DEPENDENŢA STRUCTURII TAXONOMICE A ALGELOR EDAFICE PĂSTRATE TIMP ÎNDELUNGAT ÎN CONDIŢII DE ANHIDROBIOZĂ DE PARTICULARITĂŢILE ECOLOGICE A BIOTOPULUI

Victor ŞALARU, Victor MELNIC
Universitatea de Stat din Moldova, LCŞ "Algologie",
str. M. Kogâlniceanu 65A

Abstract. Currently, in the phycology are using a wide range of methods that allow to keep the microalgae cultures. One of the simplest and cheapest methods of keeping the algal cultures is crossing their dry as a result of dehydration. For this reason, issues related to long storage of algal cultures in dry soil under laboratory conditions and maintain their vitality subsequent reactivation are currently functions of great importance. Peculiarities of biotope influence the resilience of representatives of different species in general and representatives of the same species and in part. The highest percentage of species reappear in cultures analyzed in 2000-2002 is set for beech forests, vegetation and meadow steppe.

Cuvinte cheie*:* structură taxonomică, cultură de alge, vitalitate, viabilitate, biomorfă, stare latent, ecosystem, microalge, vegetaţie, anhidrobioză

Introducere

Algele edafice joacă un rol important în procesele pedogenetice, în sporirea fertilităţii solului, protejarea lui de erozie, contribuie la îmbogăţirea solului cu cele mai diverse substanţe organice, menţinând nivelul natural al fertilităţii necesar pentru dezvoltarea plantelor superioare. Totodată, microalgele, ca obiecte biotehnologice valoroase, bogate în proteine, lipide, glucide, aminoacizi, vitamine, pigmenţi, imunostimulatori şi alte substanţe biologic active au un spectru larg de utilizare în calitate de materie primă, stimulatori de creştere, îngrăşăminte etc. în diferite ramuri ale economiei ca zootehnia, fitotehnia, medicina, farmaceutica ş.a. [1,2]. Starea ecologică instabilă a ecosistemelor naturale scoate în evidenţă problemele legate de conservarea şi reproducerea biodiversităţii, inclusiv a algelor. La momentul actual, în algologie se utilizează un spectru larg de metode ce permit a păstra culturile de microalge. Una din cele mai simple şi ieftine metode de păstrare a culturilor de alge este cea de trecere a lor în stare uscată în rezultatul deshidratării. Din acest motiv, problemele ce ţin de păstrarea îndelungată a culturilor de alge în solul uscat în condiţii de laborator şi menţinerea vitalităţii lor cu reactivarea ulterioară a funcţiilor sunt la moment de o importanţă mare.

Obiectivele lucrării au fost: evidenţierea modificării structurii taxonomice a algelor edafice din releveele de sol păstrate timp de 15-18 ani în condiţii de laborator; analiza comparativă a comunităţilor algale din solurile păstrate în condiţii

de laborator cu rezultatele preventive obţinute 15-18 ani în urmă în aceleaşi tipuri de vegetaţie; evidenţierea dependenţei rezistenţei speciilor algale de particularităţile ecologice caracteristice diferitor tipuri de vegetaţie; evidenţierea celor mai rezistente unităţi taxonomice algale (specii, genuri, familii).

Materiale şi metode

Studierea componenţei floristice a algelor edafice a fost efectuată pe parcursul anilor 2000-2002 în solurile colectate preventiv în anii 1984-1987 în diferite tipuri de fitocenoze naturale şi artificiale şi păstrate timp de 15-18 ani în condiţii de laborator în pachete speciale din hârtie dură, în dulapuri prevăzute pentru depozitarea unor astfel de probe. Probele de sol au fost colectate în vegetaţie naturală silvică, de stepă, de luncă şi cultivată ca plantaţii forestiere artificiale, vii şi agrofitocenoze ocupate cu astfel de culturi agricole caracteristice Moldovei ca floarea-soarelui, grâu, porumb, tutun, mazăre, lucernă şi sfecla de zahăr. În cadrul vegetaţiei silvice au fost analizate 6 tipuri: pădurile de fag, de gorun cu fag, de gorun cu carpen, de gorun cu tei şi frasin, pădurile uscate de stejar cu scumpie şi cele aride de stejar pufos [3,4,5,6,7].

