1253) (1254) (1255) (1256) (1257) (1258) (1259) (1260) (1261) (1262) (1263) (1264) (1265) (1266) (1267) (1268) (1269) (1270) (1271) (1272) (1273) (1274) (1275) (1276) (1277) (1278) (1279) (1280) (1281) (1282) (1283) (1284) (1285) (1286) (1287) (1288) (1289) (1290) (1291) (1292) (1293) (1294) (1295) (1296) (1297) (1298) (1299) (1300) (1301) (1302) (1303) (1304) (1305) (1306) (1307) (1308) (1309) (1310) (1311) (1312) (1313) (1314) (1315) (1316) (1317) (1318) (1319) (1320) (1321) (1322) (1323) (1324) (1325) (1326) (1327) (1328) (1329) (1330) (1331) (1332) (1333) (1334) (1335) (1336) (1337) (1338) (1339) (1340) (1341) (1342) (1343) (1344) (1345) (1346) (1347) (1348) (1349) (1350) (1351) (1352) (1353) (1354) (1355) (1356) (1357) (1358) (1359) (1360) (1361) (1362) (1363) (1364) (1365) (1366) (1367) (1368) (1369) (1370) (1371) (1372) (1373) (1374) (1375) (1376) (1377) (1378) (1379) (1380) (1381) (1382) (1383) (1384) (1385) (1386) (1387) (1388) (1389) (1390) (1391) (1392) (1393) (1394) (1395) (1396) (1397) (1398) (1399) (1400) (1401) (1402) (1403) (1404) (1405) (1406) (1407) (1408) (1409) (1410) (1411) (1412) (1413) (1414) (1415) (1416) (1417) (1418) (1419) (1420) (1421) (1422) (1423) (1424) (1425) (1426) (1427) (1428) (1429) (1430) (1431) (1432) (1433) (1434) (1435) (1436) (1437) (1438) (1439) (1440) (1441) (1442) (1443) (1444) (1445) (1446) (1447) (1448) (1449) (1450) (1451) (1452) (1453) (1454) (1455) (1456) (1457) (1458) (1459) (1460) (1461) (1462) (1463) (1464) (1465) (1466) (1467) (1468) (1469) (1470) (1471) (1472) (1473) (1474) (1475) (1476) (1477) (1478) (1479) (1480) (1481) (1482) (1483) (1484) (1485) (1486) (1487) (1488) (1489) (1490) (1491) (1492) (1493) (1494) (1495) (1496) (1497) (1498) (1499) (1500) (1501) (1502) (1503) (1504) (1505) (1506) (1507) (1508) (1509) (1510) (1511) (1512) (1513) (1514) (1515) (1516) (1517) (1518) (1519) (1520) (1521) (1522) (1523) (1524) (1525) (1526) (1527) (1528) (1529) (1530) (1531) (1532) (1533) (1534) (1535) (1536) (1537) (1538) (1539) (1540) (1541) (1542) (1543) (1544) (1545) (1546) (1547) (1548) (1549) (1550) (1551) (1552) (1553) (1554) (1555) (1556) (1557) (1558) (1559) (1560) (1561) (1562) (1563) (1564) (1565) (1566) (1567) (1568) (1569) (1570) (1571) (1572) (1573) (1574) (1575) (1576) (1577) (1578) (1579) (1580) (1581) (1582) (1583) (1584) (1585) (1586) (1587) (1588) (1589) (1590) (1591) (1592) (1593) (1594) (1595) (1596) (1597) (1598) (1599) (1600) (1601) (1602) (1603) (1604) (1605) (1606) (1607) (1608) (1609) (1610) (1611) (1612) (1613) (1614) (1615) (1616) (1617) (1618) (1619) (1620) (1621) (1622) (1623) (1624) (1625) (1626) (1627) (1628) (1629) (1630) (1631) (1632) (1633) (1634) (1635) (1636) (1637) (1638) (1639) (1640) (1641) (1642) (1643) (1644) (1645) (1646) (1647) (1648) (1649) (1650) (1651) (1652) (1653) (1654) (1655) (1656) (1657) (1658) (1659) (1660) (1661) (1662) (1663) (1664) (1665) (1666) (1667) (1668) (1669) (1670) (1671) (1672) (1673) (1674) (1675) (1676) (1677) (1678) (1679) (1680) (1681) (1682) (1683) (1684) (1685) (1686) (1687) (1688) (1689) (1690) (1691) (1692) (1693) (1694) (1695) (1696) (1697) (1698) (1699) (1700) (1701) (1702) (1703) (1704) (1705) (1706) (1707) (1708) (1709) (1710) (1711) (1712) (1713) (1714) (1715) (1716) (1717) (1718) (1719) (1720) (1721) (1722) (1723) (1724) (1725) (1726) (1727) (1728) (1729) (1730) (1731) (1732) (1733) (1734) (1735) (1736) (1737) (1738) (1739) (1740) (1741) (1742) (1743) (1744) (1745) (1746) (1747) (1748) (1749) (1750) (1751) (1752) (1753) (1754) (1755) (1756) (1757) (1758) (1759) (1760) (1761) (1762) (1763) (1764) (1765) (1766) (1767) (1768) (1769) (1770) (1771) (1772) (1773) (1774) (1775) (1776) (1777) (1778) (1779) (1780) (1781) (1782) (1783) (1784) (1785) (1786) (1787) (1788) (1789) (1790) (1791) (1792) (1793) (1794) (1795) (1796) (1797) (1798) (1799) (1800) (1801) (1802) (1803) (1804) (1805) (1806) (1807) (1808) (1809) (1810) (1811) (1812) (1813) (1814) (1815) (1816) (1817) (1818) (1819) (1820) (1821) (1822) (1823) (1824) (1825) (1826) (1827) (1828) (1829) (1830) (1831) (1832) (1833) (1834) (1835) (1836) (1837) (1838) (1839) (1840) (1841) (1842) (1843) (1844) (1845) (1846) (1847) (1848) (1849) (1850) (1851) (1852) (1853) (1854) (1855) (1856) (1857) (1858) (1859) (1860) (1861) (1862) (1863) (1864) (1865) (1866) (1867) (1868) (1869) (1870) (1871) (1872) (1873) (1874) (1875) (1876) (1877) (1878) (1879) (1880) (1881) (1882) (1883) (1884) (1885) (1886) (1887) (1888) (1889) (1890) (1891) (1892) (1893) (1894) (1895) (1896) (1897) (1898) (1899) (1900) (1901) (1902) (1903) (1904) (1905) (1906) (1907) (1908) (1909) (1910) (1911) (1912) (1913) (1914) (1915) (1916) (1917) (1918) (1919) (1920) (1921) (1922) (1923) (1924) (1925) (1926) (1927) (1928) (1929) (1930) (1931) (1932) (1933) (1934) (1935) (1936) (1937) (1938) (1939) (1940) (1941) (1942) (1943) (1944) (1945) (1946) (1947) (1948) (1949) (1950) (1951) (1952) (1953) (1954) (1955) (1956) (1957) (1958) (1959) (1960) (1961) (1962) (1963) (1964) (1965) (1966) (1967) (1968) (1969) (1970) (1971) (1972) (1973) (1974) (1975) (1976) (1977) (1978) (1979) (1980) (1981) (1982) (1983) (1984) (1985) (1986) (1987) (1988) (1989) (1990) (1991) (1992) (1993) (1994) (1995) (1996) (1997) (1998) (1999) (2000) (2001) (2002) (2003) (2

d'anomalies à cause de la présence d'une paire d'univalents et chez les drageons stratifiés au froid et ensuite forcés, on remarque une augmentation du pourcentage de divisions asynchrones. Dans les cas où, outre les bivalents, il y a des univalents, des trivalents, des tétravalents, est perturbée la formation des tétrades qui deviennent anormales. Parmi les cellules-mère polliniques normales apparaissent aussi de nombreuses cellules très grandes, polyploïdes qui, dans les phases précoces de la méiose, présentent dans l'anaphase des chromosomes retardataires et qui, après la division, forment des hexades avec des micronoyaux. Dans d'autres cas, il se produit une répartition inégale de la chromatine résultant des tétrades imparfaites.

LA GAMETOGENÈSE FEMELLE CHEZ *PRUNUS CERASUS* L.

Le développement du gametophyte femelle commence par l'accroissement (la croissance) de la cellule-mère du futur sac embryonnaire (Pl. II, fig. 1—6) qui, par trois divisions (mitoses) successives forment 2, 4, 6 noyaux disposés polairement dans le sac embryonnaire. Le moment de la formation du sac embryonnaire à 8 noyaux, au stade cénocytique octonucléé, correspond au premier jour de l'anthèse, et celui de la formation du sac à 7 noyaux, par la fusion des deux noyaux polaires, correspond au deuxième jour de l'anthèse.

LA POLLINISATION CHEZ *PRUNUS CERASUS* L.

Les sortes de griottiers sont autogames, partiellement autogames et allogames.

Dans les combinaisons de pollinisation on a trouvé les groupes de paires de sortes suivants, selon le caractère de la compatibilité : 1, des paires (couples) de sortes intercompatibles, interfertiles : Early Richmond-Turques 40%—36% ; Josika Gabor-Turques 30%—38% ; 2, des paires (couples) de sortes relativement interfertiles ; Espagnoles-Crișana 18%—28% ; Turques-Crișana 20%—28% ; Turques-Mocănești 20%—33% ; 3, des sortes partiellement fertiles : Early Richmond-Crișana 23%—4% ; Précoces anglaises-Podbielski 36%—4% ; Précoces anglaises-Turques 33%—6% ; Espagnoles-Turques 6%—33% ; 4, sortes interstériles : Crișana-Podbielski 9%—0% ; Crișana-Mocănești 12%—0% ; Crișana-Josika Gabor 0%—7% ; Espagnoles-Mocănești 6%—10%.

LA GAMETOGENÈSE MASCULINE CHEZ *PRUNUS CERASUS* L.

L'étude sur la germination du gametophyte masculin a consisté dans la culture du pollen sur des milieux différents, liquides ou solides, avec de la saccharose en concentrations entre 2% et 60%. A la concentration de 4% saccharose le pourcentage de germination, après 48 heures, a des valeurs différentes, de 5% chez la sorte Gros Gobet, 27% chez

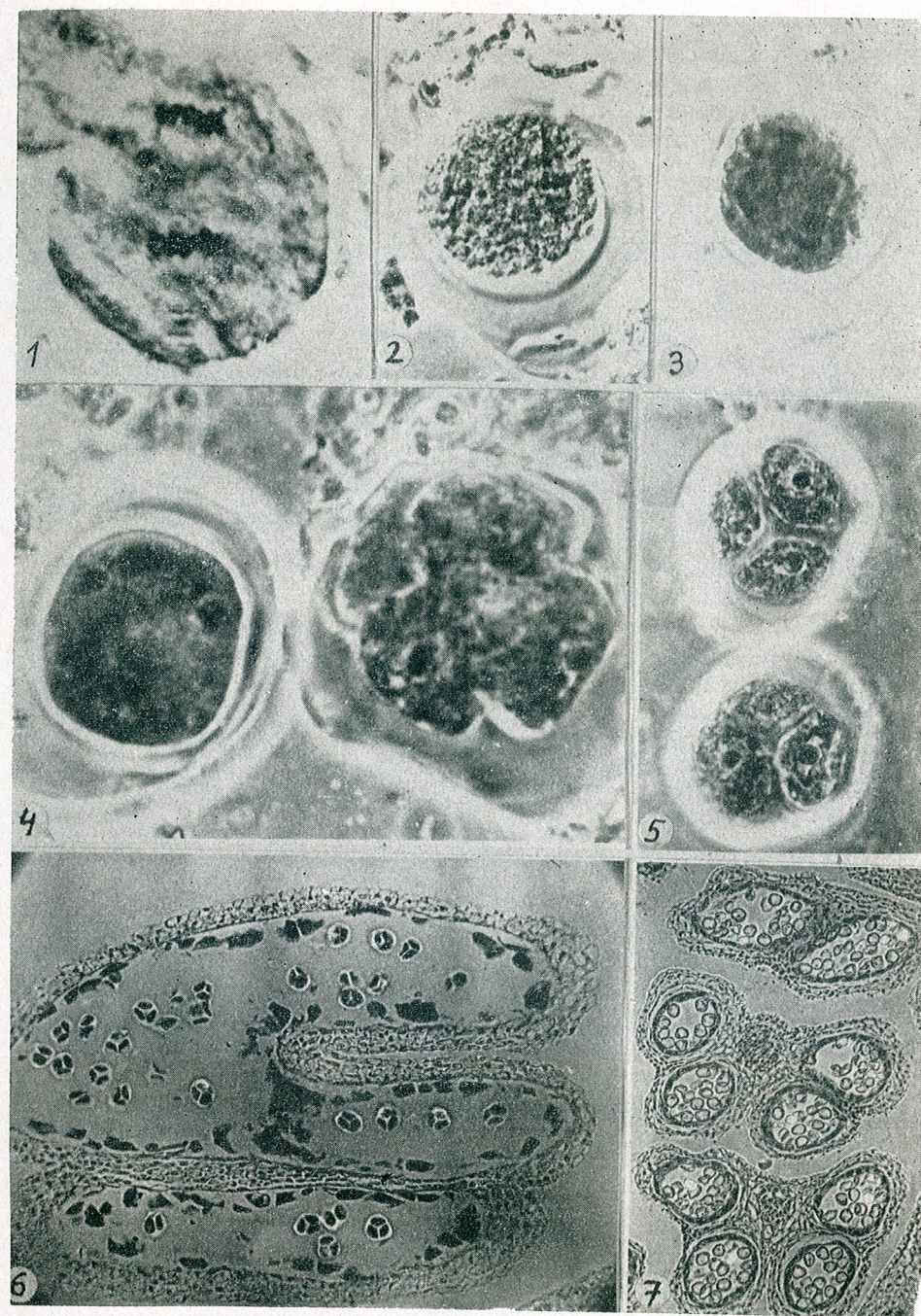
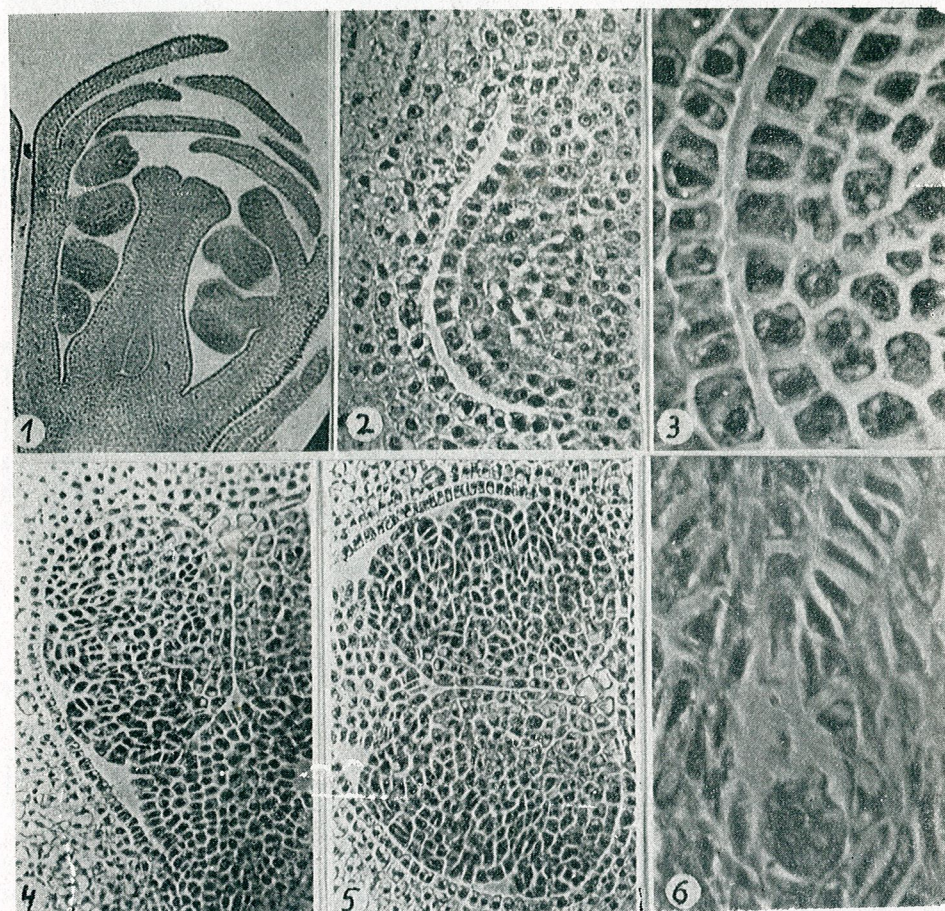


Planche I — Aspects cytologiques de la microsporogénèse chez différentes sortes de griottier (*Prunus cerasus* L.): Fig. 1. — anaphase hétérotypique — Belle Magnifique ($\times 400$); Fig. 2. — metaphase homéotypique — Belle Magnifique ($\times 400$); Fig. 4—5. — la formation des tétrades — Mocănești ($\times 400$); Fig. 6. — des tétrades dans les anthères — Early Richmond ($\times 400$); Fig. 7. — microspores uninucléées dans les anthères — Belle Magnifique ($\times 100$) (orig.).



Plaque II — Aspects anatomiques de la macrosporogénèse chez les différentes sortes de griottier (*Prunus cerasus* L.): Fig. 1. — section longitudinale dans les bourgeons florifères, période de repos d'hiver — Early Richmond ($\times 100$); Fig. 2. — le primorde de l'ovule dans la phénophasse du gonflage des bourgeons — Early Richmond ($\times 200$); Fig. 4-5. — ovules dans la phase de croissance intense des intégruments et la phase initiale de la macrosporogénèse — Early Richmond ($\times 200$); Fig. 6. — section longitudinale dans la nucelle, la macrospore chalazale — Early Richmond ($\times 400$) (orig.).

Hortensia, 36% chez Anglaises-Précoces, 37% chez Grandes-Précoces, 40% chez Early Richmond, 42% chez Belle Magnifique.

La longueur des tubes polliniques diffère selon le spécifique de la sorte, ayant des valeurs, à partir de 800 μ chez la sorte Grandes-Précoces 870 μ chez Gros Gobet, 900 μ chez Anglaises-Précoces, 1000 μ chez Early Richmond et 1200 μ chez la Belle Magnifique.

À la concentration de 8% de saccharose, le pourcentage de germination a enregistré les valeurs suivantes: chez la sorte Mocănești 45%, Gros Gobet 44%, Early Richmond 37%, et la longueur des tubes polliniques présente des valeurs de 1200 μ chez la sorte Anglaises-Précoces, jusqu'à 1350 μ chez Early Richmond et 1400 μ chez Crișana.

En analysant les concentrations comprises entre 2% et 60% de saccharose, sur le milieu solide avec agar-agar, on constate que les plus grandes valeurs du pourcentage de germination et de la longueur des tubes polliniques ont été enregistrées chez les sortes Early Richmond, Belle Magnifique, Anglaises-Précoces, Mocănești, Gros Gobet.

FÉCONDATION

À la suite de la pollinisation contrôlée de la sorte Josika Gabor (fleurs castrées) avec le pollen de la sorte Early Richmond on observe la pénétration du tube pollinique dans la synergide, par l'appareil filiforme ou, en d'autres cas, latéralement, dans le sac embryonnaire. Les noyaux spermatiques ont, dans le tube pollinique, la forme de virgule. Le déchargement du tube pollinique est réalisé par des milliers de sphères de polysaccharides de la cytoplasme. Après le déchargement du contenu du tube pollinique, provenant du pollen de la sorte Early Richmond, on a poursuivi les étapes de la double fécondation dans le sac embryonnaire de l'ovule du gynécée de la sorte Josika Gabor.

On a étudié aussi la croissance différenciée de l'embryon en corrélation avec l'accroissement et le développement du fruit pendant les trois étapes. Dans la première étape, celle après la floraison et la fécondation, commence le développement rapide du péricarpe, dans la deuxième étape le péricarpe croît lentement, et dans la troisième étape se réalise une croissance intense du péricarpe. L'embryon suit le développement en corrélation avec la croissance du fruit, sans suivre fidèlement les courbes de la croissance du fruit, mais sa croissance $\pm$ indépendante, est différente de celle du fruit.

BIBLIOGRAPHIE

1. ABOU-ZEID, A., GRUPPE, W., Gartenbauwissenschaft, 1972, 5, 399-407.
2. BACIU, E., Contrib. bot. Univ. Babeș-Bolyai, 1977, 223-226.
3. BRADBURY, A., Amer. Jour. Bot., 1929, 16, 525-542.
4. COCIU, V., *Cultura prunului*, Ed. Agrosilvică, București, 1969.
5. CRANE, N., Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 1930, 27, 440-443.
6. HARROLD, T. J., Bot. Gaz., 1935, 96, 505-520.

7. MATHERS, P., *Self-fertile sweet cherries*, Fruit. Var. Hortic., Dig., 1967, S.U.A., 21, 2, 36-37.
8. SCEGLOV, N. I., Dokl. Akad. Nauk. S.S.S.R., 1973, 208, 4, 998-999.
9. ȘTEFUREAC, TR. I., TABĂCARU, C. D., Rev. Roumaine biol. sér. biol. végét., 1982, 27, 2, 105-110.
10. TABĂCARU, C. D., *Cercetări de morfogeneză a mugurilor, embriogeneză și fenologie la nuc și vișin, cu unele considerații taxonomice și importanța lor în pomicultură*, Teză de doctorat, București, 1983.
11. TABĂCARU, C. D., Stud. cercet. biol., ser. biol. veget., Acad. R.S. România, 1983, 35, 1, 31-34.
12. TARNAVSCHI, T. I., BORDEIANU, T., BUMBAC, E., Anal. Univ. „C. I. Parhon”, Biologie, 1960, 24.
13. TUKEY, H. B., Bot. Gaz., 1936, 98, 1-24.
14. TUPIȚIN, D. I., Bot. Journ., 1957, XLII, 3.

Reçu le 30 octobre 1985

Jardin botanique de l'Université „Al. I. Cuza”

Iași, Dumbrava Roșie 9

et

Université de Bucarest

Faculté de biologie

Bucarest, Alea Portocalilor 1

A la suite de la pollinisation contrôlée de la sorte Josika Gabor (fleur castrée) avec le pollen de la sorte Early Richmond, on observe la pénétration du tube pollinique dans le style, par l'appareil filiforme, on en déduit que, dans le cas embryonnaire, les noyaux spermatozoïdes ont, dans le tube pollinique, la forme de visière de défilé. Le germen du tube pollinique est rempli par des milliers de sphères de poly-saccharides de la cytoplasme. Après le développement du germen du tube pollinique, provient du pollen de la sorte Early Richmond, on a poursuivi les études de la double fécondation dans le sac embryonnaire de l'ovule du gynécée de la sorte Josika Gabor.

On a étudié aussi la croissance différentielle du fruit en corrélation avec l'accroissement et le développement du fruit pendant les trois étapes. Dans la première étape, celle après la floraison et la fécondation, commence le développement rapide du péricarpe, dans la deuxième étape le péricarpe croît lentement, et dans la troisième étape se réalise une croissance intense du péricarpe. L'embryon suit le développement en corrélation avec la croissance du fruit, sans suivre librement les courbes de la croissance du fruit, mais sa croissance est indépendante de celle du fruit.

la phénophase du gonflement des bourgeons — Early Richmond ($\times 200$); dans la phase de croissance intense des intégruments et la phase initiale de la macroporogénèse — Early Richmond ($\times 200$); Fig. 6. — section longitudinale dans la nucelle, la macropore (400 $\times$) — Early Richmond ($\times 400$) (orig.).

BIBLIOGRAPHIE

1. ABON-ZEID, A., GRUPPE, W., Gartenbauwissenschaft, 1972, 2, 390-407.
2. BACIU, E., Contrib. bot. Univ. Babeș-Bolyai, 1975, 23, 233-236.
3. BRADBURY, A., Amer. Jour. Bot., 1920, 16, 525-542.
4. COCIU, V., Cultura prunului, Ed. Agrosilvică, București, 1969.
5. CRANE, N., Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 1930, 27, 440-443.
6. HARROLD, T. J., Bot. Gaz., 1935, 98, 505-520.

OBSERVATIONS CONCERNANT LE GYNÉCÉE DE NAJAS MARINA L.

GABRIELA ȘERBĂNESCU-JITARIU

The paper is the result of our studies concerning the gynoecium of *Najas marina* L. Our conclusions are that the gynoecium is monocarpellary, being included by us in the category of apocarpous gynoecia.

