

DINAMICA DEZVOLTĂRII ALGELOR *CHLORELLA VULGARIS* ȘI *SYNECHOCYSTIS SALINA* PE MEDII CU ADAOS DE APE REZIDUALE DE CANALIZARE DE LA STAȚIA DE EPURARE DIN mun. CHIȘINĂU

Natalia DONȚU

Catedra Ecologie, Botanică și Silvicultură

This article includes the research results about the dynamic development of algae *Chlorella vulgaris* and *Synechocystis salina* of medium with addition residue water of the cleaning station of Chisinau municipality.

Introducere

Apa este mediul de bază al numeroaselor grupe sistematice din fauna și flora Terrei [1]. Datorită progresului tehnico-științific, în ultimii ani s-a extins diversitatea poluanților în apă până la gradul suprem, apa devenind periculoasă pentru activitatea vitală a organismelor vii [2]. La stoparea procesului de poluare, pe lângă metodele fizico-chimice aplicate, la ora actuală un mare accent se pune pe metodele biologice [3]. Aplicarea unor specii de microalge are un mare rol la purificarea apelor. Ele au importanță și în procesul de constituire a calității apei [4]. Este cunoscut faptul că în procesul de cultivare a algelor în apă concomitent au loc două procese interdependente – sinteza biomasei și purificarea apei. Cu cât mai multă biomasă algală se acumulează în bazin cu atât mai intens și mai eficient are loc procesul de purificare a mediului acvatic [5]. Biomasă algală sintetizată prezintă o sursă bogată de vitamine și proteine, care pot fi folosite ca supliment la hrana animalelor [6-8].

Pentru elucidarea rolului microalgelor în procesul de epurare a apelor menajere de canalizare orășenești, în experiențele ulterioare au fost antrenate două specii de microalge: *Chlorella vulgaris* și *Synechocystis salina*.

Material și metode

Probele de apă menajeră au fost prelevate la Stația de epurare biologică a mun. Chișinău atât de la intrarea în stație, cât și la ieșire, înainte de reversarea în râul Bâc. Culturile de microalge *Chlorella vulgaris* și *Synechocystis salina* au fost preluate din Laboratorul de Algologie al USM. Experiențele au fost efectuate în condiții de laborator. Dinamica efectivului numeric a fost calculată peste două zile timp de două săptămâni, cu ajutorul camerei Goreaev [9]. Variația cantității de biomasă algală a fost calculată conform metodicii prezentate în [10]. Algele au fost cultivate pe apele menajere relevate la intrare în Stația de epurare și după epurare în locul de deversare în râul Bâc. Concentrațiile apelor menajere au fost aceleași pentru ambele specii: 1, 5, 10, 15 și 20%.

Rezultate și discuții

Apa menajeră de la Stația de epurare a mun. Chișinău conține o diversitate mare de substanțe și elemente chimice, care sunt și în mediile nutritive de cultivare a algelor (pentru *C. vulgaris* – Tamia, iar pentru *S. salina* – Bristol). De aceea, algele pot crește și pe medii cu adaos de ape menajere de canalizare, dat fiind faptul că în procesul de purificare biologică are loc creșterea intensă a biomasei algale [11].

În această lucrare sunt elucidate rezultatele experiențelor privitor la particularitățile de dezvoltare a algelor *Chlorella vulgaris* și *Synechocystis salina* pe medii cu adaos de ape menajere de la Stația de epurare a mun. Chișinău și la valorificarea biomasei algale obținute pe aceste medii.

După cum denotă datele din Tabelele 1 și 2, în primele două zile ale experienței s-a observat o micșorare bruscă a efectivului numeric. Numărul inițial la *C. vulgaris* era de 1680, la *S. salina* – de 1040, iar la a 2-a zi varia la *C. vulgaris* între 320 și 480 și la *S. salina* între 160 și 400 de celule la 1 ml de mediu.