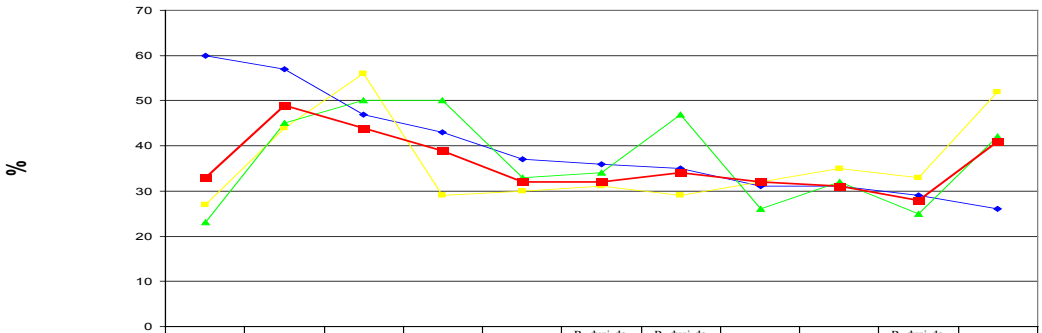
Colectarea probelor şi analiza lor a fost efectuată conform metodelor aplicate pe larg în algologia edafică [8,9,10]. Pentru a stabili în ce măsură particularităţile de biotop influenţează capacitatea de rezistenţă a grupelor ecologice de alge în general şi a reprezentanţilor diferitor specii în parte, în ce măsură viabilitatea reprezentanţilor aceleaşi specii depinde de particularităţile ecologice ale biotopului pe care îl ocupă, pentru fiecare tip de vegetaţie în parte a fost calculat procentul numărului de specii şi varietăţi, genuri şi familii identificate în anii 2000-2002 în comparaţie cu numărul lor în anii 1984-1987, conţinutul în procente al ecobiomorfelor din numărul total de specii stabilite în anii 1984-1987 şi în 2000-2002 aparte, conţinutul în procente a ecobiomorfelor identificate în anii 2000-2002 în comparaţie cu numărul iniţial al biomorfelor stabilite în anii 1984-1987. S-a analizat modul în care se schimbă valoarea coeficientului de răspândire a unei şi aceleiaşi speciei care a fost identificată în mai multe tipuri de vegetaţie.

Rezultate şi discuţii

Analizând datele ce prezintă informaţia referitor la măsura în care particularităţile de biotop influenţează capacitatea de rezistenţă a grupelor ecologice de alge în general şi a reprezentanţilor diferitor specii în parte. În funcţie de principalii factori ecologici (umiditate, temperatură şi iluminare) fitocenozele studiate formează un şir ecologic bine determinat, începând cu cele mai umede tipuri de vegetaţie şi terminând cu cele care se dezvoltă în condiţii mai mult