Dans la littérature spécialisée se trouvent quelques mentions concernant la fleur femelle de *Najas marina* L., dont on cite celles de Eichler (1) qui affirme que chez celle-ci il n'existe pas de périanthe et le gynécée, dans des cas plus rares, est couvert par une enveloppe sous forme de périgon. D'autres auteurs, comme Bentham et Hooker (2), en analysant le carpelle, mentionnent que celui-ci est sessile, ellipsoïdal ou lanceolé, Baillon (3) affirme que la fleur femelle est constituée d'un seul carpelle, et Wettstein fait les mêmes observations qu'Eichler.

D'après nos observations, la fleur femelle de *Najas marina* L. est constituée d'un seul carpelle protégé par une enveloppe florale.

En commençant le sectionnement du matériel à la base du gynécée dans le pédoncule floral et en analysant la coupe transversale, nous constatons que dans celle-ci on observe un tissu parenchymateux typique au centre duquel se trouve le tissu conducteur (fig. 1).

En continuant le sectionnement à un niveau supérieur, c'est-à-dire à la base même du gynécée, respectivement du carpelle, on constate que celui-ci présente à la périphérie un épiderme suivi également par un tissu parenchymateux, mais de type aerenchym, avec de grands espaces intercellulaires; au milieu se trouve le tissu conducteur en forme de fascicule libéro-ligneux (fig. 2).

Dans les coupes longitudinales on observe qu'à la base du gynécée le tissu conducteur, qui est la continuation du même tissu de l'axe, respectivement du pédoncule floral, se ramifie dans tout le carpelle (fig. 3).

Le carpelle présente à la périphérie un épiderme suivi d'un tissu parenchymateux constitué par de petites cellules polyédriques. L'ovule est délimité à l'extérieur par une couche de grandes cellules, plus ou moins rectangulaires, disposées presque perpendiculairement, suivies par d'autres rangées de cellules plus petites, polygonales allongées, constituant dans l'ensemble l'intégument de l'ovule comprenant le nucelle formé de peu de couches de cellules. L'ovule est anatrophe ascendant, fixé à la partie basale de la cavité ovarienne par un placenta pariétal-marginal.

Nos observations soulignent la présence chez *Najas marina* L. du
REV. ROUM. BIOL. — BIOL. VÉGÉT., TOME 31, N° 1, P. 23-25, BUCAREST, 1986

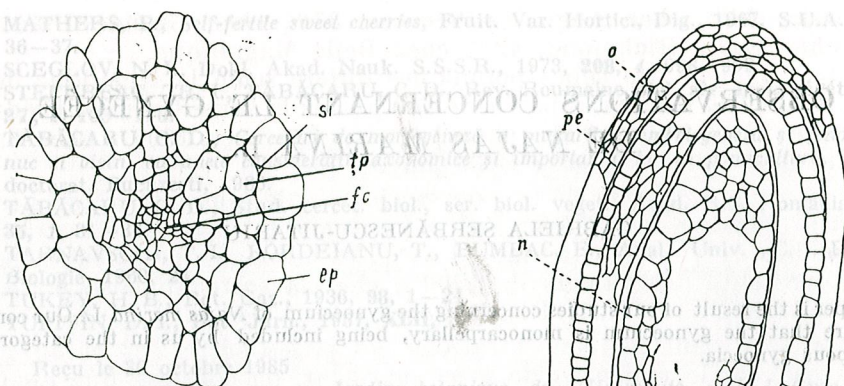


Fig. 1. — Coupe transversale par le pédoncule floral à la base du gynécée; ep, épiderme; fc, fascicule conducteur; si, espace intercellulaire; tp, tissu parenchymateux (orig. 50 ×).

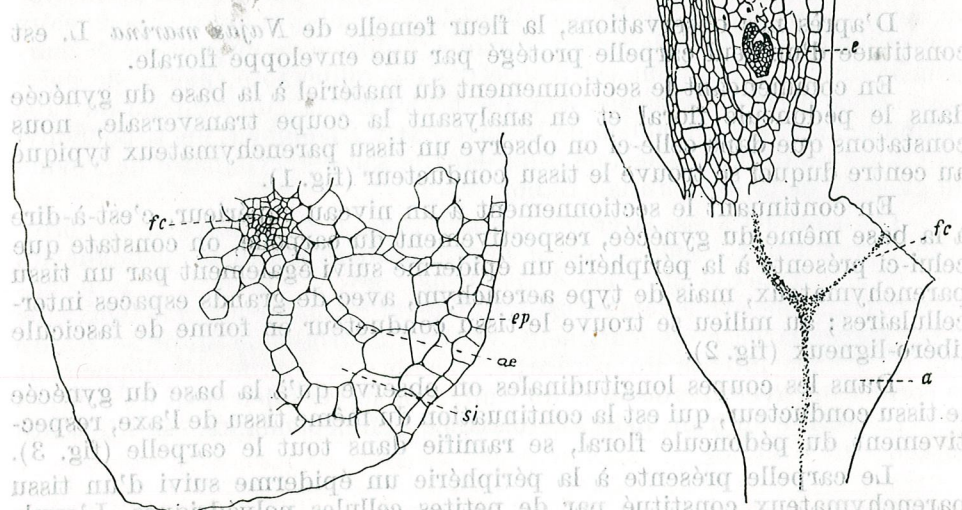


Fig. 2. — Coupe transversale par le pédoncule floral; ae, aerenchym; ep, épiderme; fc, fascicule conducteur; si, espace intercellulaire (orig. 50 ×).

Fig. 3. — Coupe longitudinale par le gynécée; a, axe; e, embryon; en, endosperme; fc, fascicule conducteur; n, nucelle; o, ovule; pe, péricarpe (orig. 50 ×).

CONCLUSION

Nos observations soulignent la présence chez *Najas marina* L. du gynécée monocarpellaire, ainsi qu'il est justifié que la position systématique

de la famille *Najadaceae* soit immédiatement après la famille *Alismataceae* dans le cadre de l'ordre des *Helobiae*. Un argument à cet égard est le fait que le genre *Zannichellia* de la même famille de *Najadaceae* a le gynécée polycarpellaire-apocarpe, semblable à celui de la famille *Alismataceae* (Gabriela Șerbănescu-Jitariu, 1972); le gynécée de *Najas marina* L. est monocarpe et par conséquent il doit être incluí dans la catégorie des gynécées apocarpes, d'où la nécessité que la famille *Najadaceae* suive immédiatement après la famille *Alismataceae*.

BIBLIOGRAPHIE

1. EICHLER A. W., *Blütendiagramme*, Teil I, Leipzig, 1875.
2. BENTHAM G. et HOOKER J. D., *Genera Plantarum*, Bd. III. Londini, 1883.
3. BAILLON H., *Histoire des plantes*, vol. 12, Paris, 1894.
4. ENGLER A., *Angiospermae*, in Engler-Prantl, *Natürliche Pflanzenfam.* II, Abt. 1, Wilhelm Engelmann, Leipzig, 1889.
5. HAYEK A., *Podromus Florae peninsulae Balcanicae*, Repertorium. Berlin 3, 1933.
6. ȘERBĂNESCU-JITARIU GABRIELA, Anal. Univ. București, biol. végét., București, 1972.

Reçu le 30 octobre 1985

Université de Bucarest
Faculté de biologie
Bucarest, Aleea Portocalilor 1

Les recherches effectuées et présentées dans une suite de travaux déjà publiés (1-5) (13) ont suivi l'influence des principaux facteurs externes (lumière, concentration de CO_2 et O_2 , température) et internes (contenu en pigments assimilateurs) qui marquent l'activité photosynthétique des plantes supérieures submergées.

On sait bien que dans les plantes appartenant au type C_4 les acides organiques dicarboxylés sont non seulement des produits primaires, mais aussi intermédiaires de l'assimilation du carbone, servant au transfert du CO_2 vers les cellules méso-photosynthétiques. Plus évidente encore est l'utilité du carbone des groupements carboxyliques des acides organiques chez les Crassulacées (plantes appartenant au type CAM). Comme les plantes du type C_4 , mais pendant la nuit, ces plantes fixent le CO_2 absorbé de l'atmosphère dans un composé C_4 , le phosphoenolpyruvate, qui est transformé en acide malique. L'acide malique est ensuite accumulé dans le vacuole des cellules du mésophylle, produisant une forte acidification de celui-ci et le pH baisse de 6 à 4. Le jour suivant, de bon matin, l'acide malique passe dans les chloroplastes, où il subit un processus de décarboxylation sous l'action d'une transcarboxylase. Le CO_2 qui en résulte est ensuite entraîné dans un cycle du type C_4 . Donc, les acides organiques dicarboxyliques du type C_4 représentent une réserve interne de CO_2 qui peut être utilisée par les plantes, à la lumière, dans la photosynthèse.

Le problème qui se pose est, si les acides organiques administrés dans des solutions de différentes concentrations, peuvent être utilisés par les plantes, comme source de CO_2 dans la photosynthèse.

de la famille Najaaceae soit immédiatement après la famille Alismaceae dans le cadre de l'ordre des Helobiae. Un argument à cet égard est le fait que le genre Najaella de la même famille de Najaaceae a la gynécée polycarpellaire apocarpée, semblable à celle de la famille Alismaceae (Gabriel, Serbanescu Titianu, 1972); le gynécée de *Najas marina* L. est monocarpée et par conséquent il doit être incliné dans la catégorie des gynécées apocarpées. Il n'y a pas de nécessité que la famille Najaaceae soit immédiatement après la famille Alismaceae.

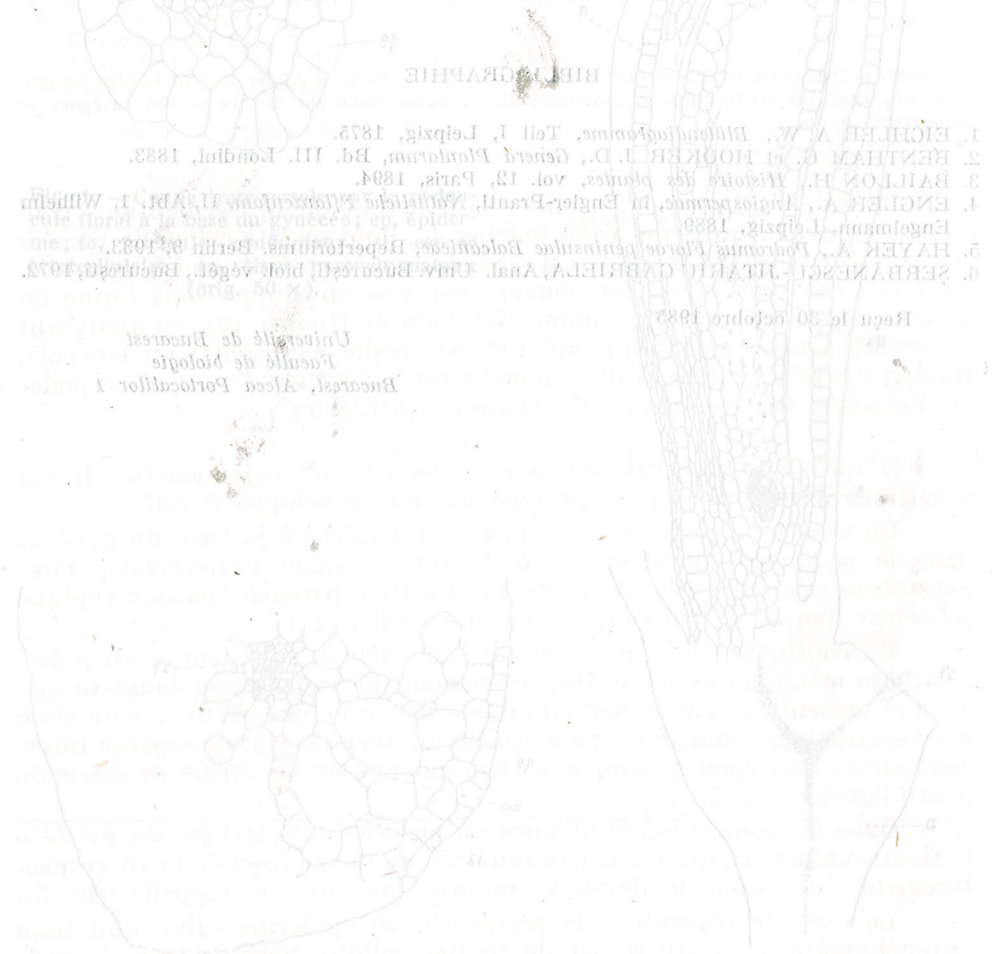


Fig. 2. — Coupe transversale par le pédoncule floral; ax, aerenchym; ep, épiderme; fc, fascicule conducteur; si, espace inter-cellulaire (orig., 50 x).
Fig. 3. — Coupe longitudinale par le gynécée; a, axe; e, embryon; en, endosperme; fc, fascicule conducteur; n, nucelle; o, ovule; pe, périsperme (orig., 50 x).

CONCLUSION
Nos observations soulignent la présence chez *Najas marina* L. du gynécée monocarpellaire, ainsi qu'il est justifié que la position systématique

L'INFLUENCE DES SOLUTIONS D'ACIDE PYRUVIQUE ET α -CÉTOGLUTARIQUE SUR L'INTENSITÉ DE LA PHOTOSYNTHESE CHEZ *ELODEA CANADENSIS* L.

L. ATANASIU, GABRIELA VLĂDEANU et LUCIA POLESCU

On a déterminé l'influence des solutions d'acide pyruvique et α -cétooglutarique sur l'intensité de la photosynthèse chez *Elodea canadensis*. Les déterminations ont été effectuées tant en fonction de la concentration, que de la durée d'exposition de la plante à ces solutions. L'acide α -cétooglutarique, administré dans des concentrations comprises entre 7 et 200 mg % et à des expositions d'une heure permet encore le déroulement d'une activité relativement élevée de la photosynthèse, tandis que l'acide pyruvique à la concentration de 70 mg % et à des expositions de 30 minutes manifestait déjà des effets toxiques, en inhibant totalement la photosynthèse. Evidemment, les acides organiques utilisés peuvent fournir le CO_2 nécessaire dans la photosynthèse, mais leur action est en fonction de la concentration et de la durée d'exposition, l'acide pyruvique étant bien plus toxique que l'acide α -cétooglutarique.

Les recherches effectuées et présentées dans une suite de travaux déjà publiés (1-5), (13) ont suivi l'influence des principaux facteurs externes (lumière, concentration de CO_2 et O_2 , température) et internes (contenu en pigments assimilateurs) qui marquent l'activité photosynthétique des plantes supérieures submergées.

On sait bien que dans les plantes appartenant au type C_4 les acides organiques dicarboxylés sont non seulement des produits primaires, mais aussi intermédiaires de l'assimilation du carbone, servant au transfert du CO_2 des groupements carboxylés vers un cycle C_3 . Plus évidente encore est l'utilisation du carbone des groupements carboxyliques des acides organiques chez les Crassulacées (plantes appartenant au type CAM). Comme les plantes du type C_4 , mais pendant la nuit, ces plantes fixent le CO_2 absorbé de l'atmosphère dans un composé C_3 , le phospho-énolpyruvate, qui est transformé en acide malique. L'acide malique est ensuite accumulé dans le suc vacuolaire des cellules du mésophyle, produisant une forte acidification de celui-ci et le pH baissant de 6 à 4. Le jour suivant, de bon matin, l'acide malique passe dans les chloroplastes, où il subit un processus de décarboxylation sous l'action d'une transcarboxylase. Le CO_2 qui en résulte est ensuite entraîné dans un cycle du type C_3 . Donc, les acides organiques dicarboxyliques du type C_4 représentent une réserve interne de CO_2 , qui peut être utilisée par les plantes, à la lumière, dans la photosynthèse.

Le problème qui se pose est si les acides organiques administrés dans des solutions de différentes concentrations, peuvent être utilisés par les plantes, comme source de CO_2 dans la photosynthèse.

Ce problème peut être mieux investigué chez les plantes aquatiques, les solutions d'acides organiques de différentes concentrations étant utilisées en vue de suivre leur influence sur l'intensité de la photosynthèse.

J. C. Bose (6) a déterminé l'influence du CO_2 sur l'intensité de la photosynthèse chez la plante submergée *Hydrila*, en remplaçant la solution avec du CO_2 par une solution d'acide malique de différentes concentrations. L'auteur a constaté que la plante *Hydrila* peut utiliser l'acide malique pendant la photosynthèse, comme source de CO_2 . Les doses plus élevées d'acide malique ont un effet toxique sur la photosynthèse.

Il paraît que pour les plantes aquatiques, comme pour les plantes terrestres, le CO_2 libre représente la forme préférentiellement utilisée dans la photosynthèse.

On ne connaît pas encore avec certitude si l'anion HCO_3^- ou les groupements carboxyliques, COO^- peuvent être utilisés par les plantes aquatiques comme source de carbone dans la photosynthèse.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les expériences ont été effectuées avec la plante supérieure submergée *Elodea canadensis* L. provenant du bassin aquatique du Jardin Botanique de Bucarest.

En vue de déterminer l'intensité de la photosynthèse, nous avons utilisé de jeunes ramifications (8–10 cm) qui ont été détachées des plantes au moins 24 heures avant l'expérimentation.

Les solutions d'acides organiques ont été préparées dans de l'eau bouillie et refroidie, en vue d'éliminer les gaz dissous.

Comme témoin, l'intensité de la photosynthèse a été déterminée dans de l'eau distillée, bouillie et refroidie. Les plantes d'expérience ont été ensuite passées successivement dans des solutions de différentes concentrations d'acides organiques. Nous avons utilisé les acides suivants : l'acide pyruvique, un composé essentiel pour le métabolisme végétal, avec un petit poids moléculaire, monocarboxylique et l'acide α -céto-glutarique, un acide organique au grand poids moléculaire, dicarboxylique.

Les concentrations utilisées ont été les suivantes : 7 mg %, 15 mg %, 30 mg %, 70 mg %, 100 mg %, 200 mg %, 400 mg %, 800 mg %.

Les déterminations ont été effectuées tant en fonction de la concentration de l'acide organique utilisée, qu'en fonction de la durée d'exposition des plantes en solutions. Le temps d'exposition a été de 30 minutes, 1 heure, 2 heures, 4 heures.

L'intensité de la photosynthèse évaluée selon la quantité d'oxygène dissous dans la solution ($\text{mg O}_2/\text{l}$) a été déterminée par le procédé Winkler et exprimée en $\text{mg O}_2/\text{g subst. sèche/heure}$.

RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

Les déterminations effectuées avec les solutions d'acide pyruvique de différentes concentrations (Fig. 1) ont mis en évidence le fait que l'intensité de la photosynthèse s'accroît considérablement, parallèlement

avec l'accroissement de la concentration de 7 mg % à la valeur enregistrée dans de l'eau distillée. La dose optimale de déploiement du processus est de 7 mg acide pour 100 ml solution.

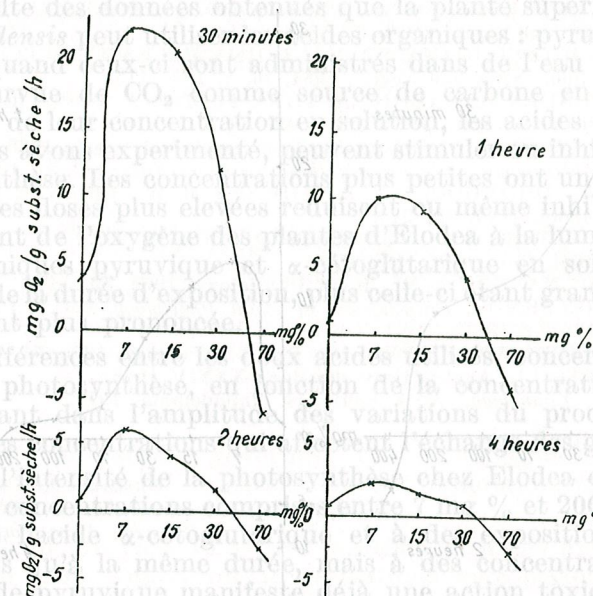


Fig. 1. — L'influence des solutions d'acide pyruvique sur l'intensité de la photosynthèse chez *Elodea canadensis*.

Aux concentrations plus élevées, de 15 mg %, on peut constater une baisse évidente de l'intensité de la photosynthèse, au 70 mg % acide pyruvique dans la solution, se produisant même une absorption d' O_2 à la lumière, la photosynthèse ayant dans ces conditions une valeur négative.

Après une heure d'exposition dans les solutions d'acide pyruvique aux concentrations comprises entre 7 mg % et 30 mg %, concentrations qui aux premières 30 minutes déterminaient une évidente stimulation de la photosynthèse, l'intensité du processus baisse à moitié. Après 2 heures d'exposition, l'intensité de la photosynthèse baisse plus encore, pendant qu'après 4 heures à peine on peut mettre en évidence le dégagement de l'oxygène à la lumière.

Les valeurs de la photosynthèse sont négatives, à la concentration de 70 mg % et à toutes les durées d'exposition, les plantes absorbant l'oxygène à la lumière. Ceci prouve que l'acide pyruvique même est toxique, car aux petites concentrations et aux expositions de petite durée, la photosynthèse est fortement affectée. A 2 et 4 heures d'exposition, le dégagement de l'oxygène à la lumière est fortement inhibé, ce qui prouve un effet profondément nocif de l'acide pyruvique en solution, sur les plantes d'*Elodea*.

Les variations de l'intensité de la photosynthèse chez *Elodea canadensis* dans des solutions d'acide α -céto-glutarique (Fig. 2) montrent après 30 minutes d'exposition une forte stimulation du dégagement de l'oxygène

à la lumière, à la concentration de 7 mg % ; une baisse graduelle du processus se produit après, jusqu'à la concentration de 200 mg %. La concentration de 400 mg % produit une absorption du O_2 à la lumière, la photo-

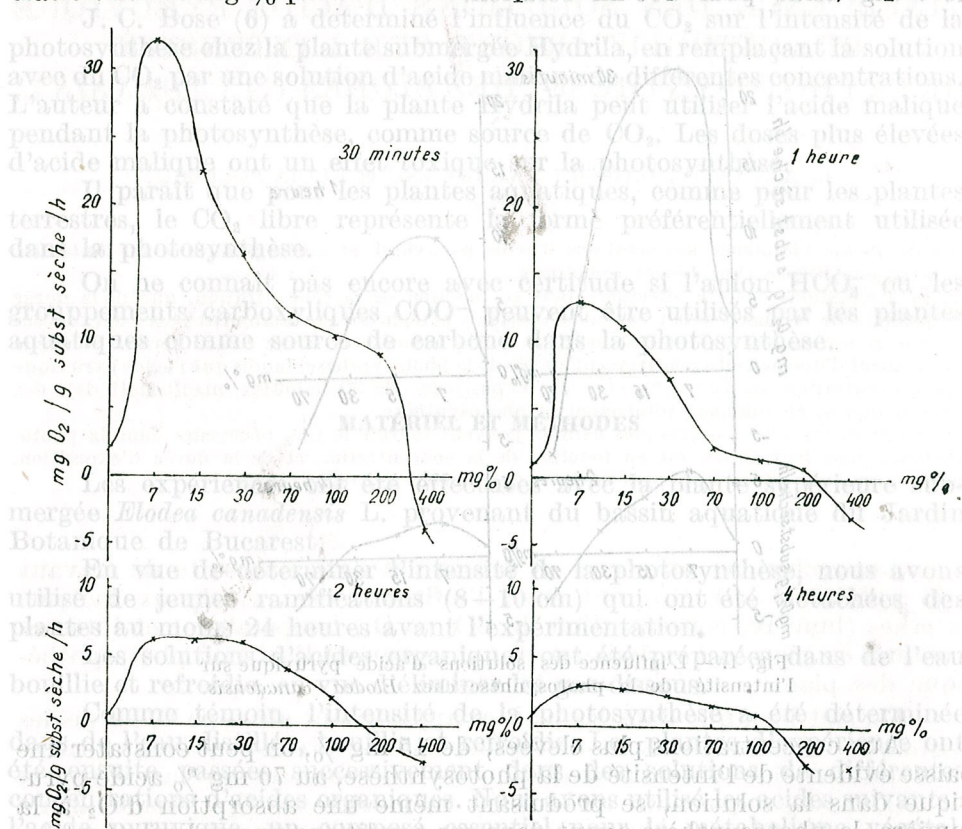


Fig. 2. — L'influence des solutions d'acide α -cétoglutarique sur l'intensité de la photosynthèse chez *Elodea canadensis*.

synthèse se situant dans cette solution d'acide α -cétoglutarique au dessous du point de compensation. Bien que la durée d'exposition de la plante dans les solutions soit relativement courte et les doses de l'acide ne soient pas élevées, on constate pourtant une tendance de baisse du processus en même temps que l'accroissement de la concentration, ce qui peut prouver une action toxique directe de l'acide α -cétoglutarique sur les plantes.