Reducerea bruscă a efectivului numeric a avut loc din cauza că algele erau în perioada de adaptare la astfel de condiții, iar la a 4-a zi au început să se dezvolte mai intens, ca la a 6-a zi efectivul numeric să se tripleze.

C. vulgaris se înmulțește mai intens decât *S. salina* (Tab.2), fapt demonstrat de punctele lor maxime, la *C. vulgaris* – 26120 de celule (Tab.1), iar la *S. salina* – doar 15320 de celule la 1 ml de mediu (Tab.2).

Tabelul 1

Dinamica efectivului numeric al algei *C. vulgaris* cultivate pe medii de apă menajeră a mun. Chișinău

% de apă menajeră	pH-ul	Numărul inițial de celule la 1 ml	Numărul de celule la 1 ml, în zile						
			2	4	6	8	10	12	14
Apa poluată de la intrare în Stația de epurare									
1	6,0	1680	480	1280	8280	14880	26120	25280	23040
5			320	1440	5600	7920	18160	17680	16840
10			400	1520	4480	4160	13280	15440	16480
15			480	1440	4880	5280	7440	8080	11760
20			560	16680	4240	7360	7840	9360	13120
Apa poluată de la ieșire din Stația de epurare									
1	6,0	1680	320	960	1600	4880	8960	19360	18080
5			400	1120	3360	3680	7440	7760	8080
10			400	960	3040	6320	5520	6240	6640
15			480	880	3000	3840	6640	6880	76280
20			400	1040	4000	4240	7760	7920	8960
Mediu			480	960	1600	3200	4960	5680	6080

Tabelul 2

Dinamica efectivului numeric al algei *S. salina* cultivate pe medii de apă menajeră a mun. Chișinău

% de apă menajeră	pH-ul	Numărul inițial de celule la 1 ml	Numărul de celule la 1 ml, în zile						
			2	4	6	8	10	12	14
Apa poluată de la intrare în Stația de epurare									
1	6,0	1040	160	480	1520	2080	2640	2880	3360
5			320	720	1360	1680	2080	2480	3040
10			320	880	1840	2320	2880	3360	3920
15			400	1120	2480	2720	3200	3760	6160
20			410	1520	2420	8760	14080	15320	15280
Apa poluată de la ieșire din Stația de epurare									
1	6,0	1040	320	960	2000	1840	2160	2560	2880
5			480	1120	2320	2080	2240	2880	3280
10			400	1280	2560	2880	3120	3520	3920
15			320	1440	3840	3120	3280	3840	4480
20			400	1920	7800	13760	1424	14720	14960
În Mediu			480	880	1840	2440	2110	2480	2520

E de menționat că cu cât efectivul numeric este mai mare în zilele 10-14 ale experienței, cu atât mai mici sunt dimensiunile celulelor. La *C. vulgaris* diametrul celulelor a fost de 2,89 μm , iar la *S. salina* – de 2,82 μm . La intare, apa este mai poluată și conține multe substanțe în suspensie. De aceea, atât la *C. vulgaris*, cât și la *S. salina* se observă o creștere a efectivului numeric pe astfel de medii, fapt ce influențează și cantitatea de biomasă. Căci un efectiv numeric înalt va produce o cantitate de biomasă mare.

Variația cantității de biomasă este reprezentantă în figurile ce urmează. La *C. vulgaris* în variantele cu apă reziduală de la intrare (Fig.1) se atestă oscilări bruște ale cantității de biomasă. La proba cu 5% de apă poluată de la intrarea în Stația de epurare în primele zile cantitatea este mică, dar spre a 14-a zi atinge rezultatul maximal al experienței (19,56 g/l).