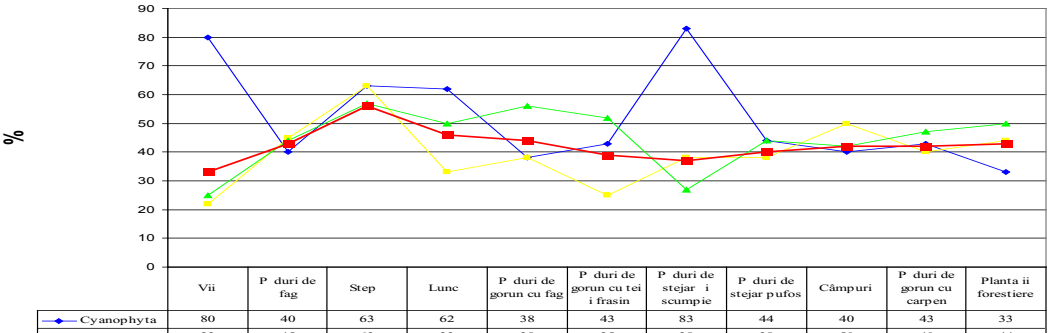
sau mai puţin aride. Această ordonare a ecosistemelor cercetate are următorul aspect: pădurile de fag > pădurile de gorun cu fag > pădurile de gorun cu carpen > pădurile de gorun cu tei şi frasin > pădurile de stejar cu scumpie > pădurile aride de stejar pufos şi plantaţiile forestiere > câmpurile agricole şi vii > vegetaţie de luncă şi vegetaţie de stepă. Convenţional, le putem grupa în trei categorii. Prima o constituie pădurile de fag, gorun cu fag, gorun cu carpen şi gorun cu tei şi frasin. A doua reuneşte pădurile de tip mai uscat, cum sânt cele de stejar cu scumpie şi stejar pufos, împreună cu plantaţiile forestire artificiale. Cea din urmă include agrofitocenozele şi comunităţile erbacee ca vegetaţiile de stepă şi de luncă.

Vegetaţia de stepă mai întâi, după care urmează vegetaţia de luncă, plantaţiile forestiere artificiale şi pădurile de fag ocupă primele locuri, printre cele 11 tipuri de vegetaţie studiate, în ceea ce priveşte cantitatea speciilor reapărute în culturi peste 15-18 ani de stare latentă (figura1). În general, această legitate este valabilă atât pentru numărul total de specii, cât şi pentru fiecare filum în parte. De aici putem deduce că anume în aceste tipuri de fitocenoze speciile de alge se caracterizează printr-o rezistenţă mai ridicată, ceea ce le permite să-şi păstreze vitalitatea un timp mai îndelungat. Trei din cele patru fitocenoze numite mai sus ocupă poziţiile extreme în cadrul şirului ecologic prezentat mai sus. Pe teritoriul cuprins între fluviul Nistru şi râul Prut pădurile de fag se consideră drept unele dintre cele mai umede şi umbrite tipuri de păduri, după pădurile de luncă, iar vegetaţiile de stepă şi de luncă sunt expuse celei mai puternice iluminări şi se caracterizează prin cel mai înalt nivel de insuficienţă de umiditate. Totodată, în vegetaţiile de stepă şi de luncă s-a constatat cel mai înalt procent de genuri şi familii reapărute, o dovadă în plus că anume în aceste tipuri de vegetaţie se întâlnesc alge cu o rezistenţă mai mare (figura 2 şi 3). Pădurile de gorun cu carpen şi solurile ocupate de vii, din punctul de vedere al numărului de specii reapărute în anii 2000-2002 în comparaţie cu numărul lor iniţial din anii 1984-1987, ocupă ultimele locuri printre vegetaţia studiată. În ambele cazuri acest fapt se datorează micşorării diversităţii algelor verzi şi xantofite în vii şi a cianoftelor în pădurile de gorun cu carpen. Pădurile de gorun cu carpen se caracterizează prin cel mai moderat regim hidric printre pădurile existente în Moldova şi, în general, se dezvoltă în condiţii mezofite. Oscilaţiile de umiditate în aceste soluri sunt mai mici şi algele, pe parcursul evoluţiei, s-au adaptat la un nivel de umiditate mai mult sau mai puţin constant. Din această cauză algele din pădurile de gorun cu carpen sunt mai puţin adaptate la micşorarea bruscă, rapidă şi îndelungată a umidităţii. In acelaşi timp [4], suprafeţele ocupate de vii se caracterizează prin cel mai înalt procent de cianofite apărute.