Après une heure d'exposition, l'intensité de la photosynthèse d'*Elodea* est bien plus faible, à toutes les concentrations utilisées, par comparaison aux valeurs enregistrées pendant les premières 30 minutes, la photosynthèse étant à peine mise en évidence à la dose de 200 mg % acide en solution.

Après 2 et 4 heures d'exposition, la dépression de la photosynthèse est plus forte encore, les valeurs enregistrées après 4 heures d'exposition

et aux concentrations comprises entre 30 mg % et 100 mg % étant un peu au-dessus du niveau obtenu dans de l'eau distillée bouillie et refroidie ; à la concentration de 200 mg %, la photosynthèse est située au dessous du point de compensation.

Il résulte des données obtenues que la plante supérieure submergée *Elodea canadensis* peut utiliser les acides organiques : pyruvique et α -cétoglutarique quand ceux-ci sont administrés dans de l'eau distillée, totalement dépourvue de CO_2 comme source de carbone en photosynthèse. En fonction de leur concentration en solution, les acides organiques avec lesquels nous avons expérimenté, peuvent stimuler ou inhiber le processus de photosynthèse. Les concentrations plus petites ont un effet favorable, tandis que les doses plus élevées réduisent ou même inhibent totalement le dégagement de l'oxygène des plantes d'*Elodea* à la lumière. L'effet des acides organiques pyruvique et α -cétoglutarique en solution est aussi en fonction de la durée d'exposition, plus celle-ci étant grande, plus l'action toxique étant plus prononcée.

Les différences entre les deux acides utilisés, concernant le déploiement de la photosynthèse, en fonction de la concentration et la durée, consistent tant dans l'amplitude des variations du processus que dans la gamme des concentrations qui affectent l'échange des gaz chez *Elodea*.

Ainsi, l'intensité de la photosynthèse chez *Elodea* est relativement élevée à des concentrations comprises entre 7 mg % et 200 mg % dans les solutions de l'acide α -cétoglutarique et à des expositions jusqu'à une heure, tandis qu'à la même durée, mais à des concentrations bien plus petites l'acide pyruvique manifeste déjà une action toxique, à 70 mg % la photosynthèse prenant des valeurs négatives, même après 30 minutes d'exposition. Pour l'acide pyruvique, à 2 et 4 heures d'exposition, les effets sont bien plus évidents.

Il est évident que les acides organiques utilisés peuvent fournir le CO_2 nécessaire pour la photosynthèse, mais ils ne peuvent pas être administrés dans des concentrations trop grandes, ayant un effet toxique sur les plantes, en réduisant ou inhibant totalement l'activité photosynthétique.

Le CO_2 libre paraît être la forme du carbone anorganique la plus faiblement utilisable par les plantes terrestres et aquatiques. Cependant, nous avons constaté que certaines espèces submergées peuvent utiliser pour la photosynthèse tant du HCO_3^- que du CO_2 (9), (11), (14). L'activité de l'anhydrase carbonique est plus basse chez certaines espèces submergées, que chez les plantes terrestres du type C_3 (12), mais pourtant suffisante pour prouver l'utilisation du HCO_3^- .

Il n'est pas impossible qu'une partie du CO_2 nécessaire dans la photosynthèse provienne des groupements carboxyliques des acides organiques absorbés par les plantes et décarboxylés ensuite d'une manière en quelque sorte semblable à celle qui se passe dans le métabolisme photosynthétique du type C_4 ou CAM, avec bien entendu, la participation d'une transcarboxylase.

On admet à présent que les angiospermes submergées d'eau douce appartiennent au voie du type C_3 , selon les données de différents auteurs (7), (8), (10), (12).

BIBLIOGRAPHIE

1. ATANASIU L., BOLDOR O., SPIRESCU IOANA, TOMA TEODORA, POLESCU LUCIA, STANCA DOINA, VLĂDEANU GABRIELA, Studii și cercet. de biol. Seria biol. veget., 1982, 34, 2, 127-133.
2. ATANASIU L., SPIRESCU IOANA, STANCA DOINA, POLESCU LUCIA, Studii și cercet. biol., Seria biol. veget., 1983, 35, 2, 109-117.
3. BOLDOR O., SPIRESCU IOANA, STANCA DOINA, POLESCU LUCIA, ATANASIU L., Studii și cercet. biol., Seria biol. veget., 1984, 36, 2, 109-115.
4. BOLDOR O., VLĂDEANU GABRIELA, TOMA TEODORA, POPOVICI GH., Studii și cercet. biol., Seria biol. veget., 1984, 35, 1, 42-46.
5. BOLDOR O., POPESCU I., VOICA C., Studii și cercet. biol. veget., 1985, 37, 2.
6. BOSE J. C., *La physiologie de la photosynthèse*, Gauthier-Villars, Paris, 1927, p. 138-143.
7. BROWN J. M. A., DROMGOOLE F. J., TOWSEY M. W., BROWSE J., Bull. Royal Soc. of New Zealand, 1974, 12, 243.
8. HOUGH R. A., WETZEL R. G., Plant Physiology, 1972, 49, 987.
9. RAVEN J. A., Biol. Rev., 1970, 45, 167.
10. STANLEY R. A., NAYLOR A. W., Plant Physiology, 1972, 50, 149.
11. STEEMANN NIELSEN E., *Encyclopedia of Plant Physiology*, vol. 5, Part I, Springer-Verlag, Berlin, 1960, p. 70.
12. VAN T. K., HALLER W. T., BOWES G., Plant Physiology, 1976, 54, 314.
13. VOICA C., POPESCU I., Analele Univ. din Buc., XXXIV, 1985.
14. WETZEL R. G., *Limnology*, W. B. Saunders, Philadelphia, 1975.

Reçu le 20 octobre 1985

Université de Bucarest

Faculté de biologie

Bucarest, Alea Portocalilor 1

MORPHOGENESIS "IN VITRO" IN SOME *NICOTIANA* SPECIES ACCORDING TO THE NATURE OF EXPLANT, HORMONE BALANCE AND TYPE OF CULTURE

DORINA MIRANCEA and AURELIA BREZEANU

The influence of some physiological factors that control the morphogenesis induction in callus cell suspension culture and in tissue culture is investigated in the paper. The effects of some exogenously added growth regulating compounds as well as the influence of the explants nature and type of culture are discussed.

The histological events leading to shoot formation in callus culture have been studied. The sequences of events are discussed in relation to other known systems of regeneration "in vitro" conditions.

To know the factors governing the morphogenetic processes is an important direction of research; on its understanding depends the possibility to guide organisms development.

Although in the past 40 years, together with the expansion of the techniques "in vitro", numerous investigations were performed to reveal the role of growth factors and culture conditions on the tissue and organs differentiation, the way in which an organ or a full organism can be developed, starting from a group of nondifferentiated cells or even from only one cell being not fully elucidated so far (1), (8), (9), (10), (12), (14), (15). The absence of synchronic cellular growth in the systems "in vitro", the reduced number of competent morphogenetic cells inside the callus tissue, implied in organogenesis as well as the complexity itself of phenomena limit the possibility of molecular control of morphogenesis.

The species of genus *Nicotiana* were extensively studied from this point of view, both because of their economic importance and, even more, because of their special reactivity to the conditions "in vitro"; that is why we considered it a test plant for many research directions. However, we are still far from knowing exhaustively the mechanisms governing the organs initiation and organisms development in general. Therefore, we consider that some additional data are welcome. So, the paper presents some aspects regarding the morphogenesis in some species of genus *Nicotiana* according to hormonal balance, type of organ and type of culture.

MATERIAL AND METHOD

The investigations were carried out in parallel, on species *N. tabacum*, varieties Măcin and Victoria, *N. tabacum*, var. *xanthi* and *N. rustica*.

REV. ROUM. BIOL.-BIOL. VÉGÉT., TOME 31, N° 1, P. 33-40, BUCAREST, 1986

As source of inoculum, tissue fragments (4–8 mm) of somatic tissues of various origins (hypocotile, nodato area, internodato area, root, petiole, cotyledon, foliar mesophyle) were harvested from plants with 3–4 well-developed leaves originating in the seeds aseptic germination. The induction medium was represented by variants of the basal Murashige-Skoog medium with additional hormones, auxins, cytochinines. The type of phytohormones and its concentration is presented in Table 1. For initiation of cellular suspensions, young callus was used, from primary culture inoculated on variants of the basal medium MS containing either 1.0 mg/l NAA or 2.0 mg/l IAA and 2.0 mg/l BAP or were completely deprived of hormones.

Table 1

The effects of the exogenously growth regulating compounds on the morphogenesis induction in different explants of somatic origin

Nature of the explant	The culture media						
	MS 1962+ BAP – 3.0	MS 1962+ BAP – 4.5	MS 1962+ BAP – 2.0 IAA – 0.2	MS 1962+ 2.4-D – 0.5	MS 1962 + NAA – 1.0	MS 1962+ BAP – 4.0	MS 1962+ BAP – 1.0 IAA – 1.0
foliar mesophyle	H +++ L ++	H ++ L +	H ++ C + L +++ R ++	C +	H + C + L + R ++	H + L ++	C + L +++
petiole	H + L +	C + L ++	H + C + L +++	C + L +	C ++++ R +	C + L ++	C + L ++
nodato area	H + L +	H + L ++	H + L +++	C +	H + L +++	C + L + R +	H + L ++
internodato area	H ++ L +++ R +	H + C +	C + L +++ R ++	C + R +	C +++ L ++ R +	H + L +	H + L ++
hypocotile	C + L +	C +	H + L ++	C +	C +++ R + L +	C + L +	C + L +
cotyledon	C + R +	C + L + R +	H + C + L +++	C +	C + L + R +	C ++ R +	C +
root	—	—	—	C +	C + R +	—	—

H = hypertrophy; C = callus; L = shoots; R = roots; — missing the morphogenetic response

The successive subcultures were performed in case of suspensions every 7–10 days and 15–20 days, respectively, in case of callus using the initiation medium. The cellular suspensions were grown under a static regime.

The incubation was performed at $26-28^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ temperature under an illumination of approximately 2,000 lux, with a daylength of 16 hours

for callus culture and respectively 7,000–8,000 lux/16 hours for suspension culture. The histological analysis of biological material was made with the fixation in Navashin fixator and processed according to the usual techniques. The sections (8–10 μ) were stained with hematoxylin-eosine and safranin.

RESULTS AND DISCUSSIONS

1. MORPHOGENETIC POTENTIAL OF SOMATIC TISSUE EXPLANTS OF VARIOUS ORIGINS

The morphogenetic potential of various categories of organs and tissues varied significantly being dependent on the structural and functional peculiarities of the basic tissue. Therefore shoot explants manifested a low reactivity irrespective of the composition of the nutritive medium (Table 1) used for induction and culture. The only morphogenetic response was represented by a weak callusing, only rarely pointing out the differentiation from root primordia (only on the medium containing an auxine — NAA or 2.4-D — Plate I, Fig. 4). The callus presents a peculiar character, nodular, a slow growth and a white-grey colour. The internode explants hypocotile and petiole proved to be really reactive on all types of selected nutritive media.

The main morphogenetic events consisted in a slight explant hypertrophy after the first 7 days of culture on the induction medium, followed by callus differentiation under the form of white-green protuberances. The initial callus differentiated at the level of excision zones expanded gradually on the whole explant surface. Macroscopically it appears as a mass of friable, white-green tissue, with intensive growth. After 15–20 days in this callus hose organogenetic areas appear, represented by caulinary and/or root primordia. The cotyledon and leaf explants have an intermediary position. Therefore, the foliar mesophyle hypertrophied its volume evidently 2–5 times, weakly callused, and on the whole surface of the inoculum root primordia appeared. After 2–3 successive subcultures offshoots primordia differentiated but with reduced intensity. As regards the cotyledon explants reaction, on most nutritive media the callus differentiation was remarked. The root and offshoots formation was noticed accidentally.

2. THE MORPHOGENETIC POTENTIAL OF CALLUS AND CELLULAR SUSPENSIONS

The callus in primary culture generated from cotyledon, hypocotile and petiole explants, because of friability and intense growth, represented the best sources of biological material to initiate the cellular suspensions. Inoculated on a basal medium MS containing 2.4-D (0.5 mg/l) it manifested an evident proliferative-regenerative potential.

At first, the suspensions were cultivated at intervals of 10–12 days but because of a vigorous growth it was necessary to shorten the interval of subculture. Macroscopically, for experimental varieties, after the first 7 days of culture, significant colour variations were noticed. Therefore

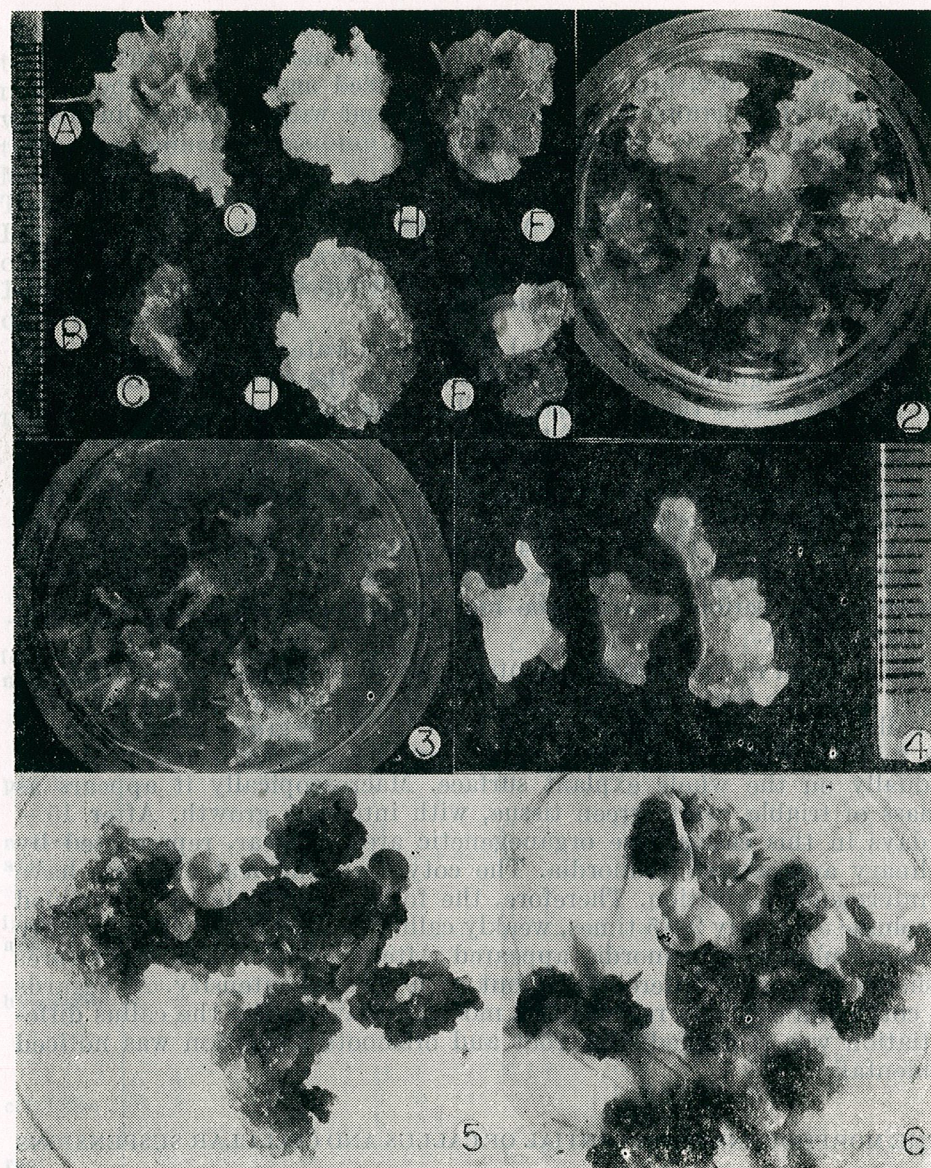


Plate I. Variations of morphogenetic potential according to the nature of explant and the content of nutritive medium in growth factors.

Fig. 1A. — explants inoculated on medium MS with NAA 1 mg/l; Fig. 1B. — explants inoculated on medium MS with 2,4-D 0.5 mg/l; (C = cotyledon, H = hypocotyl, F = foliar mesophyle); Fig. 2. — intense proliferation of the internode callus and primordia initiation of offspring on the medium MS with NAA 1 mg/l; Fig. 3. — reduced proliferation of internodes callus and root primordia differentiation on medium MS with 2,4-D 0.5 mg/l; Fig. 4. — root callus on the medium MS with 2,4-D 0.5 mg/l; Fig. 5. — formation of caulinary primordia on petiol explant inoculated on medium MS with NAA 1 mg/l; Fig. 6. — aspects of morphogenesis at the level of leaves mesophyle inoculated on medium MS with NAA 1 mg/l;



Plate II. Variation of morphogenetic potential on medium MS with IAA and BAP according to the explant nature.

Fig. 1. — explant of leave mesophyle; Fig. 2. — explant of hypocotyl; Fig. 3. — internode explant; Fig. 4. — cotyledon explant; Fig. 5. — nodal area with axillary bud; Fig. 6. — regenerated plants on medium MS without hormones for rooting.

irrespective of the origin tissue, the suspensions belonging to species *N. tabacum* var. *xanthi* are yellow-brown, those of *N. rustica* are white-green, and those of *N. tabacum* variety Măcin and Victoria are green.

After 2–3 successive passages at the level of some cellular aggregates, namely those adherent to the plate walls, small green swellings were differentiated which in a histological analysis presented caulinary primordia. The morphogenetic potential of the culture was intensely manifest especially after the passage of cellular aggregates on agarised nutritive media containing BAP – 2.25 mg/l and IAA – 1.18 mg/l or only BAP – 2.25 mg/l. After about 15 days of culture on the callus surface of brown culture, small green protuberances appear which gradually differentiate in offsprings (Plate IV). The histological studies pointed out the differentiation in the callus mass of some meristematic intensely proliferative areas, derived from the repeated division of a single cell (Plate III, Fig. 1–2) as well as from numerous tracheidal nodules. It seems that during the events, the first to differentiate are the tracheidal nodules followed by the meristematic ones.

These observations support Ronchi's remarks (1981) according to which at the callus level, the morphogenetic processes are differently controlled from those in the whole plant, where the meristems regulate permanently the hystogenesis and implicitly the organogenesis. In this way the callus, initially built from large, well-vacuolised cells, contains groups of small cells derived from small cells after repeated division of only one cell which can be included inside (Plate III).

The numerous divisions from the meristematic area increase the meristematic cellular massive that advances as swellings to the callus surface. In parallel with this process an intense activity of cellular differentiation is carried out to establish some connexions among the vascular areas and the already formed caulinary primordia. According to some opinions (11) when this tissular connexion is performed between the caulinary primordia and the vascular nodules the additional contribution of exogenous stimuli cannot influence the differentiation owing perhaps to a well developed determinism.

When the differentiated offshoots are as long as 1–2 cm they are excised and rooted on a nutritive medium of a simple composition, represented by the basal medium MS, without hormones; when these shoots are excised, the differentiation of new buds by continuous growth of the parenchymatic tissue of the callus and the differentiation in its mass of new meristematic nodules [11] occurred.

It is worth mentioning the good proliferation capacity which remains unaltered for a long culture period (approx. 2 years) only by the mere periodic supplementation (every 30 years) with medium MS containing 1.0 mg/l NAA or even without hormones. It seems that in these situations the phenomena of culture habitation occur.

Owing to these morphogenetic processes the callus tissue represents from a cytofunctional point of view a heterogeneous mass of cells. Areas of nondifferentiated parenchymatic tissue, meristematic cells under a continuous growth and division process, vascular elements with random distribution are pointed out. This morphological heterogeneity induces a functional heterogeneity expressed by variations of growth culture potential and meristematic activity. Therefore, the callus derived from continuous culture represents a potential source of genetic variability (13). Our experiments confirmed this idea, the regenerated plants in callus

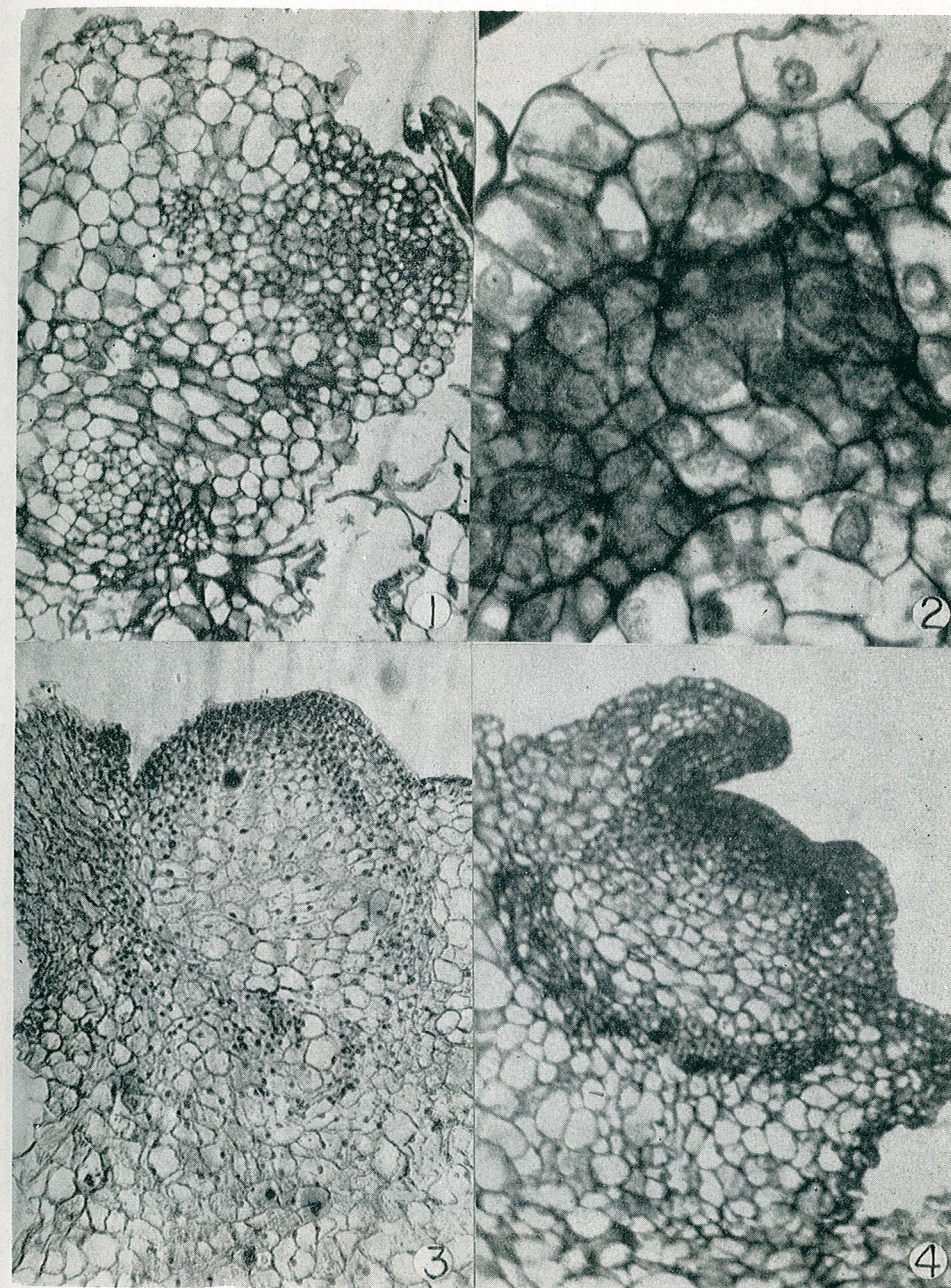


Plate III. Successive histological aspects of shoot differentiation in the callus culture.
Fig. 1. (ob. 20×); Fig. 2. (ob. 40×); Figs. 3–4. (ob. 20×).

culture presenting a good phenotype heterogeneity, induced probably by serious genetic modifications. Cytogenetic studies under differentiation shall support this affirmation.