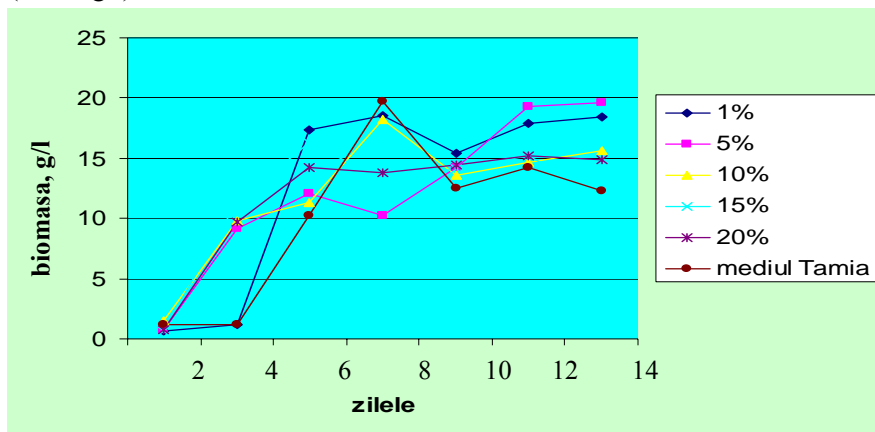


Fig.1. Dinamica biomasei algei *Chlorella vulgaris* (g/cm^3) cultivate pe medii cu diferite concentrații de ape reziduale de la intrarea în Stația de epurare a mun. Chișinău.

În varianta cu 1% de apă poluată are loc o oscilare bruscă a cantității de biomasă în zilele a 4-a – a 10-a, după care treptat scade. Pe când la cea cu 10% până la a 6-a zi se observă o creștere bruscă, după care treptat scade spre sfârșitul experimentului, fapt observat și la proba cu 20% de apă poluată de la ieșirea din Stație.

În varianta cu apă reziduală de la ieșirea din Stația de epurare (Fig.2), la cea cu 1% iarăși are loc o creștere vertiginoasă a biomasei, însă la a 10-a zi are loc o scădere bruscă, dar își revine la normal, astfel ca la 12-a zi să atingă cantitatea maximală din toate aceste probe (19,2 g/l).

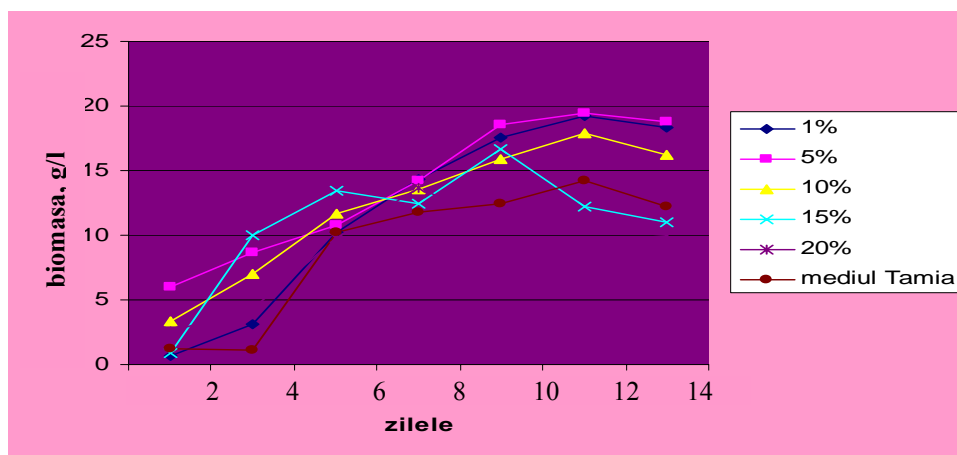


Fig.2. Dinamica biomasei algei *Chlorella vulgaris* (g/cm^3) cultivate pe medii cu diferite concentrații de ape reziduale de la ieșirea din Stația de epurare a mun. Chișinău.

În varianta cu 5% de apă poluată punctul maximal e în a 12-a zi, după care începe o scădere lentă. Iar la cea cu 10% se observă o creștere bruscă la a 6-a și a 8-a zi, obținându-se rezultate maxime, dar spre sfârșitul experienței scade.