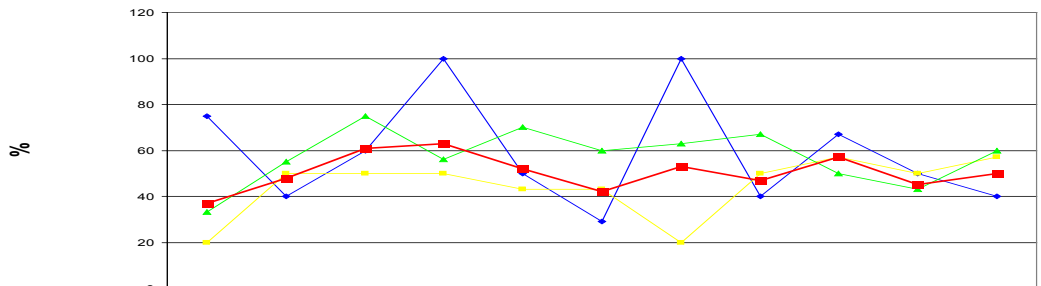
	Vii	P duri de fag	Step	Lunc	P duri de gorun cu fag	P duri de gorun cu tei i frasin	P duri de stejar i scumpie	P duri de stejar pufos	Câmpuri	P duri de gorun cu carpen	Planta ii forestiere
Cyanophyta	60	57	47	43	37	36	35	31	31	29	26
Xanthophyta	27	44	56	29	30	31	29	32	35	33	52
Chlorophyta	23	45	50	50	33	34	47	26	32	25	42
Total	33	49	44	39	32	32	34	32	31	28	41

Figura 1. **Conţinutul în % a numărului de specii şi varietăţi de alge identificate în anii 2000-2002 în comparaţie cu numărul lor în anii 1984-1987 aranjate în ordine descrescândă.**



	Vii	P duri de fag	Step	Lunc	P duri de gorun cu fag	P duri de gorun cu tei i frasin	P duri de stejar i scumpie	P duri de stejar pufos	Câmpuri	P duri de gorun cu carpen	Planta ii forestiere
Cyanophyta	80	40	63	62	38	43	83	44	40	43	33
Xanthophyta	22	45	63	33	38	25	38	38	50	40	44
Chlorophyta	25	44	57	50	56	52	27	44	42	47	50
Total	33	43	56	46	44	39	37	40	42	42	43

Figura 2. **Conţinutul în % a numărului de genuri de alge stabilite în anii 2000-2002 în comparaţie cu numărul lor în anii 1984-1987 aranjate în ordine descrescândă.**



	Vii	P duri de fag	Step	Lunc	P duri de gorun cu fag	P duri de gorun cu tei i frasin	P duri de stejar i scumpie	P duri de stejar pufos	Câmpuri	P duri de gorun cu carpen	Planta ii forestiere
Cyanophyta	75	40	60	100	50	29	100	40	67	50	40
Xanthophyta	20	50	50	50	43	43	20	50	57	50	57
Chlorophyta	33	55	75	56	70	60	63	67	50	43	60
Total	37	48	61	63	52	42	53	47	57	45	50

Figura 3. **Conţinutul în % a numărului de familii de alge stabilite în anii 2000 -2002 în comparaţie cu numărul lor în anii 1984-1987 aranjate în ordine descrescândă.**

Unele specii din componenţa algoflorei în anii 1984-1987 au fost prezente în toate sau în majoritatea fitocenozelor analizate, dar în anii 2000-2002 au reapărut numai în unele dintre ele.

Speciile *Phormidium jadinianum* Gom.*, Ph. foveolarum* (Mont.) Gom.*, Ph. fragile* (Menegh.) Gom.*, Phormidium sp*., *Schizothrix friesii* Ag. Gom.*, Pleurochloris polychloris* Pasch.*, Gloeobotrys ellipsoideaus* Pasch.*, Chlorococcum macrostigmatum* R.C. Starr, *Dictyococcus pseudovarians* Korschik.*, Gongrosira leptothricha* Reineri. au revenit la starea activă doar în cele mai uscate tipuri de păduri, plantaţii forestiere, agrifitocenoze, vegetaţiile de stepă şi de luncă. Astfel de specii ca *Gloeobotrys chlorinus* Pasch. *şi Heterococcus mainxii* Visch.*,* prezente în anii 1984-1987 în vegetaţia de pădure, agrofitocenoze, vegetaţiile de stepă şi de luncă, în anii 2000-2002 au fost regăsite numai în pădurile de fag şi cele de gorun. Una dintre cele mai des întâlnite alge – specia *Chlorella vulgaris* Beijer. – identificată de noi în anii 1984-1987 în toate tipurile de vegetaţie studiată, în anii 2000-2002 s-a reactivat în solurile fitocenozelor cu condiţii extreme cum sunt, pe de o parte, pădurile umede de fag şi gorun cu fag şi vegetaţia xerofită de stepă, pe de alta.