3. MORPHOGENESIS EXPRESSION ACCORDING TO HORMONAL BALANCE

The investigations pointed out the effects produced by various concentrations of auxins (NAA, IAA, 2,4-D) of cytokinine BAP, on the cytodifferentiation processes and morphogenesis, added separately or in various combinations.

Out of the large number of tested experimental variants we selected only the most significant ones (table 1).

As regards the auxins the comparative study of 2,4-D and NAA, separately incorporated in the medium (concentration of 0.5 mg/l and 1 mg/l), stimulated the callus differentiation with different morphological characteristics, therefore 2,4-D induces a friable callus, with a slow growth and of a light brown-yellow colour, while NAA determined the formation of a glomerular callus, intensely proliferative, of a green colour with rapid installation of morphogenetic phenomena (root primordia and/or caulinary).

Our data are in agreement with those obtained by Bergmann (1967), Jamada et al., (1978), Douglas et al., (1984) who pointed out the inhibitory effect of auxin 2,4-D on the chlorophyll synthesis through the depressing activity performed on the ribulosobiphosphatecarboxilase, while NAA amplifies the action of these enzymatic systems. The investigations performed by Gaspas, Thorpe, and Tran Thanh Van (1978) suggest the peroxidases implication in the auxins metabolism. The existence, in the tissues grown *in vitro*, of some interrelations among the lignification processes and the auxins catabolism is most probable, which lead to the xilem formation and therefore to some morphogenetical processes.

The additional auxins and cytokinins to the medium in a ratio of 1/1 (BAP 1 mg/l and AA 1 mg/l) stimulated the initiation of some morphogenetical processes, especially the caulogenesis. An increased concentration of BAP to IAA by 10 times induces an intense differentiation of offsprings.

Increased dosages of cytokinins (BAP 3 mg/l, 4 mg/l and 4.5 mg/l) support at the same time the differentiation of caulinary primordia, rarely the callusing.

We may conclude that:

- the various types of somatic tissues have a differentiated proliferative potential, depending on the type of explant and the used exogenous phytohormones;

- the hypocotile, cotyledon and stem ax explants have the highest proliferative potential, while the root ones the lowest one;

- the medium with 2,4-D (0.5 mg/l) stimulated the callusing. Petiol explants are an exception; here this type of medium stimulated the offsprings differentiation;

- the media containing BAP (20 mg/l) and IAA (0.2 mg/l) stimulated the induction of caulinary primordia in axillary buds;

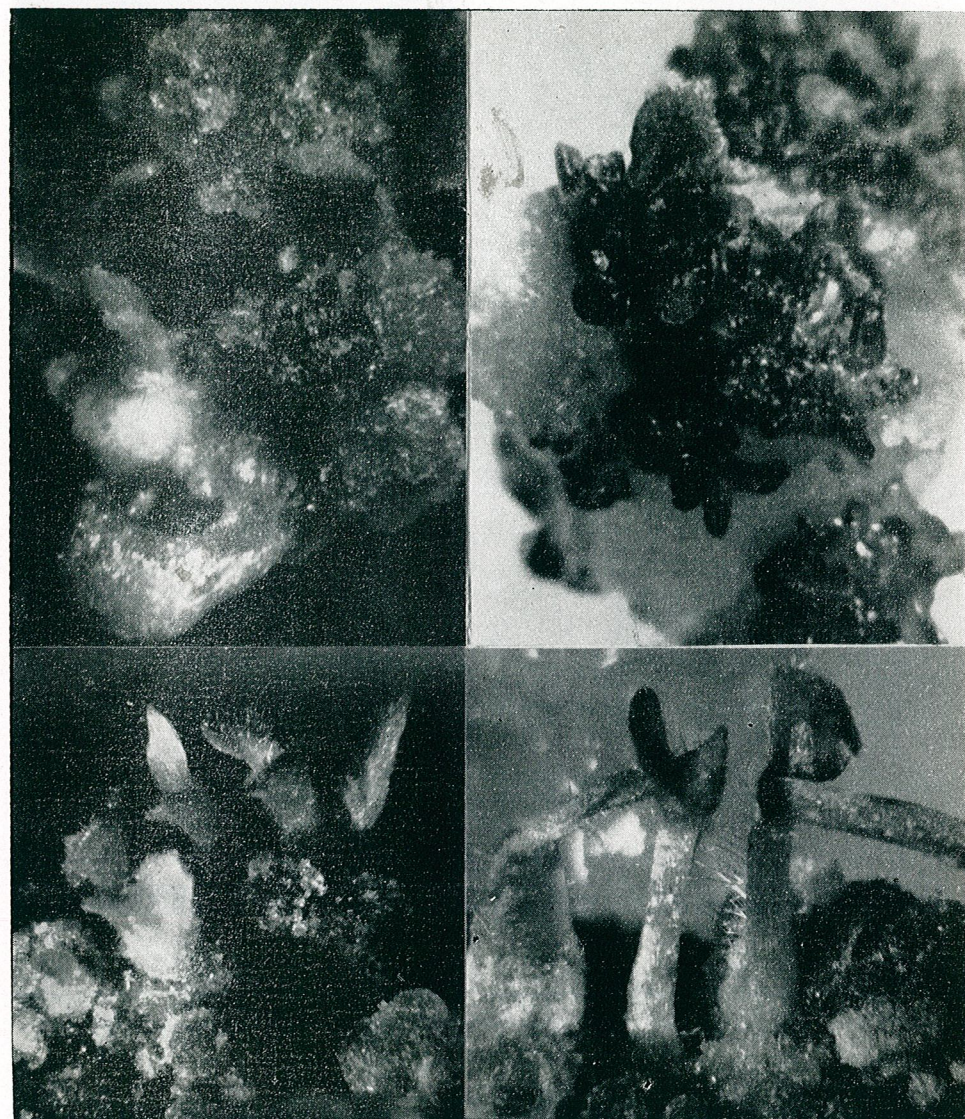


Plate IV. Macroscopical aspects of shoots regeneration from callus initiated from cellular suspensions.

- the primary calluses, mainly the hypocotils and petiol ones, initiated on the media with NAA (1.0 mg/l) and 2,4-D (0.5 mg/l) were successfully used for the initiation of cellular suspensions;
- the use of medium MS with BAP (2 mg/l) and IAA (0.2 mg/l) to preserve the cellular suspensions induced the differentiation of caulinary primordia;
- the cellular suspensions have a high proliferative capacity which maintains for a long time (2 years) only by the periodic addition of medium MS with NAA, at intervals of about 30 days;
- the analysis of generated plants from the callus culture points out a large phenotypic variability. The cytogenetic studies, under development, will point out the genetic variability of the regenerated material.

REFERENCES

1. AMMIRATO P. V., 1983, in *Handbook of plant cell organogenesis culture*, ed. by EVANS D. A. et al., Mac Millan Publishing Co., New York, 1, 13—81.
2. BADER S., CACHIȚĂ COSMA DORINA, 1983, *Rev. Roum. Biol.*, 28, 1, 23—28.
3. BERGMANN L., 1967, *Planta*, 74, 243—249.
4. BORNMAN C. H., SNIJMAN D. A., NOEL A. R. A., ABBOTT J. G., 1977, *Z. Pflanzenphysiol.*, 82, 322—333.
5. DOUGLAS G. C., KELLER W. A., SETTERFIELD G., 1981, *Can. J. Bot.*, 59, 2, 208—219.
6. DOUGLAS G. C., KELLER W. A., SETTERFIELD G., 1981, *Can. J. Bot.*, 59, 4
7. DOUGLAS G. C., WETTER L. R., KELLER W. A., SETTERFIELD G., 1981 *Can. J. Bot.*, 59, 8, 1509—1513.
8. EVANS D. A. SHARP W. R., AMMIRATO P., YAMADO Y., 1983, *Handbook of plant cell culture*, Mac Millan Publishing Co., New York, 1, 970.
9. FLICK C. E., EVANS D. A., SHARP W. R., 1983, in *Handbook of plant cell organogenesis culture*, ed. by Evans D. A. et al., Mac Millan Publishing Co. New York, 1, 13—81.
10. PATEL K. R., BERLYN G. P., 1983, *Can. J. Bot.*, 61, 2, 575—585.
11. RONCHI N. V., 1981, *Can. J. Bot.*, 59, 1969—1977.
12. ROSS M. K., THORPE T. A., COSTERON J. W., 1973, *Am. J. Bot.*, 60, 8, 788—795.
13. SNIJMAN D. A., NOEL A. R. A., BORNMAN C. H., ABBOTT J. G., 1977, *Z. Pflanzenphysiol.*, 82, 8, 367—370.
14. STERLING C., 1951, *Am. J. Bot.*, 38, 761—767.
15. TORREY Y., 1966, *Adv. Morphog.*, 5, 39—91.

Received October 30, 1985

Institute of Biological Sciences
Bucharest, Splaiul Independenței 296

SOME MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PECULIARITIES OF THE *PAPAVER SOMNIFERUM* L. PLANTS OF M₅ GENERATION AFTER MUTAGEN TREATMENTS IN M₁ AND M₂

G. I. GHIORGIȚĂ*, ELVIRA V. GILLE*, EM. PĂUN** and
ECATERINA T. TÓTH*

The poppy lines originating from the plants treated with gamma rays and alkylating agents in M₁ and M₂, had in M₅ generation a capsule height of 41.91—60.80 mm, a capsule diameter of 26.42—43.36 mm, a weight of the shells per capsule of 1.12—3.64 gr., and a weight of the seeds per capsule of 1.79—6.59 gr. Between the diameter of the capsule, on the one hand and the weight of the shells and seeds per capsule, on the other, there is a very high positive correlation. The diameter of the capsules may be a useful criterion in poppy selection. The morphine content in the self-pollinated poppy plants of M₅ generation oscillated between 0.15 and 0.71 % d.m. The average of the morphine content per experiment was 0.41 % d.m. There were selected some perspective poppy lines regarding their dimensions, production of shells and seeds per capsule and morphine content.

Taking as selecting criterion the morphine content of the capsules, we continued the investigations on the poppy plants (*Extaz* cultivar) originating from mutagen treatments in the first 2—3 generations, in order to obtain some valuable productive forms. The results from M₁ generation (1) revealed that the selection made by us every generation determined an increase of the capsule dimensions and a higher variability of the morphine content, as compared to the previous generations (2—4). We also noticed a narrowing of the capsule variability regarding their diameter and especially their height. Not taking into account the way of pollination and the number of applied treatments, in the 4th generation the morphine content per capsule oscillated between 0.15 and 1.00 % d.m., registering a general average on the whole experiment of 0.44 %. The morphine content of the capsules was very high in the meteorological conditions of 1983, and it was promising for our aim. From 256 samples analyzed in 1983, we selected 55 for investigations in M₅ generation (1984). In this paper we aim to present the results obtained on the lines originating from the plants treated in M₁ and M₂ generations with gamma rays, ethylmethanesulfonate and diethylsulphate.

Table

The values of some morphological and biochemical parameters in M₅ generation of *Papaver*

No.	The treatment (the lines and their forms)		Capsule height (mm) $\bar{x} \pm s\bar{x}$	Capsule diameter (mm) $\bar{x} \pm s\bar{x}$		
	First generation	Second generation				
0	1	2	4	5	6	7
Control						
1		1 (s.p.)	51.94	1.04	37.13	1.65
2		2 (f.p.)	53.23	0.53	37.50	0.58
5 kR						
3		3 (s.p.) (6 forms)	41.91	0.60	35.63	0.55
4		4 (f.p.)	46.60	0.45	38.71	0.50
10 kR						
5		5 (s.p.)	47.65	0.54	32.27	0.74
6		6 (s.p.) (8 forms)	47.80	0.60	28.30	0.88
7		7 (f.p.)	47.53	0.47	30.94	0.60
			5 kR			
8		8 (s.p.) (8 forms)	50.13	0.71	41.53	0.75
			10 kR			
9		9 (s.p.)	47.23	0.53	33.64	0.62
10		10 (f.p.)	46.58	0.49	32.19	1.08
11		11 (f.p.)	49.82	0.90	30.99	0.81
			12 kR			
12		12 (s.p.)	45.86	0.81	34.43	0.54
			10 kR			
13		13 (s.p.)	55.92	0.53	36.60	0.47
14		14 (s.p.) (5 forms)	50.91	0.68	33.31	0.48
15		15 (f.p.)	60.80	0.60	35.25	0.58
16		16 (f.p.)	55.22	0.49	34.42	0.47
			10 kR			
17		17(s.p.)	58.43	0.72	33.78	0.68
18		18 (s.p.) (2 forms)	48.72	0.75	33.53	0.52
19		19 (s.p.)	51.11	0.46	32.05	0.50
20		20 (s.p.)	50.02	0.39	31.79	0.42
21		21 (s.p.) (8 forms)	51.48	0.50	30.41	0.41
22		22 (s.p.)	46.82	0.38	30.83	0.43
23		23 (f.p.)	54.03	0.51	36.72	0.55
24		24 (f.p.)	56.87	0.76	36.59	0.60
25		25 (f.p.) (2 forms)	52.05	0.50	33.11	0.40
26		26 (f.p.)	49.39	0.55	31.45	0.36
27		27 (f.p.)	49.88	0.46	43.36	0.51
10kR 0.1SEM						
28		28 (f.p.)	10 kR	51.06 0.66	28.65 0.58	

1. *Mytilus*

somniferum plants treated with gama radiations and alkylant agents in M₁ and M₂ generations

[illegible]

Table

0	1	2	3	4	5	6	7
	15 kR+0.1% dES			10 kR			
29		29 (s.p.)		50.62	0.39	32.19	0.44
30		30 (s.p.)		48.56	0.36	29.99	0.56
	0.1 % EMS			10 kR			
31		31 (s.p.) (5 forms)		48.80	1.02	30.17	0.53
32		32 (s.p.) (5 forms)		44.28	0.77	26.42	0.64
33		33 (f.p.)		48.60	0.59	31.18	0.53

H = capsule height; D = capsule diameter; W = weight of capsule shell; w = weight of seeds; s.p. = self pollination; f.p. = free pollination (modality of pollination in M_4 generation).

MATERIAL AND METHODS

Following the criterion mentioned above, we selected from the variants treated with mutagens in M_1 and M_2 for study in M_5 generation, 33 samples. To reduce the number of analyses in 1983 (M_4) we dosed the morphine on average samples per variant of the free- and self-pollinated capsules and on the greatest capsule from the two categories. As some mediums per variant of the self-pollinated individuals had high values of morphine, in 1984 we analyzed separately every individual of the respective average to find the most valuable. Finally, we analyzed 72 poppy lines of the 33 samples. In the paper we shall consider the 33 samples as lines and within them we shall delimit forms. The material selected for observations in M_5 registered in M_4 generation values of morphine of over 0.50% in the capsules. Only 4 lines were exceptions (the level of morphine was lower than 0.50%), lines that had been self-pollinated for 3 successive generations and which were perpetuated in 1985 to know the effect of prolonged self-pollination on the synthesizing capacity of morphine by the capsules.

The seeds were cultivated on the 31st of March 1984 in the same area — Cindești (Vrancea), but in another field than that used in 1983. Before flowering the plants that provided the capsules for morphine analysis were covered with paper bags (to avoid free-pollination). We harvested mature capsules from the lines and forms, separating the self-pollinated capsules from the free-pollinated ones. We determined the height, the diameter, the weight of the shells and seeds of the capsules belonging to the same line, irrespective of the way of pollination. The data obtained were statistically interpreted and the correlation between the analyzed parameters was established. The morphine content was dosed by means of thin layer chromatography, following the method of Gyeresy and Rácz (5). The results of our investigations are presented in Table 1. In the table are presented the values of morphine content attained by the self-pollinated capsules. To make a comparison we also give in the table the values of the morphine content registered in 1983.

1 continued

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1.59	0.05	3.13	0.10	0.26	0.88	0.42	0.57	0.92	0.77	0.30	0.51
1.64	0.05	2.96	0.09	0.19	0.90	0.63	0.69	0.88	0.19	0.15	0.60
1.59	0.11	2.53	0.19	0.80	0.95	0.66	0.56	0.98	0.83	0.46	0.67
1.12	0.08	1.79	0.12	0.84	0.91	0.77	0.67	0.94	0.88	0.42—0.53	0.69
2.02	0.07	3.19	0.14	0.66	0.99	0.80	0.80	0.93	0.88	0.35	0.69
										0.19—0.56	
										0.20	0.54

of capsule seeds; R = correlation index.

RESULTS

The agro-meteorological conditions for poppy culture were not favourable in 1984, too. In the period before flowering, there were about 3 waterless weeks. These weeks were followed by abundant rain in the flowering period and then again a dry period (that lasted till the harvest). If the effects of the drought of 1983 were annihilated by a regular plant watering, this was not possible in 1984. We must add also the fact that the experimental field was on a slope and very sunny. These conditions obviously influenced the results obtained in 1984.

The variability limits of the capsule dimensions in M_5 widened. If in M_4 , the capsule diameter of the plants treated along 2 generation with mutagens ranged between 31.58 and 43.38 mm, in M_5 it ranged between 26.42 and 43.36 mm (lines 32 and 27; Table 1). In 1983, the capsule height was between 45.35 and 56.25 mm, while in 1984 it ranged between 41.91 and 60.80 mm (lines 3 and 15; Table 1). The highest capsules were found in the lines originating from those treated with 15 kR in M_1 and 10 kR in M_2 — height = 60.80 mm, diameter = 35.25 mm (line 15) — and the most flattened capsules were found in the variant treated with 10 kR + 0.1% dES in M_1 and 10 kR in M_2 — height = 49.88 mm, diameter = 43.36 mm (line 27). Very high capsules also had the line 17 ($\bar{x}$ = 58.43 mm) and big diameter the line 8 ($\bar{x}$ = 41.53 mm) (Table 1).

In the investigations of 1984 we also found out that the "diameter" of the capsules is a more variable character than their "height".

The weight of the seedless capsules, a very important production index, ranged between 1.12 gr (line 32) and 3.64 gr (line 27). Raised values of this parameter were also registered by the capsules of the line 23 (2.95 gr), 8 (2.79 gr), of the lines 1, 2, 4 (with 2.78; 2.70 and respectively 2.76 gr) (Table 1). The weight of the seeds per capsule was in the limits of 1.79 gr (line 32) and 6.51 gr (line 27). A high quantity of seeds per capsule was also registered by the lines 4 ($\bar{x}$ = 4.48 gr), 16 ($\bar{x}$ = 4.35 gr), 2 ($\bar{x}$ = 4.21 gr) etc. We mention that both the weight of the shells per

capsule and that of the seeds per capsule showed a very high individual variability.

As Table 1 shows, between the analyzed parameters of each capsule correlation indices have been established. With a single exception, the correlations are positive and have rather high values. This is probably due to the repeated selection operated by us along the generations. One may notice that between the height of the capsules and the other analyzed parameters there is a more reduced correlation while, between the diameter and these, there is a very high one. To be convincing we made an average of the correlations of the investigated parameters on the whole experiment. The most reduced value of the correlation index was that between height and diameter of the capsules ($r = 0.43$), followed by that of height and weight of the seeds ($r = 0.52$) and that between height and weight of the shells ($r = 0.54$). The highest value of this index was between the diameter and the weight of the shells ($r = 0.87$), followed by that of weight of the shells and weight of the seeds ($r = 0.82$) and that between diameter and weight of the seeds ($r = 0.74$). We may thus appreciate that a useful selecting criterion for poppy may be represented by the form of the capsules, the capsules with a big diameter having a high production of seeds and shells.

It must be noticed that some lines registered correlations very close to the absolute. This is the case of line 28, with $r = 0.99$ between the weight of shells and seeds, of lines 10, 6, 28, 31–33 with $r = 0.95$; 0.94 and 0.93 between the diameter and the weight of the shells and of lines 19 and 28 with $r = 0.91$ between the diameter and the weight of the seeds (Table 1). Between the height and the diameter of the capsules, the best correlations were registered by the individuals of line 32, where $r = 0.84$; between the height and the shell weight with line 17, where $r = 0.89$, and between the height and the seeds weight with line 28 with $r = 0.84$ (Table 1).

We tried to establish the lines which registered the best correlations between all analyzed parameters. On the first place there was line 28, which had $r = 0.88$, followed by the line 33 with $r = 0.84$ and by the line 32 with $r = 0.83$. From this point of view valuable are also the lines 17, 25 and 26, which have an average of correlation indices above 0.72.

But the most interesting character analyzed by us was the morphine content of the capsules. It was the basic criterion of selecting and perpetuating the biological material of poppy. We must show that, as to 1983, the variability limits of this parameter narrowed. It ranged between 0.15% (line 30) and 0.71% (line 12). Generally, the morphine content showed more reduced values in 1984. In some lines, the regresses are very significant. Thus, for exemple, line 5 had a fall from 0.96% in M_4 to 0.44% in M_5 , line 22 from 0.75% to 0.26%, line 4 from 0.72% to 0.38%, line 28 from 1.00% to 0.65% (Table 1). We admit that the diminishing of the morphine content in the capsules was due to the agrometeorological conditions of 1984. Although the multiannual observations showed us that the stability of this character is rather relative.

In few cases we registered higher values of the morphine content in M_5 compared to M_4 . In this situation is line 12 with 0.71% compared

to 0.60%, line 17 with 0.60% compared to 0.49% and line 23 with 0.59% in 1984 compared to 0.54% in 1983. We also consider of value the lines 4, 6, 14 etc. (with their forms), which proved a certain stability in time, attaining high levels of the morphine content in the capsules (average value = 0.55%, 0.48% and 0.49% compared to 0.58%, 0.63% and respectively 0.52% morphine characteristic of the originating samples). In these lines, some forms had over 0.60% morphine in the capsules. Taking into account that the above-mentioned lines registered a high morphine level after 2 successive self-pollinations, their value is more important. If we consider the number of self-pollinations along the 5 generations, then the result obtained by the line 31 becomes worth noticing as after 3 successive self-pollinations it reached in M_5 an average of the 5 forms of 0.46% (as to 0.67% in M_4) and especially lines 17 and 24, which, as we have already shown, registered in M_5 higher values than in M_4 . But we cannot certainly appreciate the effect of prolonged pollination, because in other lines we noticed important diminutions of the morphine level in the capsules.

If we consider the value of the correlation indices between the analyzed parameters, as well as the morphine content in the capsules, we could appreciate that the most valuable line is 28, which had a very high average of correlation indices (0.88) and a raised morphine content in the capsule (0.65% d.m.). Anyhow, the capsule dimensions ($H = 51.06$ mm; $D = 28.65$ mm), the shell weight ($W = 1.48$ gr) and the weight of the seeds ($w = 2.41$ gr) per capsule are rather modest to be of perspective.

The biometrical measurements pointed out especially some lines that had a certain form of the capsules, an uniformity of the seed colour, a great number of stigmatic rays, a very good phytosanitary state and placental lamellas very well developed etc. The morphine content of these lines was dosed on the average samples of the free-pollinated capsules too. One of them was the line 23, which had capsules with great dimensions ($H = 54.03$ mm; $D = 36.72$ mm), a great quantity of shells and seeds per capsule ($\bar{x} = 2.95$ gr and respectively $\bar{x} = 4.09$ gr.) (Table 1). The average morphine content of the self-pollinated capsules was of 0.59% and that of the free-pollinated ones was of 0.50% d.m.

The capsules of the line 24 had the shape of a truncated cone and the stigmas with reflection tendency. Although the self-pollinated capsules of the line had only 0.33% morphine, the free-pollinated plants registered 0.45% morphine. In a similar situation, as concerns the morphine level in the capsules, was also line 15 (0.32% morphine in self-pollination conditions and 0.44% in free-pollination ones), but which produced the highest capsules of the experiment ($x = 60.80$ mm).

The most valuable line, when referring to shell and seed productions (3.64 gr and 6.51 gr), was the line 27 which had flattened capsules ($H = 49.88$ mm; $D = 43.36$ mm), a great number of stigmatic rays (an average of 14.5), placental lamellas very well developed, but which produced only 0.38% morphine in the self-pollinated capsules. However the analysis of the free-pollinated capsules revealed a very good morphine content — 0.57%.

These lines, as well as some of the ones presented in the paper, seem to be of perspective in poppy melioration considering the production of capsules, seeds and morphine per/ha. The results ascertain the data of some authors (6—10) who, by means of mutagen treatments, obtained more productive poppy forms.

In the end of this paper we wish to present some suggestions referring to the poppy culture in our country. In the last years, the varieties cultivated in our country have given outputs that prove to be ever poorer in morphine. It is obvious that efforts should be made to obtain some more productive cultivars, adapted to our pedo-climatic conditions. Yet we consider that, to overcome this deadlock, one should now proceed either to genetical purification (along 2—3 successive generations) of the more valuable cultivars, followed by free-pollination, or to cultivating on the same ground a mixture of cultivars. Both actions could contribute, in our opinion, to the achievement of a certain heterozys in *Papaver somniferum*.