Pe când în variantele cu 15 și 20% de apă poluată au loc mici oscilări ale cantității minimale de biomasă. În a 14-a zi la toate probele se atestă o scădere a biomasei algale din cauza micșorării cantității de substanțe nutritive.

După cum am observat, la *S. salina* variația efectivului numeric și biomasa algală ating cote mai mici, spre deosebire de rezultatele obținute la *C. vulgaris*. La probele cu apă poluată de la intrarea în Stația de epurare (Fig.3) rezultatele maxime se atestă în zilele a 10-a și a 12-a în variantele cu concentrația 15-20% de apă poluată, și anume: 15,36; 15,25 g/l.

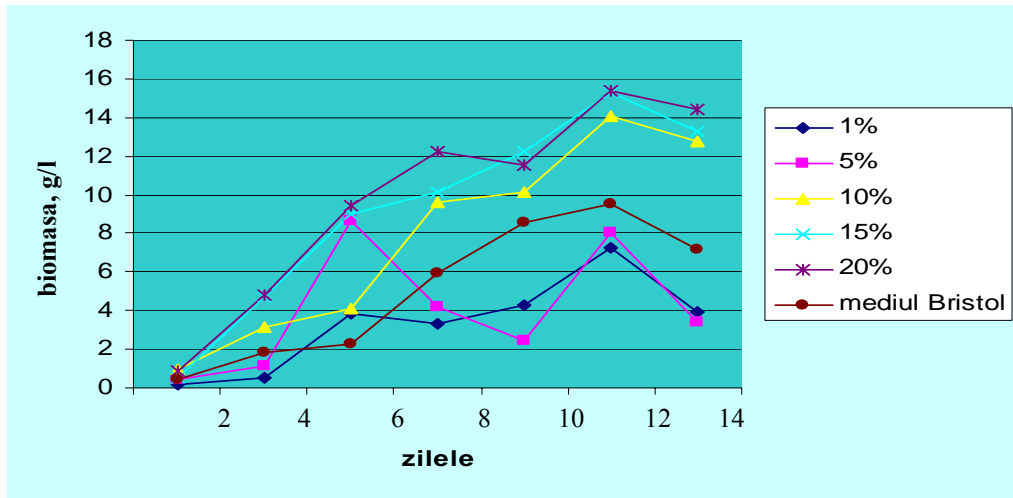


Fig. 3. Dinamica biomasei algei *Synechocystis salina* (g/cm^3) cultivate pe medii cu diferite concentrații de ape reziduale de la intrarea în Stația de epurare a mun. Chișinău.

În variantele de 1% de apă poluată dinamica biomasei are și urcușuri și coborâri, spre deosebire de cea cu 10%, unde cantitatea de biomasă crește treptat. Însă, punctul său maximal obținut în a 12-a zi (7,23 g/l) nu se echivalează celor obținute anterior.

Cea mai înaltă cotă de biomasă algală s-a observat în varianta cu apa reziduală de canalizare de la intrarea în Stația de epurare (Fig.3), și anume: la proba cu 20% în a 12-a zi de cultivare (15,39 g/l).