Astfel de specii ca *Nostoc linckia* (Roth.) Born. et. Flah*, N. punctiforme* Kütz. Harèot*, Microcoleus vaginatus* (Vauch.) Gom.*, Pleurochloris anomala* James*, P. commutata* Pasch.*, Botrydiopsis eriensis* Snow.*, Pseudopleurococcus botryoides* Snow.*, Desmococcus vulgaris* (Näg.) Brand.*, Leptosira terricola* (Bristol.) Printz*, Trentepohlia sp.* ş.a. evidenţiate în culturile analizate în anii 2000-2002 sunt prezente în majoritatea tipurilor de fitocenoze analizate. Unele dintre ele preferă condiţii mai umede. De exemplu, *Nostoc commune* Vauch. *şi Pleurochloris anomala*sunt mai frecvente în pădurile de fag, de gorun cu fag, gorun cu carpen. Altele, cum sunt speciile *Nostoc linckia, Chlorosarcinopsis minor* (Gerneck) Herndon*, Desmococcus vulgaris, Trentepohlia sp.* se întâlnesc mai des în fitocenoze cu condiţii moderate de tipul pădurilor de gorun cu tei şi frasin, de stejar cu scumpie, de stejar pufos. O parte din alge, printre care sunt speciile *Pseudopleurococcus botryoides* Snow.*, Leptosira terricola* (Bristol.) Printz*,* predomină în ecosisteme cu condiţii mai xerofite. Caracteristică pentru vegetaţia de luncă a fost prezenţa speciilor *Merismopedia glauca* (Ehr.) Nög., *Holopedia irregularis* Lagerh.*, Nostoc muscorum* Ag.*, Monodus acuminata* (Gern.) Chod.*, M. coccomyxa* Pasch.*, M. guttula* Pasch., *Cylindrospermumsp*., *Oscillatoria sp*., iar în cea de stepă – a speciei *Vischeria stelata*.

Doar în pădurile de fag au fost evidenţiate speciile *Chlorhormidiumsp*., în cele de gorun cu fag –*Nostoc coeruleum* Lingb.*, Cylindrospermum michailovscoense* Elenk.*, Scenedesmus pseudogranulatum* Massjuk., în cele de gorun cu carpen – *Gloeobotrys sp, Heterococcus moniliformis* Visch.*, Dictyococcusirregularis* Boye – Pet. Astfel de specii ca *Chlorococcum botryoides* Moewus., *Chlo-*

rosarcinopsis arenicola Groover & Bold, *Chloridella* sp. au fost întâlnite numai în solurile pădurilor de gorun cu tei şi frasin. Specifică pentru pădurile de stejar cu scumpie s-a dovedit a fi specia *Lyngbya aerugineo-coerulea* (Kütz.) Gom.. Numai în plantaţii forestiere artificiale au fost prezente speciile *Chlorobotrys simplex* Pasch., *Heterococcus chodatii* Visch., *H. clavatus* Pitschmann, *Chlorococcum perplexum* Archibald & Bold, *Rexinema paucicelulare* (Vischer.) Geitl., iar în solurile ocupate de vii – *Pleurochlorissp*.. Exclusiv în solurile ocupate de culturi agricole anuale şi bienale au fost întâlnite speciile *Chlorococcum gelatinosum* P.A. Archibald & H.C. şi *Ch. perforatum* Archibald & Bold.