CONCLUSIONS

1. The poppy lines selected for observations and analyses in M_5 after successive treatments with gamma rays and alkylating agents in M_1 and M_2 , had, in the agro-meteorological conditions of Cîndești (Vrancea) in 1984, a height of the capsules between 41.91 and 60.80 mm, a diameter between 26.42 and 43.36 mm, a weight of the shells per capsule between 1.12 and 3.64 gr., and a weight of the seeds per capsule between 1.79 and 6.51 gr.

2. The study of the correlation between the investigated morphological and production parameters showed that, between the diameter of the capsules, on the one hand, and the weight of the shells and seeds per capsule, on the other hand, there is a very high positive correlation. A high correlation exists also between the weight of the shells and that of the seeds per capsule. The diameter of the capsules may be a useful criterion in poppy selection. Between the capsule height and the other investigated parameters there is a generally more reduced correlation. We selected poppy lines with very high values of all analyzed correlations.

3. The variability of the plants in M_5 when referring to the morphine content has narrowed. The values of this parameter ranged (in conditions of self-pollination) between 0.15 and 0.71% d.m. From the 72 analyzed lines and forms, 19 attained values of over 0.50% morphine. The average of morphine content per experiment was of 0.41% d.m.

4. The investigations made in 1984 (on the plants of M_5 after mutagen treatments in M_1 and M_2 generations) pointed out some poppy lines of perspective. These lines have a particular morphology of the capsule, a great quantity of shells and seeds per capsule, a high morphine content in mature capsules. The stability of these lines will be checked from now on too.

Acknowledgements. The authors thank Prof. J. Fr. Gille for the English version of this paper and Mrs. Elena Munteanu for technical assistance.

REFERENCES

1. G. I. GHIORGHITĂ, ELVIRA V. GILLE, RODICA ROȘU, *Rev. Roum. Biochim.*, **21**, 4, 279—286, (1984).
2. G. I. GHIORGHITĂ, ELVIRA V. GILLE, ECATERINA T. TÓTH, *Rév. Roum. Biol., Biol. végét.*, **27**, 121, (1982).
3. ELVIRA V. GILLE, G. I. GHIORGHITĂ, GEORGETA PÎNZARU, *Rév. Roum. Biol., Biol. végét.*, **30**, 1, (1985).
4. G. I. GHIORGHITĂ, ELVIRA V. GILLE, ECATERINA T. TÓTH, I. R. SAVA, *Rév. Roum. Biochim.*, **20**, 161, (1983).
5. A. GYÉRESI, G. RÁCZ, *Lucr. Staf. „Stejarul”, Ecol. terestră și genet.*, **7**, 299, (1980).
6. S. ILIEVA, A. MEKHANNDZIEV, D. MATVEEVA, S. DIMITROVA, *Herba Pol.*, **21**, 412 (1975).
7. R. M. IVANOVA, *Genetika (USSR)*, **8**, 30, (1972).
8. —, —, *S.-kh. Biol.*, **10**, 828, (1975).
9. S. MALIK, M. AKRAM, R. BIBI, N. A. MALIK, *Pak. J. Sci. Ind. Res.*, **20**, 285, (1977).
10. P. POPOV, J. DIMITROV, S. GEORGIEV, T. DENEVA, *Genet. Sel. (Bulg.)*, **7**, 251, (1974).

Received June 16, 1985

* The Research Station "Stejarul"
Alexandru cel Bun, 6 Piatra Neamț
** The Culture Station of Medicinal
and Aromatic Plants
Fundulea, Călărași

VALENTIN-ALEXANDRU C. BULGĂREANU, IOAN POP, ROSETTE IANC,
EUGENIA IOANITescu, ELENA OPRIS and TIBERIU URCAN

GENERAL CONSIDERATIONS

The lake was formed by the flooding followed by the collapse of an old salt mine, exploited until 1773; in this mine, the maximum exploitation depth of the salt of Badenian (= Tortonian) age was of 151 m (12).

— the lake area reducing from 2715 m² in 1969 (12) to 2365 m² in 1982 ¹;

— the decrease of the lake maximum depth from 2.85 m in 1969 (12) to 0.65 m in 1982, in the meantime, the lake surface elevation remaining constant (this may signify a sedimentation rate of ca. 17 cm.y⁻¹, for the central part of the lake).

During the complex limnogeological researches including biological and enzymological investigations, carried out in 1982¹, there were also

¹ Bulgăreanu C. Valentin-Alexandru (1982), Studii limnogeologice și hidrogeologice complexe însoțite de carotaje în zona lacurilor de la Ocna Dej și Sic (jud. Cluj), research report, I.P.G.G. Bucharest;

Kiss Ștefan et al. (1983), Studii biologice, microbiologice și enzimologice asupra apelor și nămolurilor din lacurile de la Ocna Dej și Sic (jud. Cluj), research report, Cluj-Napoca University;

Ionescu Venera (1983), Studii biologice asupra apelor și nămolurilor din lacurile de la Ocna Dej, jud. Cluj, research report, University of Bucharest.

examined the relations existing between the emergent and floating macrophytes (27.3% from the lake area) and the pelogenous sediments; the latter include unctuous grey muds (sometimes yellowish or with black portions, frequently covered by yellow silts) overlying grey muds, more and more argillized towards their basis (Fig. 1).

From the hydrobiological view-point², the 1982–1983 researches showed the predominance in phytoplankton of the green alga *Ulothrix tenuissima* (1.14–3.90 mil. cell.l⁻¹; march 1983) and of cyanophyta in benthos (*Oscillatoria laetevirens*, *O. granulata*, etc.).

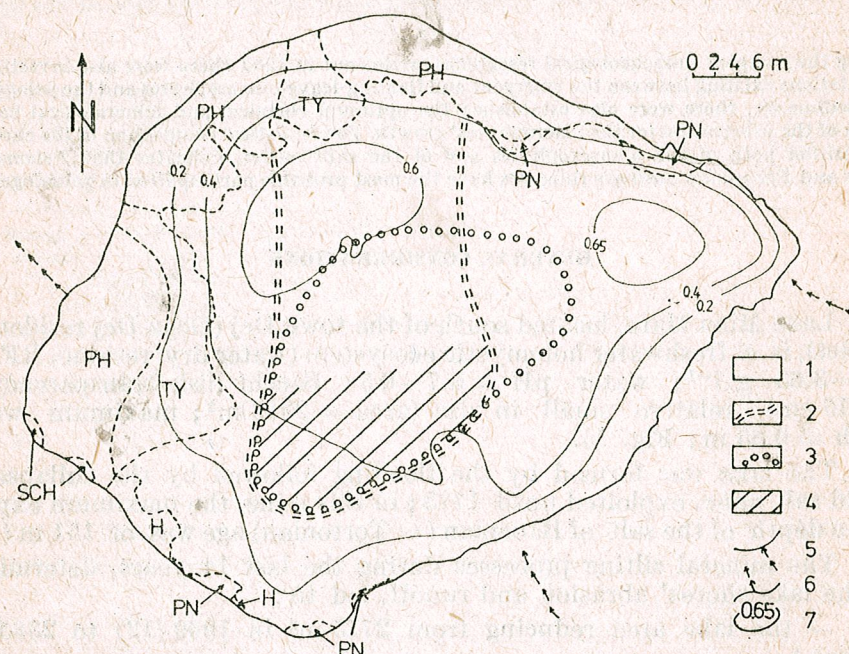


Table 2

Chemical and mineralogical characteristics of substratum with and without plant cover; lake Mina Mare, Ocna Dej (Cluj); all the contents are expressed on a dry weight basis in % (for cellulose... P and halite... montmorillonite) and ppm (for Cu... Li); the plant abbreviation, as in table 1.

Components	No plant cover	Plant cover with				
		PH	SCH	TY	H	PN
Cellulose	1.95—3.34	3.21—3.24	4.96	3.07—3.35	2.71—2.85	2.75—3.56
Ethyl ether extract	0.190—0.296	0.314—0.416	0.428	0.148—0.410	0.400—0.534	0.366—0.476
Alcohol-benzene extract	0.204—0.420	0.312—0.386	0.256	0.238—0.244	0.136—0.204	0.172—0.226
Distilled water extract	0.160—0.258	0.156—0.610	0.214	0.168—0.194	0.188—0.190	0.204—0.212
Organic C	0.71—1.17	0.88—0.89	1.12	0.70—1.15	1.02—1.24	0.91—1.19
Total C	2.76—4.35	3.44—4.51	2.51	2.60—3.96	2.95—3.23	3.20—4.77
S (from sulphides)	0—0.37	0	0.19	0.06—0.17	0.19—0.28	0—0.22
SO ₄	0.05—0.27	0.34—0.50	0.31	0.21—0.28	0.04—0.17	0.15—0.42
Cl	0.01—0.03	0.02—0.06	0.02	0.01—0.03	0.009—0.010	0.009—0.020
SiO ₂	49.00—52.42	47.77—50.15	53.51	48.47—52.25	51.84—53.15	50.40—53.71
Al	7.78—8.21	7.75—8.31	7.65	7.70—8.12	7.01—7.84	6.95—7.89
Total Fe	3.92—4.57	3.98—4.43	4.11	3.78—4.69	4.11—4.39	3.80—4.39
Ca	4.22—5.87	4.24—4.25	4.36	4.46—4.59	4.97—5.38	4.51—5.20
Mg	1.37—1.57	1.40—1.57	1.27	1.42—1.57	1.36—1.50	1.30—1.43
Na	0.40—0.62	0.59—0.73	0.51	0.38—0.86	0.48—0.53	0.35—0.56
K	2.31—2.61	1.96—2.13	2.31	1.91—2.57	2.22—2.33	2.28—2.42
Ti	0.32—0.47	0.39—0.44	0.44	0.47—0.51	0.33—0.33	0.26—0.41
Mn	0.08—0.12	0.10—0.10	0.09	0.10—0.12	0.12—0.12	0.08—0.12
P	0.06—0.07	0.07—0.07	0.07	0.07—0.07	0.07—0.07	0.07—0.07
Cu	24—30	31—35	31	20—35	24—26	25—29
Pb	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Zn	73—104	81—122	50	83—116	66—99	72—81
Co	<10	<10	16	<10	<10	<10
Ni	19—52	54—64	59	41—59	50—58	47—56
Cr	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Mo	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Li	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Halite	0—present	0—present	present	present	0—present	0—5
Quartz	18—33	23—27	27—29	17—27	27—31	24—32
Feldspar	5—13	7—10	6—8	4—8	8—11	7—11
Carbonate	6—20	9—11	10—12	8—12	11—16	7—11
Sericite	20—35	0—27	19—21	15—28	18—22	19—25
Illite	0	0	0	0	0	0
Sericite-illite	0—31	0—29	0	0	0	0—18
Kaolinite	13—34	25—29	21—23	21—24	21—31	20—23
Chlorite	present—11	present	9—11	9—15	present	present—14
Montmorillonite	0—7	present—3	present	present—6	0—present	0—present

amounts in 10 macroconstituents (SO₄, Cl, SiO₂, Fe, Ca, Mg, Na, K, Mn and P) and in 8 microelements (Cu, Pb, Zn, Co, Ni, Cr, Mo and Li) both from every macrophyte and the corresponding mud substratum;

then, the calculated chemical ratios were compared by statistical means. (The use of chemical ratios and not of the chemical elements' contents was justified by the principle of the so-called "equilibrated physiological solutions" (4); in these solutions, the ions of different elements are found

Table 3

Chemical analysis of plants, lake Mina Mare, Ocna Dej (Cluj); all contents are expressed on a dry weight basis in % (for ash... P) and in ppm (for Cu... Li); a = above-ground parts; b = underground parts; c = whole plant; d = fresh, undecomposed plant; e = partially decomposed plant.

Components	<i>Phragmites australis</i>		<i>Schoenoplectus lacustris</i>	<i>Typha latifolia</i>		<i>Heloecharis palustris</i>		<i>Potamogeton natans</i>
	a	b	c	a	b	d	e	e
Ash	5.30—6.20	4.92	12.0	6.30—6.40	9.44	10.0—14.0	20.0	25.0—28.0
S (from sulphides)	<0.01	0	<0.01	<0.01	0	<0.01	<0.01	<0.01
SO ₄	0.12—0.16	0.32	0.48	0.24—0.26	0.40	0.25—0.90	0.49	0.51—0.63
Cl	0.22—0.23	0.29	3.12	1.07—1.17	1.17	0.90—1.44	0.05	0.71—0.77
SiO ₂	3.11—3.75	1.97	2.01	0.08—0.10	1.98	2.78—3.54	9.04	2.49—3.37
Total Fe	0.025—0.030	0.27	0.05	0.015—0.030	0.44	0.09—0.21	1.08	0.36—0.50
Ca	0.20—0.28	0.09	0.94	0.14—0.28	0.31	0.58—0.70	1.62	6.37—7.70
Mg	0.08—0.10	0.09	0.24	0.21—0.26	0.18	0.22—0.39	0.57	0.63—0.73
Na	0.12—0.14	0.18	0.57	0.20—0.22	0.49	0.37—0.54	0.33	0.77—1.01
K	0.55—0.71	0.73	2.44	1.82—1.89	1.57	2.25—2.66	0.52	1.68—1.87
Ti	0	<0.01	0	0	0.02	0	0.084	0—<0.01
Mn	0.020—0.037	0.03	0.15	0.037—0.070	0.05	0.12—0.28	0.88	0.45—0.50
P	0.056—0.100	0.088	0.20	0.276—0.334	0.28	0.172	0.08	0.090—0.103
Cu	<1—1	<1	<1	11—62	14	2—6	10	<3—17
Pb	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<2	<2—<3
Zn	<1	<1	20	22—52	22	20—25	35	29—54
Co	<1	<1	<1	<1	<1	<1	9	<2—<3
Ni	1	<1	2	2—3	4	4—6	40	11—17
Cr	<1	3	<1	<1—2	<1	<1—6	17	<2—10
Mo	<1—1	<1	<1	1—2	<1	<1	<2	<2—<3
Li	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<2	<2—<3

in such relations, so that they are most suitable for the plant growth. This principle was applied and confirmed in the case of relations between the phytocoenosis *Potamogeton pectinatus* + *Cladophora fracta* and the brackish water milieu of pelogenous lake Balta Albă (1).

For minimum variabilities (the Pearson variation coefficients, $cv \leq 5\%$ for chemical ratios referring to substratum mud and $cv \leq 10\%$ for the above-mentioned 5 plant species), the chemical ratios thus selected (given in Table 4) are optimally characterizing both the lake macrophytes and the substratum upon which they are growing.

Table 4
Mean values of chemical ratios, for substratum sediments (having the Pearson variation coefficient, $cv < 5\%$) and for plant species ($cv < 10\%$), lake Mina Mare, Ocna Dej (Cluj)

Ratio	<i>Phragmites australis</i>		<i>Typha latifolia</i>		<i>Heleocharis palustris</i>		<i>Potamogeton natans</i>	
	substra- tum	plant	substra- tum	plant	substra- tum	plant	substra- tum	plant
SiO ₂ : Ca	11.533		11.125		5.143			
: Mn	489.6				437.458			
: P	699.428				749.928		747.047	
: Fe						18.705		6.984
: K								1.634
SO ₄ : K			0.109					0.320
: Cl								0.769
: Mn								1.178
Cl : Na		1.696			0.0022			
: Fe					0.0018			
: Ca					0.0066			0.415
: Mg					0.0042			1.532
: K								7.605
: Mn								
: P								
Fe : Mg	2.832				2.974		2.974	
: K	2.055				1.867			
: Mn			38.442		35.416			
: Ca					0.821			
: P					60.714			
Ca : Mn	42.450							14.112
: P	60.643		64.642					
: Mg					3.621			
: K					2.274			
Na : K								7.930
Mg : K	0.726	0.136			0.628		0.587	0.378
: P							19.619	6.896
Na : Mn							4.468	
K : Mn					18.958			3.700
: P					32.500		33.428	18.281
Mn : P	1.428				1.714			
Cu : Mo		~1					0.357	
: Zn								
Pb : Cr	~2		~1		~1		~1	
: Mo	~2		~1		~1		~1	
: Li	~2	~1	~1	~1	~1	~1	~1	~1
: Co	~1	~1	~1	~1	~1	~1	~1	~1
Zn : Ni			1.995				1.519	
Co : Li		~1	~1	~1	~1	~1		~1
: Cr			~1	~1	~1	~1		~1
Co : Mo			~1	~1	~1	~1		~1
Cr : Mo	~1		~1	~1	~1	~1		~1
: Li	~1	~1	~1	~1	~1	~1		~1
Mo : Li	~1		~1	~1	~1	~1	~1	~1

RESULTS AND DISCUSSION

Although controversial (15, 20, etc.), the cases of the predominant influence of the substratum upon the aquatic plants' distribution and nutrition (13, 10, 3, 19, 1, etc.) determined us to take into account only the plant-mud relations and not those between plants and lake water (Table 2). This table highlights some positive or negative differentiations between the chemical and mineralogical contents of the plant substratum and of the sediments uncovered by vegetation; such differentiations are obvious for 1-4 vegetal species and for the contents in cellulose, ethyl-ether extract, alcohol-benzene extract, total carbon, sulphur from sulphides, SO₄, Cl, SiO₂, Al, Mg, K, Ti, Mn, P, Cu, Zn, Co, Ni and also in some argillaceous (clayey) minerals (sericite-illite, chlorite). This fact reveals the existence of reversible chemical changes between the substratum and the vegetation.

The characterization of the influence of the substratum chemical composition upon the lake macrophytes' growth is given in Table 4. It was considered that the mean values of chemical ratios which have the minimum variability (expressed by the Pearson variation coefficient, $cv < 5\%$) are characterizing the most favourable substratum for lake macrophytes growth. It seems that the present distribution of emergent and floating-leaved macrophytes (in 1969, cf. Fig. 3, (12), the reed was clearly prevailing on the lake) is determined also by the following factors:

— relatively rapid silting concomitant with the significant decrease of the lake depth (cf. (15, 11, 7, 8));

— the competition among *Phragmites*, *Typha*, *Schoenoplectus* and *Heleocharis*, probably of an allelopathic nature (cf. (15, 18, 17)).

The possible contribution to peloidogenesis of lake macrophyte vegetation (except the well-known and significant participation in peloidogenesis of macrophyte algae from some lakes, where both vegetation types are growing together (1)), was estimated — as mentioned above — by comparing the chemical composition of plant species (Table 3) with that of the sediments on which the plants are growing (Table 2). Just as in other cases (1, 2), it were considered that the maximum similitude between the chemical compositions of plant X and mud Y on which the plant is growing, similitude expressed by the minimum value of the Pearson variation coefficient (cv) of every chemical component of the hypothetical mixing phase "X + Y", attests the major contribution of plant X to the forming of mud Y, at least in the point taken into consideration. Depending on the plant organs and their degree of decay (Table 5), there result the following conclusions:

— with *Heleocharis palustris* the decrease of cv sum (denoted by Σcv) for partially decomposed plant in comparison with that undecomposed, reveals clearly the gradual converting of this one into mud;

— the greatest possible and local participation in peloidogenesis (Σcv min.) is shown by *Potamogeton natans*; still its reduced extension (Fig. 1) leads to an altogether very low input of organic and inorganic matter into the lake;

Table 5

The sums (in %) of the Pearson variation coefficients (Σcv) for three types of "mixing phases mud + plant", lake Mina Mare, Ocna Dej (Cluj); every digit is the totalizing result for 45 ratios between 10 macroconstituents and 28 ratios between 8 microelements (for details, see text).

Species	Mud + undecomposed plant	Mud + decomposed plant	Mud + underground part of plant
<i>Phragmites australis</i>	5230.022		4938.6335
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	6342.993		
<i>Typha latifolia</i>	6960.030		5192.236
<i>Heleocharis palustris</i>	5619.739	5147.615	
<i>Potamogeton natans</i>	5057.966		

— among the species having an obvious high biomass (*Phragmites australis* and *Typha latifolia*), the reed has the major contribution to peloidogenesis;

— in comparison with the whole plant, the rhizomes both of *Phragmites* and of *Typha*, have the greatest contribution to peloidogenesis.

If the participation in peloidogenesis is accepted to be depending on the plant decaying rate, then the above-mentioned conclusions are correlating with the following observations:

— floating-leaved plants contain the least amount of structural tissue and decay most rapidly; they are followed by submersed and then emergent species (6);

— as concerns *Phragmites* and *Typha*, the first has a decaying rate higher than the second; thus, in plastic litter bags, the total decomposition lasts 778—881 days for *Typha* and only 494—566 days for *Phragmites* (9);

— the higher decaying rate of *Schoenoplectus lacustris* in comparison with *Phragmites australis* according to Edberg's (5) experiments made in various milieus (lakes, rivers), seems to gainsay our observations (Σcv for *Phragmites* is far less than for *Schoenoplectus*).

According to the above-mentioned observations, there results, inter alia, the importance of the intact preserving of reed stands within pelogenous lakes and also the necessity to control the noxious environmental factors against this macrophyte.

REFERENCES

1. BULGĂREANU C. V.-A., IONESCU-TECULESCU VENERA, IOANÎTESCU EUGENIA, HANNICH D., Rev. Roum. Biol., Biol. Végét., 1980, 25, 1, 65—77.
2. BULGĂREANU C. V.-A., IONESCU-TECULESCU VENERA, STOICA ANGELA, TINTILĂ D., Rev. Roum. Biol., Biol. Végét., 1983, 28, 2, 101—107.
3. BUTTERY B. R., WILLIAMS W. T., LAMBERT J. M., The Journal of Ecology, 1965, 53, 1, 183—195.
4. DAVIDESCU D., DAVIDESCU VELICICA, Agrochimie, Ed. Didactică și Pedag., București, 1969.
5. EDBERG N., Scripta limnologica Upsaliensia, Scriptum 443, 1977, 1—18.
6. GODSHALK G. L., WETZEL R. G., Aquatic Botany, 1978, 5, 301—327.
7. HASLAM S. M., The Journal of Ecology, 1972, 60, 2, 585—610.

8. HASLAM S. M., Pol. Arch. Hydrobiol., 1973, 20, 1, 79—100.
9. MASON C. F., BRYANT R. J., Journal of Ecology, 1975, 63, 71—95.
10. MISRA R. D., The Journal of Ecology, 1938, XXVI, 2, 411—451.
11. NIKOLAJEVSKIJ V. G., Folia geobot. phytotax., 1971, 6, 221—230.
12. PÂNZARU T., Lucr. Colocv. Natiol. Limnol. Fizică, Inst. Geogr., 1970, 73—85.
13. PEARSALL W. H., Journal of Ecology, 1920, VIII, 3, 163—201.
14. POP I., CRISTEA V., HODÎȘAN I., RAȚIU O., Contrib. bot., 1983, 45—63.
15. RUDESCU L., NICULESCU C., CHIVU I. P., Monografia stufului din Delta Dunării, Ed. Acad. R.S.R., București, 1965.
16. SPENCE D. H. N., Journal of Ecology, 1967, 55, 1, 147—170.
17. SZCZEPANSKA W., SZCZEPANSKI A., Pol. Arch. Hydrobiol., 1973, 20, 1, 41—50.
18. SZCZEPANSKI A., Hidrobiologia, 1971, 12, 193—197.
19. WALI M. K., GRUENDLING G. K., BLINN D. W., Arch. f. Hydrobiol., 1972, 69, 4, 452—464.
20. WESTLAKE D. F., Biology and Human Affairs, 1971, 36, 2, 1—10.

Received September 20, 1985

Entreprise for Geological and
Geophysical Prospections
Bucharest, Caransebeș 1

Die Studien über die Cerna-Einmündung in den Danubius sind ein Bestandteil des komplexen Forschungsprogramms über den Stausee "Eisernes Tor I", welches schon seit einigen Jahren läuft.

Die Cerna-Einmündung ist die Bucht mit der grössten Oberfläche am Stausee "Eisernes Tor I", mit der breitesten Öffnung zur Donau und ist den Einflüssen der Donau, des Cerna-Flusses und der Stadtgebiete Orșova ausgesetzt.