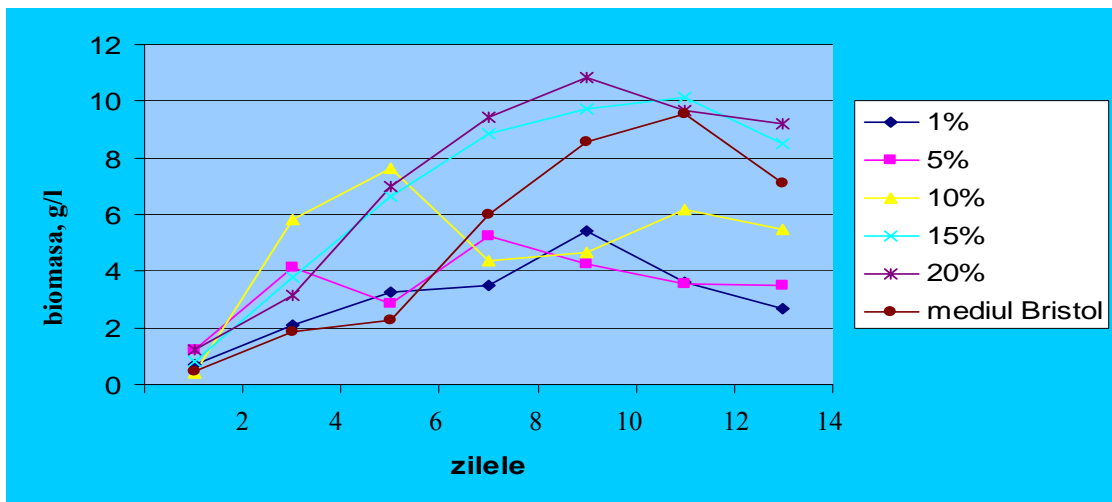


Fig. 4. Dinamica biomasei algei *Synechocystis salina* (g/cm^3) cultivate pe medii cu diferite concentrații de ape reziduale de la ieșirea din Stația de epurare a mun. Chișinău

Și la *S. salina* în a 14-a zi se observă o scădere a cantității de biomasă.

Concluzii

Rezultatele investigațiilor efectuate ne permit să concluzionăm că *C. vulgaris* cel mai bine se dezvoltă în probele cu 1 și 5% de apă poluată – atât în apa poluată de la intrare, cât și în cea de la ieșire din Stația de epurare. *S. salina* mai intens se dezvoltă în mediile cu 15,20% adaos de apă poluată. Rezultate optime se obțin la apa reziduală de canalizare de la ieșirea din Stația de epurare.

Așadar, apa reziduală de canalizare de la Stația de epurare biologică a mun. Chișinău poate fi utilizată în calitate de sursă nutritivă la cultivarea algelor *C. vulgaris* și *S. salina*. Doar că este necesar să se mărească treptat procentajul de apă poluată.

În baza rezultatelor obținute, putem constata că în ce privește posibilitatea cultivării algelor pe medii cu adaos de ape reiduale de canalizare se deschid largi perspective pentru obținerea biomasei algale favorabile, care deja se utilizează în cele mai diverse domenii ale zootehniei, în industria farmaceutică, cosmetologică etc.

Referințe:

1. Котова Л.И. и др. Биологический контроль качества вод. - Москва: Наука, 1989, с.4.
2. Мельников С.С. Хлорелла: физиологически активные вещества и их использование. - Минск: Наука і тэхніка, 1991, с.43.
3. Музафаров А.М., Васигов Т.В. Водоросли и водно-болотные растения в биологической очистке сточных вод. - Ташкент: Фан, 1987, с.3.
4. Оксюк О.П. Водоросли каналов мира. - Киев: Наукова думка, 1973, с.114.
5. Физиолого-биохимические аспекты культивирования водорослей и высших водных растений в Узбекистане. - Ташкент: Фан, 1976, с.14.
6. Всесоюзное совещание по культивированию одноклеточных водорослей. - Ленинград, 1961, с.10.
7. Саут Р.Т. Основы альгологии. - Москва: Мир, 1990, с.235.
8. Параметрическое управление биосинтезом микроводорослей. - Новосибирск: Наука, 1980, с.88.
9. Методы физиолого-биохимического исследования водорослей в гидробиологической практике. - Киев: Наукова думка, 1975, с.13-23.
10. Владимирова М.Т., Семененко В.Е. Интенсивная культура одноклеточных водорослей. - Москва: Изд-во АН СССР, 1962, с.45.
11. Rudic V. Aspecte noi ale biotehnologiei moderne. - Chișinău: Știința, 1993. - 140 p.

Prezentat la 30.07.2007