În general, analiza procesului de reactivare, revenire la un mod de viaţă activ a algelor după o perioadă îndelungată de stare latentă ne arată că speciile unuia şi aceluiaşi gen se adaptează la condiţii de viaţă diferite. Cu toate acestea, se poate constata dependenţa anumitor genuri sau familii de condiţiile ecologice caracteristice unui anumit tip de fitocenoză.

Concluzii:

Particularităţile de biotop influenţează capacitatea de rezistenţă a reprezentanţilor diferitor specii în general şi a reprezentanţilor unor şi aceleiaşi specii în parte. Cel mai înalt procent de specii reapărute în culturile analizate în anii 2000-2002 este stabilit pentru pădurile de fag, vegetaţiile de stepă şi cea de luncă.

Pădurile de gorun cu carpen şi solurile ocupate de vii, din punctul de vedere al numărului de specii reapărute în anii 2000-2002 în comparaţie cu numărul lor iniţial din anii 1984-1987, ocupă ultimele locuri printre tipurile de vegetaţie studiată. Faptul se datorează micşorării diversităţii algelor verzi şi xantofite în vii şi a cianofitelor în pădurile de gorun cu carpen.

Unele specii din componenţa algoflorei în anii 1984-1987 au fost prezente în toate sau în majoritatea fitocenozelor analizate, dar în anii 2000-2002 au reapărut doar în unele din ele. Speciile *Phormidium jadinianum, Ph. foveolarum, Ph. fragile, Schizothrix friesii* etc.au revenit la starea activă numai în cele mai uscate tipuri de păduri, plantaţii forestiere, agrofitocenoze, vegetaţiile de stepă şi cea de luncă. Speciile *Gloeobotrys chlorinus* şi *Heterococcus mainxii* au fost regăsite numai în pădurile de fag şi cele de gorun. Specia *Chlorella vulgaris* s-a reactivat în solurile fitocenozelor cu condiţii extreme cum sînt pădurile umede de fag şi gorun cu fag şi vegetaţia xerofită de stepă.

Bibliografie

1. Cojocari A., Rudic V., Turtă C., Lăzărescu A. Sinteza orientală a ficobiliproteidelor de cianobacteria Nostoc linckia (Roth) Born et Flah CNM-CB-03. În: Materialele Congresului II. Societatea de Fiziologie şi Biochimie vegetală din R. Moldova. Chişinău, 2002, p. 223-226.

2. Rudic V. Cojucari A., Cepoi L. ş.a. Ficobiotehnologie – cercetări fundamentale şi realizări practice, Chişinău 2007, 364 P.
3. Şalaru V.V. Componenţa comunităţilor algelor de sol din pădurile Moldovei. În: Sesiunea ştiinţifică a secţiei de biologie, Cluj-Napoca, 1993, p. 103.
4. Şalaru V.V. Componenţa algelor de sol din fitocenozele de stepă a Republicii Moldova. În: Al XVIII-lea Congres al Academiei Romano-Americane de Ştiinţe şi Arte. Chişinău, 1993, p. 138.
5. Şalaru V.V. Algele de sol din pădurile de stejar pufos din Republica Moldova. În: I Congres al Botaniştilor din Moldova şi România, Chişinău, 1994, p. 30-31.
6. Şalaru V.V. Algele de sol din pădurile de stejar cu cireş din Moldova. În: Conferinţa ştiinţifică a botaniştilor. Ocrotirea, reproducerea şi utilizarea plantelor. Chişinău, 1994, p. 44.
7. Şalaru V.V. Componenţa algoflorei de sol din plantaţiile forestiere. În: Bul. A. S. R. M. Ser. Şt. Biol şi chim., 1995, nr 5, p. 14-18.
8. Голербах М. М., Штина Э. А. Почвенные водоросли. Л.: Наука, 1969, 223 с.
9. Кузяхметов Г. Г. Методические указания по изучению почвенных водорослей. Уфа: Перм. с.-х. ин-т, 1986, 32 с.
10. Зенова Г. М., Штина Э. А. Почвенные водоросли. М.: Изд-во МГУ, 1990, 78 с.