Das hydrologische Regime des Sees, welches von der Bewirtschaftung des "Eisernes Tor I" Wasserkraftwerks und der schiffahrtstechnischen Bauten bestimmt wird, war im Jahre 1981 durch sehr niedrige Wasserstände gekennzeichnet; zu Anfang des Frühjahrs 1981 war der See ausgelaufen und 2/3 des Bodens in der Cerna-Bucht trocken. Während der Jahre 1982, 1983, 1984 ist der Wasserstand im Stausee auf hohen Niveaus (bei geringfügigen Schwankungen) gehalten worden, was durch die niedrige Wasserführung der Donau veranlasst wurde. Dieser Tatbestand führte zu einer Verlangsamung der Wasser-Erneuerung im See und ganz besonders in der Bucht, deren Stagnation Charakter immer stärker hervortrat.

Dies war der Grund dafür, dass in der Cerna-Bucht die stichtische Komponente eine eigenartige Entwicklung durchmachte, was schnell und klar in Erscheinung trat.

Die Untersuchungen erfolgten an zwei Probenentnahmestellen: Station 1: im Einflussgebiet der Cerna (flussaufwärts der Einmündung);

Station 2: in der Mitte der Bucht gelegen und dem Einfluss der Donau (alte Schiffahrtsrinne) und des Stadtgebietes von Orșova ausgesetzt.

In Tabelle 1 kommt die monatliche und jährliche Dynamik der zahlenmässigen Dichte der heterotrophen Mikroorganismen auf dem Plankton der Cerna-Bucht zum Ausdruck. Es ist zu beachten, dass die stürmische Entwicklung gewisser Algenpopulationen, gefolgt von einem äusserst starken Rückgang derselben, hohe Werte für die Dichte des Bakterienplanktons hervorruft. Andererseits hat die Betonung der Stagna-

8. HASLAM S. M., *Phil. Arch. Hydrobiol.*, 1973, 20, 1, 79-100.
9. MASON C. F., BRYANT R. J., *Journal of Ecology*, 1975, 63, 71-95.
10. MISRA H. D., *The Journal of Ecology*, 1938, XXVI, 2, 411-431.
11. NIKOLAJEVSKI V. G., *Folia Geobot. Phytol.*, 1971, 6, 231-239.
12. PANAYOTU T., *Coloq. N. Am. Ecol. Evol.*, 1970, 1, 1-10.
13. PEARSON W. H., *Journal of Ecology*, 1970, 58, 1, 1-10.
14. POP I., CRISTEA V., HODISAN A., RUTIN O., *Contrib. Biol. 1983*, 12-20.
15. RUDSCU I., NICULESCU D., *Contrib. Biol. 1983*, 12-20.
16. Ed. Acad. R.S.R., *Bucuresti*, 1985.
17. SPENCE D. H., *Journal of Ecology*, 1967, 55, 1, 147-170.
18. STANCIU A., *Contrib. Biol. 1983*, 12-20.
19. WALL M. K., GREENGLING R. K., BLIN D. W., *Arch. Hydrobiol.*, 1973, 69, 4, 433-484.
20. WESTLUND D. P., *Biological and Chemical Ecology*, 1971, 36, 1-10.

Phragmites australis and *Typha latifolia*, the reed, has the major contribution to peloidogenesis; in comparison with the whole plant, the rhizomes both of *Phragmites* and of *Typha*, have the greatest contribution to peloidogenesis.

If the participation in peloidogenesis is accepted to be depending on the plant decay rate, then the above-mentioned conclusions are correlating with the following observations:

— floating-leaved plants contain the least amount of structural tissue and decay most rapidly; they are followed by submersed and then emergent species (6);

— as concerns *Phragmites* and *Typha*, the first has a decaying rate higher than the second; thus, in plastic litter bags, the total decomposition lasts 778-881 days for *Typha* and only 494-566 days for *Phragmites* (9);

— the higher decaying rate of *Schoenoplectus lacustris* in comparison with *Phragmites australis* according to Edberg's (5) experiments made in various milieus (lakes, rivers), seems to gainsay our observations (2 cv for *Phragmites* is far less than for *Schoenoplectus*).

According to the above-mentioned observations, there results, inter alia, the importance of the intact preserving of reed stands within pelogenous lakes and also the necessity to control the noxious environmental factors against this macrophyte.

REFERENCES

1. BULGAREANU C. V.-A., IONESCU-TECULESCU VENERA, IOANITSCU EUGENIA, HANNICH D., *Rev. Roum. Biol., Biol. Végét.*, 1980, 25, 1, 65-77.
2. BULGAREANU C. V.-A., IONESCU-TECULESCU VENERA, STOICA ANGELA, TINTILĂ D., *Rev. Roum. Biol., Biol. Végét.*, 1983, 28, 3, 101-107.
3. BUTTERY B. R., WILLIAMS W. T., LAMBERT J. M., *The Journal of Ecology*, 1965, 53, 7, 183-195.
4. DAVIDESCU D., DAVIDESCU VELICICA, *Agrochimie*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1969.
5. EDBERG N., *Scripta Limnologia Upsaliensis*, Scriptum 443, 1977, 1-18.
6. GODSHACK G. L., WETZEL R. G., *Aquatic Botany*, 1978, 5, 301-327.
7. HASLAM S. M., *The Journal of Ecology*, 1972, 60, 2, 585-610.

DAS BAKTERIENPLANKTON IN DER CERNA-EINMÜNDUNG ("EISERNES TOR I"-STAUSEE) IN DEN JAHREN 1981-1984

DORINA NICOLESCU

This paper presents the dynamics of the heterotrophic microflora in Cerna Gulf during the 1981-1984 period and underlines its biological character as concerns both the organic loading (of autochthonous or allochthonous origin) and particularly the degradation process that take place.

Die Studien über die Cerna-Einmündung bilden einen Bestandteil des komplexen Forschungsprogramms über den Stausee "Eisernes Tor I", welches schon seit einigen Jahren läuft.

Die Cerna-Einmündung ist die Bucht mit der grössten Oberfläche am Stausee "Eisernes Tor I", mit der breitesten Öffnung zur Donau und ist den Einflüssen der Donau, des Cerna-Flusses und des Stadtgebietes Orșova ausgesetzt.

Das hydrologische Regime des Sees, welches von der Bewirtschaftung des "Eisernes Tor I"-Wasserkraftwerks und der schiffahrtstechnischen Bauten bestimmt wird, war im Jahre 1981 durch sehr niedrige Wasserstände gekennzeichnet; zu Anfang des Frühjahrs 1981 war der See ausgelaufen und 2/3 des Bodens in der Cerna-Bucht trocken. Während der Jahre 1982, 1983, 1984 ist der Wasserstand im Stausee auf hohen Werten (bei geringfügigen Schwankungen) gehalten worden, was durch die niedrige Wasserführung der Donau veranlasst wurde. Dieser Tatbestand führte zu einer Verlangsamung der Wasser-Erneuerung im See und ganz besonders in der Bucht, deren Stagnation-Charakter immer stärker hervortrat.

Dies war der Grund dafür, dass in der Cerna-Bucht die biotische Komponente eine eigenartige Entwicklung durchmachte, was schnell und klar in Erscheinung trat.

Die Untersuchungen erfolgten an zwei Probenentnahmestellen: Station 1: im Einflussgebiet der Cerna (flussaufwärts der Einmündung);

Station 2: in der Mitte der Bucht gelegen und dem Einfluss der Donau (alte Schifffahrtsrinne) und des Stadtgebietes von Orșova ausgesetzt.

In Tabelle I kommt die monatliche und jährliche Dynamik der zahlenmässigen Dichte der heterotrophen Mikroorganismen aus dem Plankton der Cerna-Bucht zum Ausdruck. Es ist zu beachten, dass die stürmische Entwicklung gewisser Algenpopulationen, gefolgt von einem äusserst starken Rückgang derselben, hohe Werte für die Dichte des Bakterienplanktons hervorruft. Andererseits hat die Betonung der Stagna-

Tabelle 1
Die Dynamik der numerischen Dichte der heterotrophen Mikroorganismen aus dem Plankton der Cerna-Einmündung ("Eisernes Tor"-Stausee)

Jahr. / Monat.	Station 1							Station 2						
	V	VI	VII	VIII	IX	X	$\bar{X}_g$	V	VI	VII	VIII	IX	X	$\bar{X}_g$
1981	0,013	0,056	5	10	23	8	0,431	0,004	0,001	5	15	180	0,001	0,166
1982	109060	2635	0,3	197	2,5	—	129	918,4	10,12	127117	199	10	—	188
1983	*	1005923	63341	180137760	50000	5637	317208	*	128766	396436	20000373	50500	2032	232153
1984	11000	626	*	131000	55350000	25000	98328	90000	262	*	107000	744000	176	12728

* Die bei aufeinander folgenden Verdünnungen auf Agar-Brühe erhaltene Kolonienzahl hat die zulässige Werte überschritten

tion in der Cerna-Bucht, wie auch das Auftreten kreisförmiger Strömungen die Entwicklung einer zersetzenden Mikrobenflora begünstigt, welche von 1981 bis 1984 einer aufsteigenden Kurve folgte und im Jahre 1983 den Höhepunkt erreichte (Abb. 1).

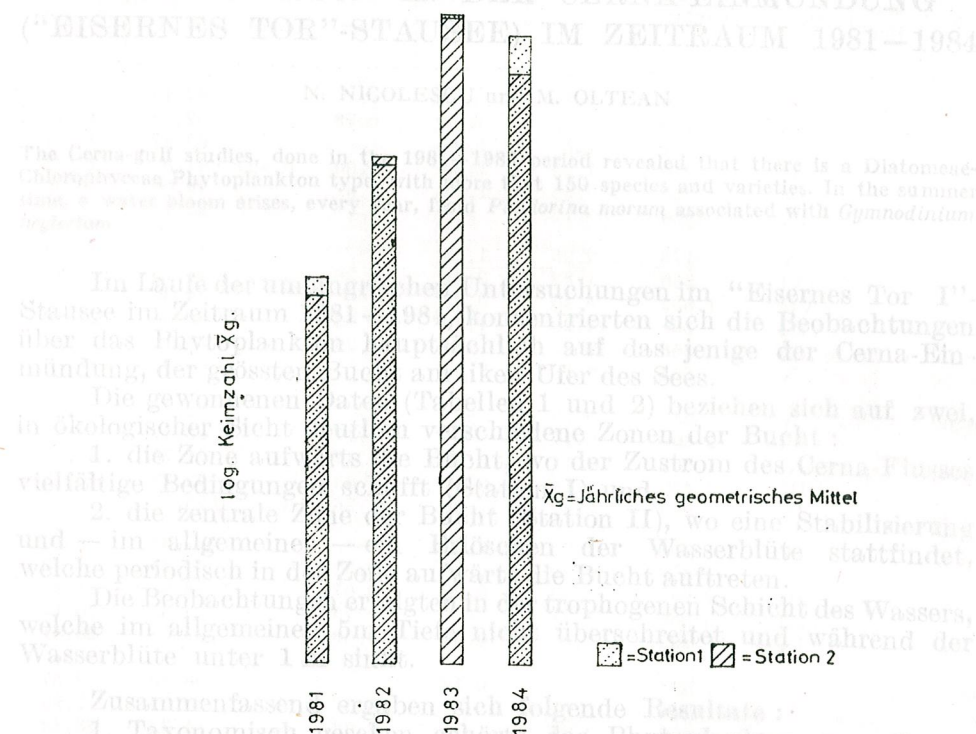


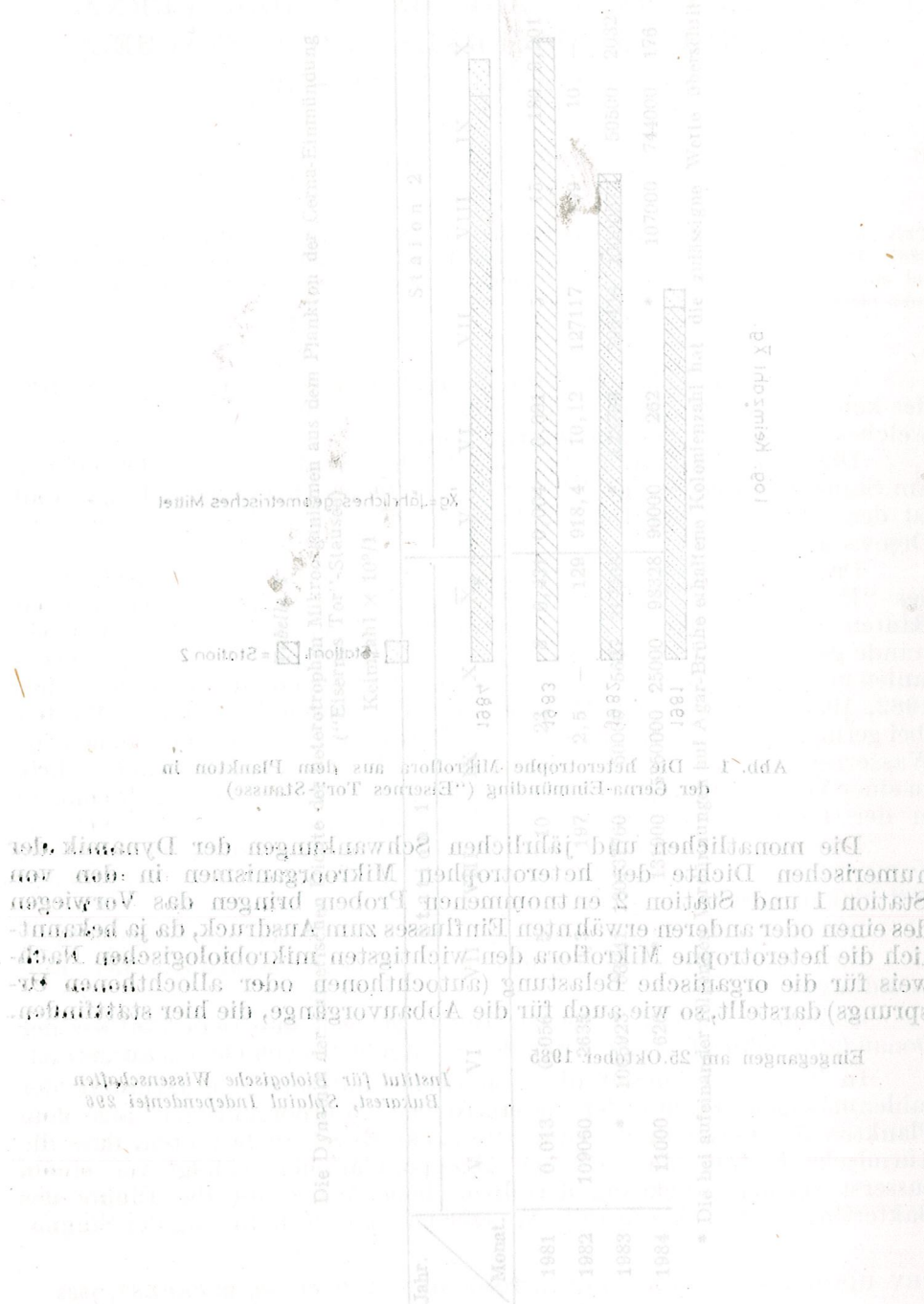
Abb. 1 — Die heterotrophe Mikroflora aus dem Plankton in der Cerna-Einmündung ("Eisernes Tor"-Stausee)

Die monatlichen und jährlichen Schwankungen der Dynamik der numerischen Dichte der heterotrophen Mikroorganismen in den von Station 1 und Station 2 entnommenen Proben bringen das Vorwiegen des einen oder anderen erwähnten Einflusses zum Ausdruck, da ja bekanntlich die heterotrophe Mikroflora den wichtigsten mikrobiologischen Nachweis für die organische Belastung (autochthonen oder allochthonen Ursprungs) darstellt, so wie auch für die Abbauvorgänge, die hier stattfinden.

Eingegangen am 25. Oktober 1985

Institut für Biologische Wissenschaften
Bukarest, Splaiul Independenței 296

tion in der Cerna-Bucht, wie auch das Auftreten freilebender Grünalgen. Die Entwicklung einer zersetzenden Mikroflora beginnt, welche im Jahre 1981 bis 1984 einer ansteigenden Kurve folgte und im Jahre 1983 den Höhepunkt erreichte (Abb. 1).



Die monatlichen und jährlichen Schwankungen der Dynamik der numerischen Dichte der heterotrophen Mikroorganismen in den von Station I und Station II entnommenen Proben hängen das Vorzeichen des einen oder anderen erwähnten Einflusses zum Ausdruck, da je bekanntlich die heterotrophe Mikroflora den wichtigsten mikrobiologischen Faktor für die organische Belastung (unvollständigen oder unvollständigen) darstellt, so wie auch für die Abbauprozesse, die hier stattfinden.

Die Dynamik der heterotrophen Mikroflora aus dem Plankton der Cerna-Einmündung ("Eisernes Tor"-Stausee) im Zeitraum 1981-1984. Die bei aufeinanderfolgenden Probenahme-Expeditionen am 25. Oktober 1985.

QUANTITATIVE BETRACHTUNGEN ÜBER DAS PHYTOPLANKTON IN DER CERNA-EINMÜNDUNG ("EISERNES TOR"-STAUSEE) IM ZEITRAUM 1981-1984

N. NICOLESCU und M. OLTEAN

The Cerna-gulf studies, done in the 1981-1984 period revealed that there is a Diatomeae-Chlorophyceae Phytoplankton type, with more than 150 species and varieties. In the summer time, a water bloom arises, every year, from *Pandorina morum* associated with *Gymnodinium neglectum*.

Im Laufe der umfangreichen Untersuchungen im "Eisernes Tor I"-Stausee im Zeitraum 1981-1984, konzentrierten sich die Beobachtungen über das Phytoplankton hauptsächlich auf dasjenige der Cerna-Einmündung, der grössten Bucht am linken Ufer des Sees.

Die gewonnenen Daten (Tabellen 1 und 2) beziehen sich auf zwei, in ökologischer Sicht deutlich verschiedene Zonen der Bucht:

1. die Zone aufwärts die Bucht, wo der Zustrom des Cerna-Flusses vielfältige Bedingungen schafft (Station I) und
2. die zentrale Zone der Bucht (Station II), wo eine Stabilisierung und im allgemeinen - ein Erlöschen der Wasserblüte stattfindet, welche periodisch in der Zone aufwärts die Bucht auftreten.

Die Beobachtungen erfolgten in der trophogenen Schicht des Wassers, welche im allgemeinen 5m Tiefe nicht überschreitet und während der Wasserblüte unter 1 m sinkt.

Zusammenfassend ergaben sich folgende Resultate:

1. Taxonomisch gesehen gehörte das Phytoplankton zum Typus Diatomeen-Chlorophyceen und enthielt eine relativ hohe Artenzahl (153 im Jahre 1981; 120 in 1982; 109 in 1983; 113 in 1984). Die Diatomeen-Arten stellten über 50 %, die Chlorophyceen-Arten über 25 % der Artenzahl dar.
2. Im Gebiet der Station I kommt es periodisch in Sommer zu einer starken Wasserblüte, was auf der Überentwicklung der Grünalge *Pandorina morum* beruht. Im Gegensatz zu den früheren Jahren, als *Pandorina* ausschliesslich oder zusammen mit *Cyclotella chaetoceras* die Wasserblüte hervorrief, erscheint diese letztere ab 1982 unter zwei neuen Formen:

- im Sommer *Pandorina morum* in Assoziation mit *Gymnodinium neglectum*;
- im Herbst geht der Anteil von *Pandorina morum* stark zurück und *Gymnodinium neglectum* beherrscht fast ausschliesslich die Wasserblüte.

3. Obwohl in Station I die Wasserblüte eine sehr starke Entwicklung hatte (der Maximalwert des Jahres 1983 erreichte 328 mg/dm³ Feuchtmasse), sank sie in Station II (wo der maximale Wert in 1983 42 mg/dm³ erreichte) beträchtlich, um bis zum Kontakt mit dem Wasser des eigentlichen Stroms nicht mehr fühlbar zu sein.

Tabelle 1

Die Individuen-Dichte und relative Arten-Häufigkeit im Phytoplankton der Cerna-Einmündung ("Eisernes Tor I"-Stausee) im Zeitraum 1981—1984

Jahr	Station	Monat	Dichte*	Relative Häufigkeit %					
				Cyan.	Eugl.	Pyrr.	Chrys.	Bacill.	Chlor.
1981	I	V	70	2,86	—	—	—	97,14	—
		VI	770	0,26	0,52	0,78	—	52,73	45,71
		VII	512	7,81	1,95	—	—	63,67	25,01
		VIII	480	1,25	1,25	10,00	0,42	41,67	45,41
		IX	730	0,55	1,92	7,67	—	78,90	10,96
		X	256	3,13	—	—	—	93,74	3,13
	II	V	178	2,25	1,24	—	—	87,27	12,34
		VI	550	1,82	2,91	0,36	0,73	48,73	45,45
		VII	1.632	8,46	0,25	—	—	74,50	16,79
		VIII	336	14,29	1,19	6,55	—	60,00	27,97
		IX	368	10,33	—	3,26	—	58,15	28,26
1982	I	X	382	4,19	2,09	—	—	64,92	28,80
		V	358	0,56	—	—	—	92,74	6,70
		VI	2.308	0,17	—	0,17	—	28,77	70,89
		VII	3.562	0,11	0,73	0,17	—	71,76	27,23
		VIII	5.430	0,18	0,07	0,63	—	32,19	66,93
		IX	950	0,42	17,05	41,26	4,21	15,59	21,47
	II	V	388	1,03	1,03	—	—	77,84	20,10
		VI	2.478	0,89	0,56	0,32	—	40,44	57,79
		VII	2.997	3,80	0,20	0,67	—	73,67	21,66
		VIII	2.386	4,78	—	0,75	—	74,35	20,12
		IX	1.492	2,55	12,47	10,59	—	45,98	28,41
1983	I	V	1.424	—	0,14	—	—	96,49	3,37
		VI	706	0,57	—	0,57	—	90,93	7,93
		VII	7.396	0,05	—	0,03	0,14	11,33	88,43
		VIII	4.780	0,21	0,13	0,08	—	73,76	25,82
		IX	4.290	—	0,28	73,79	—	15,55	10,38
	II	X	286	15,38	2,10	45,46	—	18,18	18,88
		V	660	2,12	0,30	0,61	—	65,45	31,52
		VI	1.256	2,55	—	3,18	—	46,34	47,93
		VII	1.372	0,29	—	0,15	—	40,96	58,60
		VIII	1.188	2,36	0,34	0,17	—	70,36	26,77
1984	I	IX	1.728	0,35	—	68,52	—	19,9	11,23
		X	214	5,61	2,80	4,67	—	28,04	58,88
		V	116	3,45	—	—	—	91,38	5,17
		VI	1.830	0,11	—	38,25	—	42,84	18,80
		VII	2.000	0,20	0,20	1,80	—	62,10	35,70
	II	VIII	1.078	0,93	2,23	—	—	72,54	24,30
		IX	6.144	0,20	—	97,46	—	1,85	0,49
		X	404	1,98	—	0,99	—	90,10	6,93
		V	358	3,35	5,03	19,55	—	43,02	29,05
		VI	344	8,72	0,58	3,49	—	58,72	28,49
1984	II	VII	950	10,53	0,63	0,84	—	64,00	24,00
		VIII	292	—	2,74	—	—	76,71	17,81
		IX	332	0,60	—	36,16	—	50,60	12,65
		X	288	2,78	—	—	—	54,86	42,36

* Tausende Individuen/dm³

Tabelle 2

Die relative Arten-Häufigkeit und Feuchtmasse des Phytoplanktons in der Cerna-Einmündung ("Eisernes Tor"-Stausee) im Zeitraum 1981—1984.

Jahr	Station	Monat	Feuchtmasse mg/dm ³	Relative Häufigkeit %					
				Cyan.	Eugl.	Pyrr.	Chrys.	Bacill.	Chlor.
1981	I	V	0,275	2,18	—	—	—	97,82	—
		VI	7,968	—	0,19	1,36	—	8,61	89,84
		VII	1,717	1,16	1,51	15,03	—	47,41	34,89
		VIII	3,437	1,15	0,76	30,43	0,67	10,01	44,98
		IX	4,991	0,05	0,50	31,59	—	55,16	12,70
	II	X	1,009	2,08	—	—	—	97,52	0,40
		V	0,319	1,25	2,82	—	—	90,60	5,33
		VI	1,849	2,54	1,95	1,95	0,97	35,64	56,95
		VII	3,664	21,70	0,46	—	—	49,51	28,33
		VIII	1,477	2,17	0,34	33,71	—	33,38	30,40
1982	I	IX	1,419	3,59	—	16,77	—	54,83	24,81
		X	0,988	1,82	4,96	—	—	72,17	21,05
	II	V	1,749	0,23	—	—	—	97,60	2,17
		VI	78,690	—	—	0,09	—	3,07	96,84
		VII	47,366	0,43	0,24	0,23	—	34,84	64,26
	II	VIII	75,395	0,32	0,03	0,93	—	8,65	90,07
		IX	9,375	0,10	10,60	79,61	0,26	3,90	5,62
		V	1,889	1,06	0,58	—	—	97,04	1,32
		VI	20,275	0,79	0,21	0,67	—	12,29	82,04
		VII	26,903	0,37	0,10	1,72	—	36,50	61,31
		VIII	10,655	0,27	—	3,92	—	48,52	47,29
1983	I	IX	7,567	0,54	20,01	44,32	—	29,94	5,19
	II	V	7,473	—	0,12	—	—	99,80	0,08
		VI	2,047	9,67	—	2,44	—	79,54	8,35
		VII	328,708	0,04	—	0,01	—	0,92	99,03
		VIII	51,555	0,28	0,14	0,14	—	55,90	43,65
	II	IX	127,676	—	0,01	82,81	—	1,63	15,55
		X	3,491	2,23	2,86	88,06	—	3,44	3,41
		V	1,516	16,62	0,26	6,73	—	67,29	9,10
		VI	21,653	0,36	—	3,33	—	14,46	81,85
		VII	34,452	0,22	—	0,10	—	5,16	94,52
1984	I	VIII	7,835	2,73	0,09	0,46	—	81,28	15,44
		IX	42,596	0,29	—	92,34	—	2,44	4,93
		X	0,666	21,92	2,10	37,24	—	18,02	20,72
	II	V	0,512	2,75	—	—	—	96,88	0,39
		VI	32,546	0,10	—	56,47	—	9,57	33,86
		VII	12,525	0,07	0,09	5,57	—	23,63	70,64
		VIII	1,792	5,52	4,63	—	—	86,56	3,29
		IX	140,249	0,07	—	99,41	—	0,23	0,29
1984	II	X	0,891	13,58	—	11,22	—	74,47	1,13
		V	0,853	3,28	4,34	36,58	—	27,43	28,37
		VI	1,508	1,92	0,53	16,58	—	34,88	46,09
		VII	3,386	7,24	0,41	2,54	—	48,17	41,46
		VIII	1,090	—	2,39	21,47	—	49,63	26,51
	II	IX	3,021	0,33	—	89,90	—	7,68	2,09
		X	0,429	14,45	—	—	—	75,06	10,49

Cyan. = Cyanophyceae; Eugl. = Euglenophyceae;

Pyrr. = Pyrrophyceae; Chrys. = Chrysophyceae;

Bacill. = Bacillariophyceae; Chlor. = Chlorophyceae.

Eingegangen am 25. Oktober 1985

Institut für biologische Wissenschaften

Bukarest, Splaiul Independenței 296

Birkbeck, School of Business, University of London

DIE DYNAMIK DES PERIPHYTONS AUF
KÜNSTLICHER UNTERLAGE IN DER BAHNA-
EINMÜNDUNG ("EISERNES TOR"-STAUSEE)

L. GRUIA

The author expounds the results of the study of the qualitative and quantitative dynamics belonging to the peryphyton formed on artificial substratum. The seasonal alternation of the different groups of algae was established and it was found that diatoms are dominant during winter and spring and green algae during summer time. Blue algae are faintly dominant at the beginning of summer and autumn.

Im Zuge der in den letzten Jahren im "Eisernes Tor"-Stausee unternommenen ökologischen Untersuchungen mit dem Ziel Kenntnisse über die Biologie und Ökologie von Wasserorganismen zu gewinnen, um deren Eignung für intensive Kultur zu erproben, wurden verschiedene Unterlagen, darunter auch Polyäthylenfolien, im Wasser ausgespannt. Das Studium der Entstehung des Periphytons auf solchen Folien, in den Jahren 1983–1984, ist Gegenstand vorliegenden Beitrags.

Die Folien wurden in der Bahna-Einmündung, in Zonen, wo die Wassertiefe 11–12 m beträgt, ausgesetzt. Obwohl die mittlere Transparenz des Wassers in der Bucht stets 1,5 m (Sechi-Scheibe) überschritt, wurden in der Entwicklung des Periphytons zwei deutlich verschiedene Niveaus festgestellt u.zw. von 0,0–0,5 m Tiefe und von 0,5–1,5 m Tiefe.

Auf dem oberen Niveau begann die massive Entwicklung des Periphytons (in Mengen, die unmittelbar durch Wägung gemessen werden konnten) im Mai (Abb. 1), mit dem Auftreten der Diatomeen, gefolgt von Blaualgen. Im zweiten Drittel des Monats Mai begann das quantitative Vorherrschen der Diatomeen nachzulassen; diese wurden zuerst von den Blaualgen beherrscht und schliesslich quantitativ verdrängt. Im letzten Drittel des Monats Mai festigten die Grünalgen ihre Stellung, um dann eine schnelle und üppige Entwicklung zu erfahren, wobei die Blaualgen und die Diatomeen vollständig verdrängt wurden. Nachdem sie einmal Fuss gefasst haben, entwickeln sich die Grünalgen stürmisch bis gegen Ende Juli (als sie eine Biomasse von ca. 1600 g/m^2 erreichten), um darauf einen Rückgang aufzuweisen, der seinen Ausdruck in der stetigen, progressiven Verminderung ihrer Biomasse findet. In der letzten Dekade des Monats August setzt eine mengenmässig beträchtliche Zunahme der Blaualgen ein. In der zweiten Dekade des Monats September beginnen die Diatomeen sich stark zu vermehren, so dass gegen Ende September die Biomasse des Periphytons zu fast gleichen Teilen von den drei grossen

Abb. 2 — Die Dynamik der Biomasse der wichtigsten

Algengruppen bestritten wird u.zw. den Grünalgen, den Blaualgen und den Kieselalgen. In den letzten Tagen des Monats Oktober sinkt die Gesamtmenge an Periphyton so stark, dass sie nicht mehr direkt genau gemessen werden kann.

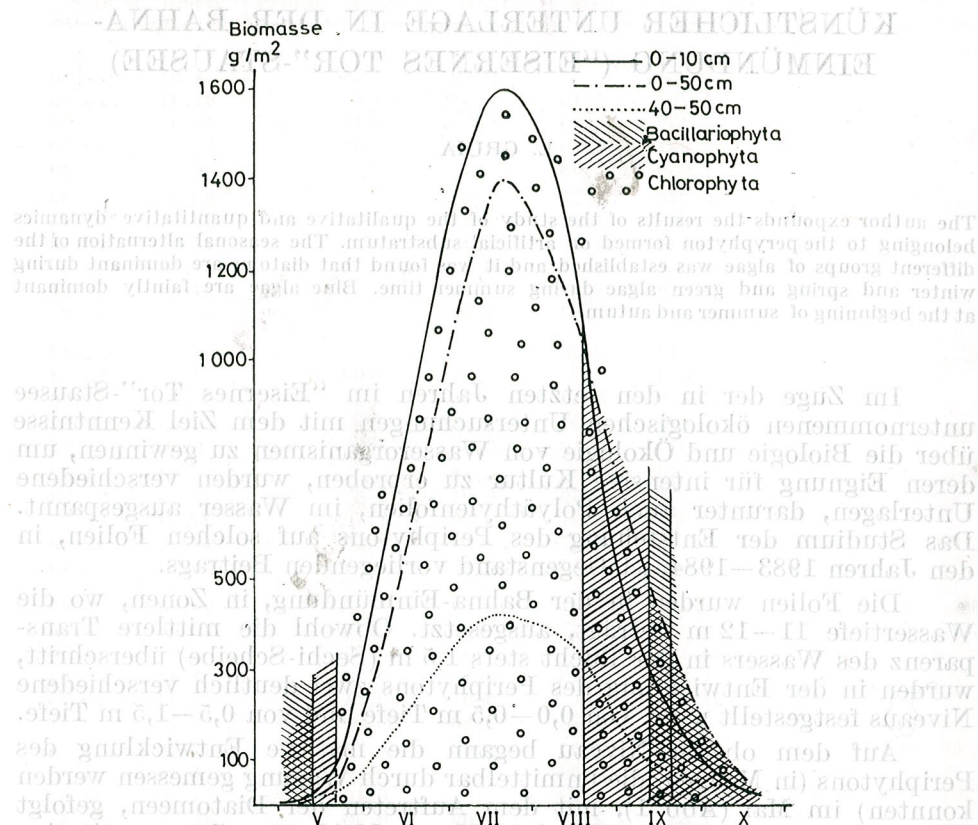


Abb. 1 — Die Dynamik der Zusammensetzung und Biomasse des Periphytons, das in der Bahna-Einmündung in 0,0—0,5 m Tiefe auf Polyäthylenfolie zur Ausbildung kam.

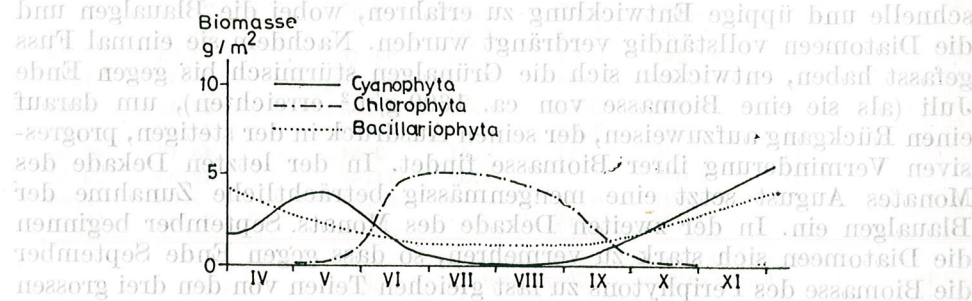


Abb. 2 — Die Dynamik der Biomasse der wichtigsten Algengruppen im Periphyton, das in der Bahna-Einmündung in 0,5—1,5 m Tiefe auf Polyäthylenfolie zur Ausbildung kam.

Die quantitative Entwicklungsdynamik der drei Algengruppen auf dem Niveau von 0,5—1,5 m Tiefe sieht wie in (Abb. 2) aus: im Mai und in den Wintermonaten erreichen die Blaualgen einen Höhepunkt, im Juni, Juli und August besteht ein Maximum für die Grünalgen, während die Biomasse der Diatomeen in den kalten Monaten des Jahres ansteigt. Bemerkenswert ist, dass im Mittel die auf der Polyäthylenfolien-Unterlage gebildete Periphytonmenge auf diesem Niveau nie 10 g/m² überschreitet. Der Schwerpunkt liegt im Sommer bei den Grünalgen, im Frühjahr bei den Blaualgen, im Herbst bei Blau- und Kieselalgen, während im Winter die Kieselalgen vorherrschen.

Eingegangen am 20. Oktober 1985

Institut für biologische Wissenschaften
Bukarest, Splaiul Independenței 296

Die Untersuchungen über die Struktur der Gewässer-Phytozönosen in unterschiedlichen Deltas haben zur Aufdeckung einer Reihe von Unterschieden geführt, welche als Folge der vereinten Einwirkung natürlicher und anthropischer Faktoren aufzufassen sind. Wir betonen dabei, dass in unserem Jahrhundert die letzteren die Charakteristika der verschiedenen Pflanzengesellschaften entscheidend mitbestimmen haben.

Die Gewässer-Phytozönosen des Donaudeltas wurden in den Perioden 1968—1974 und 1977—1980 mit Hilfe der Profilmethode studiert. Diese Profile wurden in Kanälen aufgenommen, welche in natürlichen Zonen gelegen sind, in im Ausbau begriffenen Zonen und in nicht mehr in natürlichem Zustand befindlichen. Aufgrund dieser Studien machten wir folgende Feststellungen.

In der Donau treffen wir eine geringe Anzahl von Assoziationen an, welche zu grösserer Mannigfaltigkeit in den langsam strömenden Strecken gelangen; hier finden wir vor allem *Potamogeton natans* und *Potamogeton pectinatus*, und weniger häufig *Nymphoidium peltatum* (Abb. 1—A). In den Donauarmen, welche durch den Bau des schiffbaren Sulina-Kanals (Akte Donau) abgegrenzt wurden, ist die Zahl der Assoziationen grösser: *Potamogeton pectinatus*, *Trapa natans*, *Nymphaea alba-lutea* u.a.

Die Kanäle, die in den der Überflutung zugänglichen Gebieten gelegen sind, zeichnen sich durch eine grössere Assoziationen-Zahl aus, mit: *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton natans*, *Potamogeton lucens*, *Trapa natans*, *Nymphaea alba-lutea*, *Nymphoidium peltatum* und *Hydrocharitaceae maritima-ranunculus*. In solchen Kanälen besteht zumeist in der Mitte ein 1,5—2,0 m breiter Streifen, der frei von Makrophyten-Vegetation ist (Abb. 1—C).

In den im Überschwemmungsgebiet neu angelegten Kanälen siedeln sich wenige Pflanzengesellschaften an; hier herrschen das *Nymphaea alba-lutea* und das *Ceratophyllum demersum* vor (Abb. 1—B). In einzelnen Fällen entstehen am Rande der Kanäle *Nymphoidium peltatum* und *Hydrocharitaceae maritima-ranunculus*, die eher für in Meeresnähe gelegene Zonen bezeichnend sind.

Die grossen Kanäle in den weniger bebauten Zonen zeichnen sich in ihrer Mitte durch *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton crispus* und *Cerato-*

Die quantitative Entwicklungsdynamik der drei Algengruppen auf dem Niveau von 0,5–1,5 m Tiefe sieht wie in (Abb. 2) aus. Im Juli und August erreichen die Blattalgen einen Höhepunkt, im Juni und August besteht ein Maximum für die Grünalgen, während die Biomasse der Diatomeen in den kalten Monaten des Jahres ansteigt. Bemerkenswert ist, dass im Mittel die auf der Polyäthylenfolie untersuchte gebildete Periphytonmenge auf diesem Niveau nie 10 g/m² überschreitet. Der Schwerpunkt liegt im Sommer bei den Grünalgen, im Frühjahr bei den Blattalgen, im Herbst bei Blatt- und Kieselalgen, während im Winter die Kieselalgen vorherrschen.

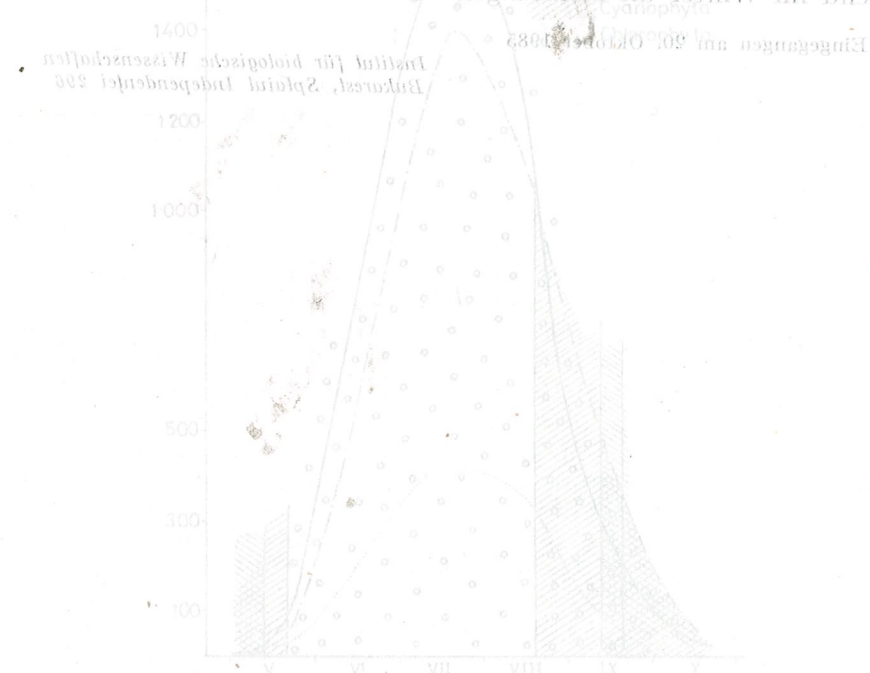


Abb. 1 — Die Dynamik der Zusammensetzung und Biomasse des Periphytons, das in der Bahna-Barmündung in 0,5–1,5 m Tiefe auf Polyäthylenfolie zur Ausbildung kam

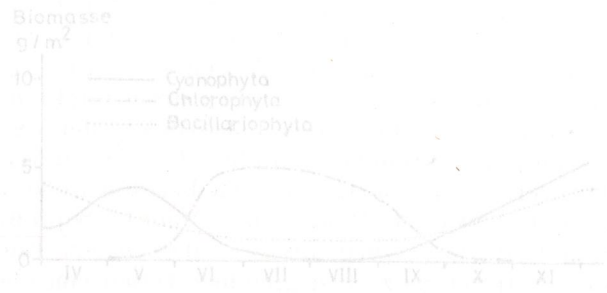


Abb. 2 — Die Dynamik der Biomasse der wichtigsten Algengruppen im Periphyton, das in der Bahna-Barmündung in 0,5–1,5 m Tiefe auf Polyäthylenfolie zur Ausbildung kam.

ZUR SPEZIFITÄT DER GEWÄSSER-PHYTOZÖNOSEN-VERTEILUNG AUF DIE NATÜRLICHEN UND BEBAUTEN KANÄLE IM DONAU-DELTA

MARIOARA GODEANU und STOICA GODEANU

The paper presents in a synthetic manner the phytocenoses found in different kind of channels of the Danube Delta and their fluctuations. The specificity of the phytocenoses is described and illustrated either from the natural channels and from those created by man in areas with a free degree of inundation, or in areas with hydrotechnical improvement.

Die Untersuchungen über die Struktur und die Verteilung der Gewässer-Phytozönosen in unterschiedlichen Kanaltypen des Donau-Deltas haben zur Aufdeckung einer Reihe von Unterschieden geführt, welche als Folge der vereinten Einwirkung natürlicher und anthropischer Faktoren aufzufassen sind. Wir betonen dabei, dass in unserem Jahrhundert die letzteren die Charaktereigenschaften der verschiedenen Pflanzengesellschaften entscheidend mitbestimmt haben.

Die Gewässer-Phytozönosen des Donau-Deltas wurden in den Perioden 1966–1974 und 1977–1980 mit Hilfe der Profilmethode studiert. Diese Profile wurden in Kanälen aufgenommen, welche in natürlichen Zonen gelegen sind, in im Ausbau begriffenen Zonen und in nicht mehr in natürlichem Zustand befindlichen. Aufgrund dieser Studien machten wir folgende Feststellungen.

In der Donau treffen wir eine geringe Anzahl von Assoziationen an, welche zu grösserer Mannigfaltigkeit in den langsam strömenden Strecken gelangen; hier finden wir vor allem *Potametum natantis* und *Potametum pectinati*, und weniger häufig *Nymphoidetum peltatae* (Abb. 1–A). In den Donauarmen, welche durch den Bau des schiffbaren Sulina-Kanals (Alte Donau) abgesondert wurden, ist die Zahl der Assoziationen grösser: *Potametum perfoliati*, *Trapetum natantis*, *Nymphaeetum albo-luteae* u.a.

Die Kanäle, die in den der Überflutung zugänglichen Gebieten gelegen sind, zeichnen sich durch eine grössere Assoziationen-Zahl aus, mit: *Potametum pectinati*, *Potametum natantis*, *Potametum lucentis*, *Trapetum natantis*, *Nymphaeetum albo-luteae*, *Nymphoidetum peltatae* und *Hydrocharitetum morsus-ranae*. In solchen Kanälen besteht zumeist in der Mitte ein 1,5–2,0 m breiter Streifen, der frei von Makrophyten-Vegetation ist (Abb. 1–C).

In den im Überschwemmungsgebiet neu angelegten Kanälen siedeln sich wenige Pflanzengesellschaften an; hier herrschen das *Nymphaeetum albo-luteae* und das *Ceratophylletum demersi* vor (Abb. 1–B). In einzelnen Fällen entstehen am Rande der Kanäle *Nymphoidetum peltatae* und *Hydrocharitetum morsus-ranae*, die eher für in Meeresnähe gelegene Zonen bezeichnend sind.

Die grossen Kanäle in den weniger bebauten Zonen zeichnen sich in ihrer Mitte durch *Potametum pectinati*, *Potametum crispum* und *Cerato-*

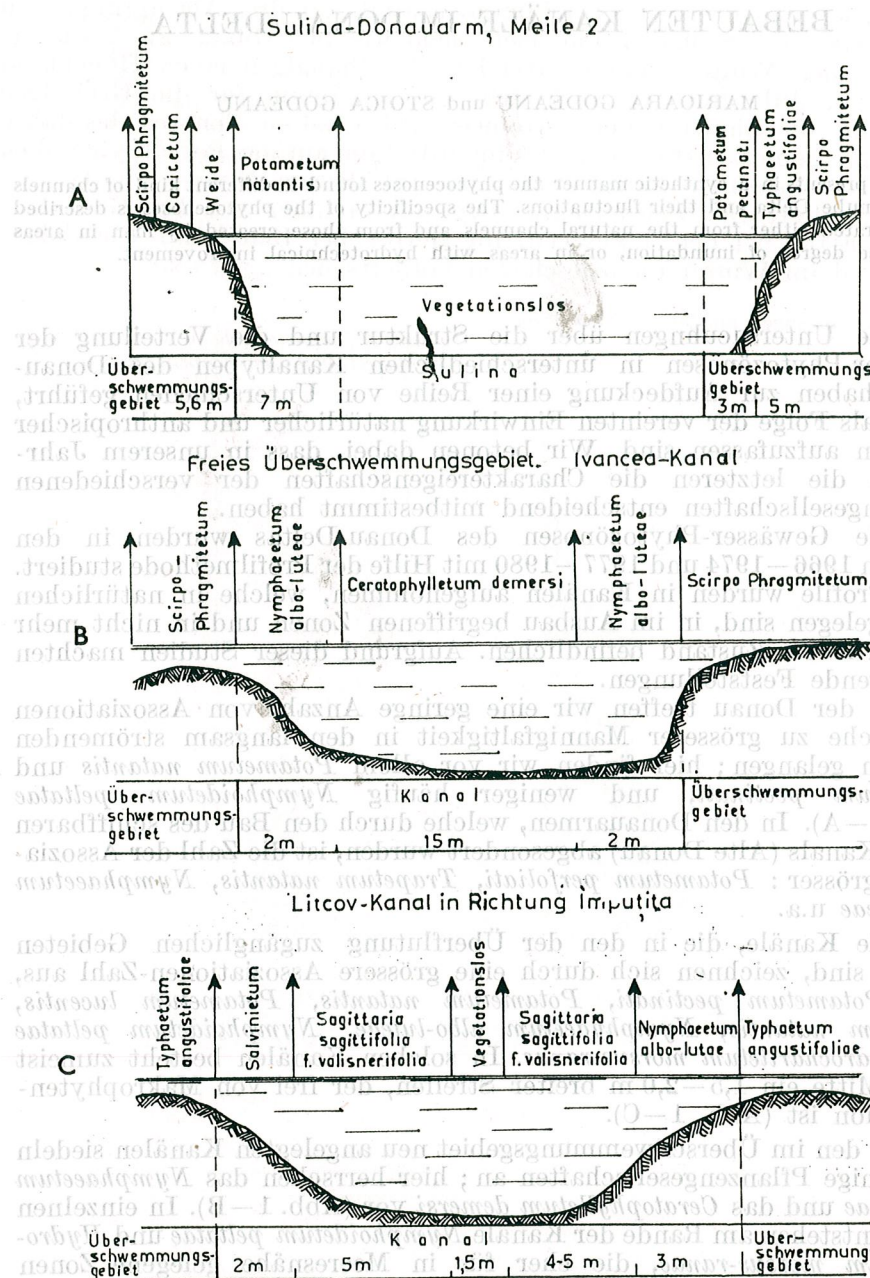
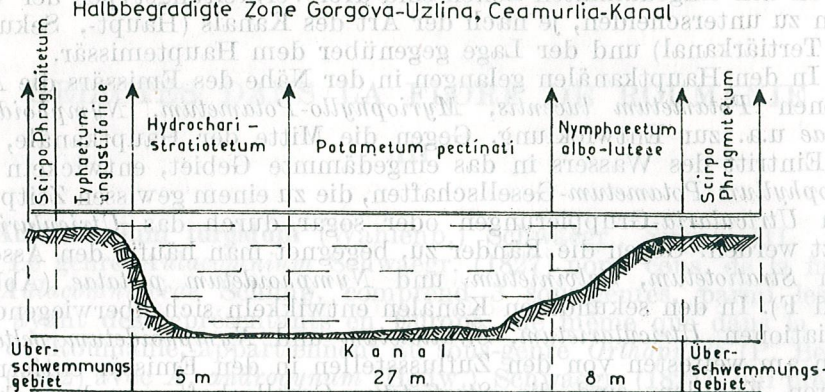


Abb. 1. — Vegetationsprofile in verschiedenen

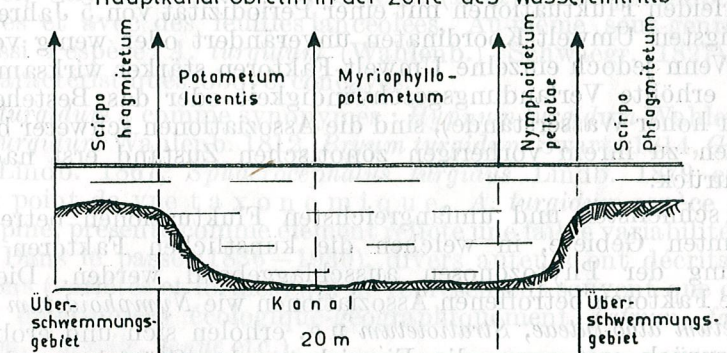
phylletum demersi aus, während an den Rändern die Assoziationen *Nymphaetum albo-luteae*, *Hydrocharitetum-Stratiotetum* oder *Trapaetum natantis* auftreten (Abb. 1—D). Die schmälere Kanäle in den weniger bebauten

Halbbegradigte Zone Gorgova-Uzlina, Ceamurlia-Kanal

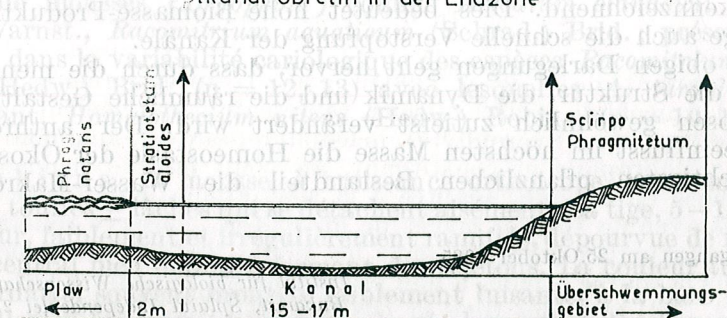


Begradigte Zone

Hauptkanal Obretin in der Zone des Wassereintritts



Kanal Obretin in der Endzone



Kanälen des Donaudeltas.

Zonen sind mit *Ceratophyllum demersi* und *Nymphaetum albo-luteae* besetzt. In kleinen, weniger befahrenen Kanälen entwickeln sich *Characeen* Assoziationen.

In den eingedämmten Zonen sind drei Verbreitungstypen der Vegetation zu unterscheiden, je nach der Art des Kanals (Haupt-, Sekundär oder Tertiärkanal) und der Lage gegenüber dem Hauptemissär.

In den Hauptkanälen gelangen in der Nähe des Emissärs die Assoziationen *Potametum lucentis*, *Myriophyllo-Potametum*, *Nymphoidetum peltatae* u.a. zur Entwicklung. Gegen die Mitte der Hauptkanäle, fern vom Eintritt des Wassers in das eingedämmte Gebiet, entwickeln sich *Myriophyllum-Potametum*-Gesellschaften, die zu einem gewissen Zeitpunkt durch *Utricularia*-Gruppierungen oder sogar durch das *Utricularietum* ersetzt werden. Gegen die Ränder zu, begegnet man häufig den Assoziationen *Stratiotetum*, *Salvinietum* und *Nymphoidetum peltatae* (Abb. 1, E und F). In den sekundären Kanälen entwickeln sich überwiegend die Assoziationen *Utricularietum*, *Stratiotetum* und *Nymphoidetum peltatae*; in den am weitesten von den Zuflussstellen in den Emissär entfernten, tertiären Kanälen, sind die *Stratiotetum*-Gesellschaften vorherrschend.

Innerhalb der untersuchten Assoziationen konnten zweierlei Fluktuationen ausgemacht werden: natürliche und künstliche.

Die Phytozönosen der in Gebieten freier Überschwemmung gelegenen Kanäle erleiden Fluktuationen mit einer Periodizität von 5 Jahren, wenn die wichtigsten Umwelt-Koordinaten unverändert oder wenig verändert bleiben. Wenn jedoch einzelne Umwelt-Faktoren stärker wirksam werden (wie z.B. erhöhte Verlandungsgeschwindigkeit oder das Bestehen langwährender hoher Wasserstände), sind die Assoziationen schwerer betroffen und kehren zu ihrem vorherigen zönotischen Zustand erst nach 2–3 Jahren zurück.

Die schnellsten und umfangreichsten Fluktuationen betreffen die eingedämmten Gebiete, in welchen die künstlichen Faktoren für die Entwicklung der Phytozönosen ausschlaggebend werden. Die durch künstliche Faktoren betroffenen Assoziationen wie *Nymphoidetum peltatae*, *Nymphaetum albo-luteae*, *Stratiotetum* u.a. erholen sich und erobern das Gelände zurück erst wenn die Einwirkung des Störfaktors (lebhafter Verkehr von Motorbooten, niedriger Wasserstand, Strömung) aufhört. Für die eingedämmten Gebiete ist die Existenz monodominanter Phytozönosen kennzeichnend. Dies bedeutet hohe Biomasse-Produktion und demzufolge auch die schnelle Verstopfung der Kanäle.

Aus obigen Darlegungen geht hervor, dass durch die menschliche Tätigkeit die Struktur, die Dynamik und die räumliche Gestaltung der Phytozönosen gewöhnlich zutiefst verändert wird. Der anthropogene Faktor beeinflusst im höchsten Masse die Homeostase der Ökosysteme, deren wichtigsten pflanzlichen Bestandteil die Wasser-Makrophyten darstellen.

Eingegangen am 25. Oktober 1985.

Institut für biologische Wissenschaften
Bukarest, Splaiul Independenței 296

RELICTES DANS LA FLORE DE ROUMANIE

III

Aulacomnium turgidum (Wahlenb.) Schwaegr., Suppl. III, 1827.

Le genre *Aulacomnium* Schwaegr. (1827) nom. cons. de la famille des *Aulacomniaceae* Schimp. comprend 3 sous-genres, parmi lesquels deux ayant des représentants en Europe, de même que dans la bryoflore de Roumanie, appartiennent au sous-genre *Orthopyxis* (P. Beauv.) Jur. (1882) avec *A. androgynum* (Hedw.) Schwaegr. (1827) qui présente des pseudopodes propagulifères et le sous-genre *Gymnocybe* (Fr.) Jur. (1882), avec 6 espèces, dont il y a en Roumanie *A. palustre* (Hedw.) Schwaegr. (1827) avec des pseudopodes propagulifères et aussi la variété de celui-ci, var. *imbricatum* B., S. & G. (1841) sans pseudopodes propagulifères et avec des feuilles lancéolées. Au même sous-genre appartient aussi l'espèce *A. turgidum* (Wahlenb.) Schwaegr. (1827) avec des feuilles caractéristiques obové concaves.

A. turgidum a comme synonymes : *Hypnum turgidum* Wahlenb. 1803, *Mnium turgidum* Wahlenb. 1812, *Bryum turgidum* Swartz 1814, *Gymnocybe turgida* Lindb. 1867, *Sphaerocephalus turgidus* Lindb. 1879 et autres.

Du point de vue taxonomique, *A. turgidum* espèce glaciaire, boréal-alpine, présente comme élément relicté une faible variabilité morphologique. Dans le passé (1836–1930), divers auteurs ont décrits certains infrataxons (variétés et formes) qui ne représentent souvent que des modifications déterminées écologique-géographiquement (*atrum*, *fasciculare*, *proliferum*, *gracile*, *tenue* etc.).

Cariologiquement, $n = 12$ me (Steere 1954) — USA : Alas. (v.R. Fritsch, 1982), nombre caractéristique aussi chez d'autres espèces de mousses (*Bryopsida*) comme *Helodium blandowii* (Web. & Mohr) Warnst., *Racomitrium aquaticum* (Schrader) Brid.; présente aussi ($n = 12$) dans la variabilité cariologique des espèces *Racomitrium lanuginosum* (Hedw.) Brid. ($n = 12, 13$) avec lesquelles *A. turgidum* croît codominant, *Homalothecium nitens* (Hedw.) Robins. ($n = 10, 12, 13$) et autres.

Habitus, la mousse, à croissance orthotrope (rarement plagiotrope) en touffes ± lâches qui se détachent aisément. La tige, 5–10 (20) cm en hauteur, faiblement et irrégulièrement ramifiée, dépourvue de rhizoïdes, anneau central bien délimité formant des rejetons. La couleur au sommet jaune-verdâtre, souvent bronzée, faiblement luisante, à la base brunâtre. Les feuilles imbriquées, concaves, obové, largement ligulées allongées, au sommet toutes arrondies (à la différence de *A. palustre* var. *imbricatum* aux feuilles lancéolées, taxon écologiquement différent, avec lequel on peut la confondre parfois). La bordure de la feuille entière, dorsal

révoluté, à la moitié inférieure, la nervure sous-terminale. Les cellules de la lamine colenchimatiques, ondulé hexagonales ou légèrement allongées, au lumen étoilé, dans une seule couche de cellules, à la base 2-3 couches; sur les deux faces les cellules ayant chacune une papille courte (fig. 1 a-h).

Plante en général stérile, ayant rarement des sporogones dans son aréal, le pédicelle $1\frac{1}{2}$ –2 cm, la capsule allongée légèrement arquée, 8-striée, opercule court mucroné. Spores 8–10 μ jaunâtres, lisses. En Roumanie dans les stations des Monts Rodna parfois avec des sporogones (Tr. I. Ștefureac, 1952, 1977).

Écologiquement, dans les Carpates de Roumanie *A. turgidum* croît sur des roches de schistes cristallins fréquemment en touffes isolées ou fréquemment parmi d'autres mousses de grande taille, à des

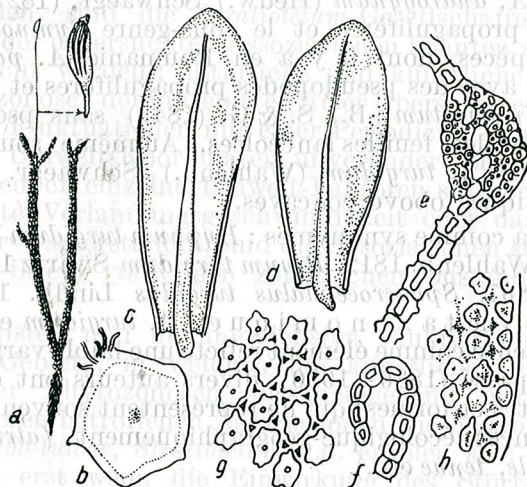


Fig. 1. — Détails morpho-anatomiques (a-h) sur l'espèce relicte arctique *Aulacomnium turgidum* (Wahlenb.) Schwaegr. (Tr. I. Ștefureac, 1952, 1977).

altitudes variant de 1700 à 2290 m s.m. L'espèce préfère le terrain tourbeux-humicole de roches siliceux, représentant un élément oréophyte, mésophyte (rarement hygrophyte), héléophyte, saxicol, acidophile (pH = 5–6), psychrophile et constituant, du point de vue écologique, une oréomorphose climatique, adaptée à la zone alpine. Elle est restée dans les massifs avec de visibles traces de glaciation, conservé relictair dans les refuges carpatins. Identifié dans les Monts Rodna aussi comme sous-fossile dans la tourbe alpine, à une profondeur de 25–30 cm (Tr. I. Ștefureac, 1952, 393) avec des tiges et des feuilles bien conservées.

Cénologiquement, ce relict constitue associé à d'autres mousses à caractère boréal (de grande taille) comme : *Racomitrium lanuginosum* (Hedw) Brid., *Polytrichum strictum* Brid., *Dicranum fuscescens* Sm., *Sphagnum capillifolium* (Ehrh.) Hedw., *Bazzania tricenata* (Wahlenb.) Lindb. in Broth. et autres l'association relictair *Racomitrio-Aulacomnietum turgidae*

(Ștefureac 1952) Ștefureac 1977 analysée (en 10 relevés) sur Pietrosu des Monts Rodna, altitude 2260–2290 m s.m.

Corologiquement, *A. turgidum* est connu jusqu'à présent, dans la bryoflore de Roumanie seulement sur un substratum de roche cristalline des 3 massifs carpatiques suivants (fig. 2).

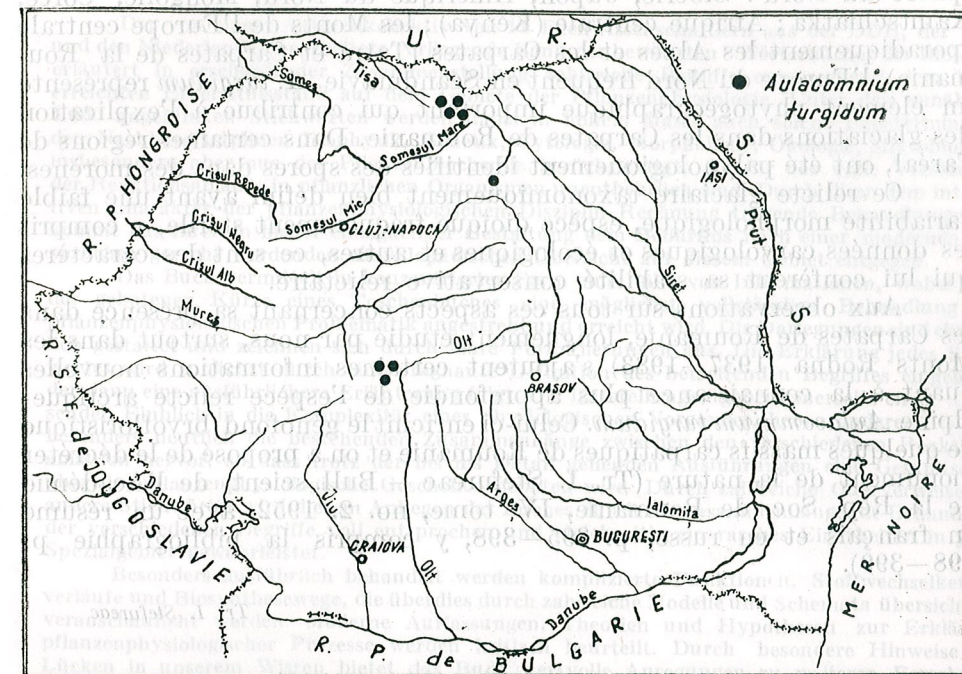


Fig. 2. — Esquisse corologique indiquant les stations ayant *Aulacomnium turgidum* (Wahlenb.) Schwaegr. connues jusqu'à présent dans les Carpates de Roumanie (Tr. I. Ștefureac, 1952, 1977, 1983).

A. Carpates orientales :

— les Monts de Călimani, Pietrosu : [Baumgarten (1846), station mentionnée aussi par Schur (1866), Fuss (1872), Hazslinszky (1885), Papp (1943, 1967), Ștefureac (1952, 1977 etc.), Plămadă (1977).

— les Monts de Rodna : Inău : Ștefureac (1937, 1952, 1977, 1982), Á. Nyárady et Szucs, det. Felföldy (1941)¹, Boros (1942, 1951); Pietrosu, Rodnei : Boros (1942), Györffy (1943), Ștefureac (1948, 1952, 1977, 1982, 1983 etc.); Vf. Laptelui et Puzdrele : Boros (1951), Ștefureac (1952), et dans les

B. Carpates méridionales :

— les Monts Cibin signalé (1961) sur le terrain, Ștefureac (1977, 1969) et connu dans les stations : Căldarea Jujbea Cacovei, Ștefureac et Gündisch

¹ Un échantillon de cette station persiste en Herb. Univ. de Cluj-Napoca (n° 200936) et un autre, en Herb. E. Plămadă; Maramureș, Puzdra, Borșa (1963), leg. A. Coman, det. Á. Boros, pour lequel nous remercions le dr. E. Plămadă. Un exemplaire, en Herb. A. Coman au Musée de Sighetu Marmației.

(1961), Niedermaier (1959) det. Gündisch, rev. Ștefureac; Căldarea Cindrelului, Niedermaier (1961) det. Gündisch; Căldarea Iezerului Mic, Gündisch et Jujbea Rășinarului, Ștefureac (1962), Gündisch (1962) ².

Aréalogiquement, espèce commune dans toute la zone arctique, comme élément phytogéographique circumpolaire de l'émisphère du Nord : Sibérie, Japon, Amérique du Nord, Mongolie, Corée, Kamtschiatka ; Afrique centrale (Kénya) ; les Monts de l'Europe centrale sporadiquement les Alpes et les Carpates (Tatra et Carpates de la Roumanie), l'Europe du Nord fréquent en Scandinavie. *A. turgidum* représente un élément phytogéographique important qui contribue à l'explication des glaciations dans les Carpates de Roumanie. Dans certaines régions de l'aréa, ont été palynologiquement identifiés des spores dans des morènes.

Ce reliete glaciaire taxonomiquement bien défini ayant une faible variabilité morphologique, espèce dioïque fréquemment stérile, y compris les données caryologiques et écologiques et autres, ce sont des caractères qui lui confèrent sa stabilité conservative relictariale.

Aux observations sur tous ces aspects concernant sa présence dans les Carpates de Roumanie, longuement étudié par nous, surtout dans les Monts Rodna (1937—1983) s'ajoutent certaines informations nouvelles quant à la connaissance plus approfondie de l'espèce relictive arctique-alpine *Aulacomnium turgidum*. Celui-ci enrichit le génofond bryofloristique de quelques massifs carpatiques de Roumanie et on a proposé de le décréter monument de la nature (Tr. I. Ștefureac — Bull. scient. de l'Académie de la Rép. Soc. de Roumanie, IV^e tome, no. 2, 1952, avec un résumé en français et en russe, p. 395—398, y compris la bibliographie p. 398—399).



Wörterbücher der Biologie. Pflanzenphysiologie. Hrsg. von HEINRICH BORRIS und EIKE
 LIBBERT, VEB Gustav Fischer Verlag, Jena 1984, 591 S., 198 Abb., 11 Tab.

Der von einem Autorenkollektiv von 11 Fachwissenschaftlern aus der DDR, der BRD und den Niederlanden bearbeitete vorliegende Band der bewährten "Wörterbücher der Biologie" erläutert in erschöpfender Zusammenstellung zahlreiche Begriffe entsprechend dem heute erreichten Erkenntnisstand auf dem Gebiete der Pflanzenphysiologie. Unter den annähernd 4.000 angeführten Stichwörtern werden dabei in hohem Masse auch solche Fachtermini aus den Nachbardisziplinen Biophysik, Genetik, Cytologie, Morphologie, Ökologie, Mikrobiologie, insbesondere aber aus der Pflanzenbiochemie berücksichtigt, die für das volle Verständnis der Reaktionsabläufe in pflanzlichen Organismen unentbehrlich sind. Durch diese dem integrativen Charakter der pflanzenphysiologischen Disziplin Rechnung tragende Behandlungsweise kommt das Buch in bisher einzigartiger Gestaltung dem Bedürfnis nach einer modernen Ansprachen gerecht werdenden enzyklopädischen Übersicht auf diesem Gebiet entgegen.

Das Buch vermittelt in konzentrierter Form eine Fülle von Informationen, wobei trotz der gebotenen Kürze eines Taschenbuches eine möglichst vollständige Behandlung der pflanzenphysiologischen Problematik angestrebt und erreicht wird. Die Darlegungen sind einheitlich gestaltet und zeichnen sich durch klare Formulierungen aus. Die Erklärung jedes Stichwortes wird zunächst durch eine prägnante Definition des betreffenden Begriffes eingeleitet, der dann eine ausführlichere Erläuterung folgt. Die Darstellungen geben einerseits einen umfassenden Einblick in die Komplexität eines physiologischen Vorganges, heben andererseits aber besonders deutlich die bestehenden Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Reaktionsabläufen hervor, so dass trotz der bis ins Detail gehenden Ausführungen eine Gesamtschau über das pflanzenphysiologische Geschehen geboten wird. Durch zahlreiche Querverweise auf andere Stichwörter wird diesem Anliegen des Buches durch die zusammenhängende Behandlung der verschiedenen Begriffe voll entsprochen und gleichzeitig ein rasches Einarbeiten in jedes Spezialgebiet gewährleistet.

Besonders ausführlich behandelt werden komplizierte Funktionen, Stoffwechselkettenverläufe und Biosynthesewege, die überdies durch zahlreiche Modelle und Schemata übersichtlich veranschaulicht werden. Moderne Auffassungen, Theorien und Hypothesen zur Erklärung pflanzenphysiologischer Prozesse werden kritisch beurteilt. Durch besondere Hinweise auf Lücken in unserem Wissen bietet das Buch wertvolle Anregungen zu weiterer Forschung.

Ein erheblicher Anteil der Stichwörter behandelt die verschiedenen biologisch wichtigen Stoffe, angefangen von den einzelnen Elementen bis hin zu den kompliziert gebauten Makromolekülen, wobei neben der häufig auch durch Abbildungen illustrierten chemischen Struktur auf Vorkommen, stoffwechselphysiologische Rolle, Wirkungsmechanismus, Biosynthese usw. speziell hingewiesen wird.

Ein besonderes Verdienst des Buches besteht in der Aufführung sämtlicher synonymen Bezeichnungen eines Begriffes, die häufig auch als getrennte Stichwörter verzeichnet werden. Die Aufnahme überholter älterer Begriffe und Bezeichnungen ermöglicht eine entsprechende Verwertung früherer Literatur.

Durch den überaus reichen Informationsgehalt, die übersichtlichen Darlegungen und nicht zuletzt durch die ausgezeichnete drucktechnische Gestaltung wird das Buch als handliches Nachschlagewerk ohne Zweifel sowohl für Lernende, als auch für Lehrer und Forscher von unschätzbbarer Hilfe sein.

Martin Keul

² Nous remercions le dr. C. Drăgulescu pour les données concernant *A. turgidum* de la collection Fr. Gündisch (Herb. Mus. Brukenthal de Sibiu); l'espèce manque dans le Herb. Univ. de Iași (in litt. Gh. Mihai, 1985).

REV. ROUM. BIOL. — BIOL. VÉGÉT., TOME 31, N° 1, P. 81, BUCAREST, 1986

(1961), Niedermair (1959) det. Gündisch, rev. Stefurescu; Caldarea Cindrelului, Niedermair (1961) det. Gündisch; Caldarea Izeraului Mic, Gündisch et Juiha Răzmarului, Stefurescu (1962), Gündisch (1962) *.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

La Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétale, publiée par l'Institut de Biologie, Université de Cluj, Cluj, Roumanie, 1962, tome 7, n° 1, 1-100, 1962.

AVIS AUX AUTEURS

La « Revue roumaine de biologie — Série de biologie végétale » publie des articles originaux d'un haut niveau scientifique, de tous les domaines de la biologie végétale : morphologie, systématique, géobotanique, physiologie, écologie, génétique, microbiologie, phytopathologie. Les sommaires des revues sont complétés par d'autres rubriques, comme : 1. La vie scientifique, qui traite des manifestations scientifiques du domaine de la biologie : symposiums, conférences, etc. ; 2. Comptes rendus des livres de spécialité parus en Roumanie. Les auteurs sont priés d'envoyer leurs articles, notes et comptes rendus dactylographiés en deux exemplaires. Les tableaux et l'explication des figures seront dactylographiés sur pages séparées et les diagrammes seront exécutés à l'encre de Chine noire, sur papier calque.

Les tableaux et les illustrations seront numérotés avec des chiffres arabes. La répétition des mêmes données dans le texte, dans les tableaux ou dans les graphiques, sera évitée.

Les références bibliographiques, citées par ordre alphabétique, comporteront le nom de l'auteur, l'initiale du prénom, le titre de la revue, abrégé conformément aux usances internationales, l'année, le tome, le numéro, la page. Les travaux seront accompagnés d'un court résumé, de maximum 10 lignes, en anglais. Les textes des travaux ne doivent pas dépasser 7 pages dactylographiées (y compris les tableaux, la bibliographie et l'explication des figures). La responsabilité concernant le contenu des articles revient exclusivement aux auteurs.