

**ГРУНТОВІ ВОДОРСТІ ЗАПЛАВНИХ ЛІСІВ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ**

Мелітопольський державний педагогічний університет

Вивчали ґрунтові водорості різних типів деревних насаджень заплавної частини долин річок у степовій зоні України. Установлено видовий склад, систематичну структуру, екологічні спектри, домінуючі види водоростей. Усього виявлено 116 видів водоростей, включаючи 16 видів *Cyanophyta*, 59 – *Chlorophyta*, 25 – *Xanthophyta*, 5 – *Eustigmathophyta*, 10 – *Bacillariophyta*, 1 – *Euglenophyta*. За числом видів переважають зелені і жовтозелені водорості, вони складають основу комплексу домінуючих видів. Серед життєвих форм найбільш чисельні *Ch*, *X* і *C*. У цілому альгогрупування досліджених насаджень мають ряд специфічних рис порівняно з іншими типами лісів України.

Ключові слова: ґрунтові водорості, лісові насадження, заплава.

I. A. Maltseva

Melitopol State Pedagogical University

**SOIL ALGAE OF FLOODED FORESTS OF THE STEPPE ZONE OF UKRAINE**

The soil algae of several flooded forests in water gaps of Ukrainian steppe zone were studied. The species composition, taxonomic and ecological compositions, dominating species of algae was determined. 116 species were found including 16 *Cyanophyta*, 59 – *Chlorophyta*, 25 – *Xanthophyta*, 5 – *Eustigmathophyta*, 10 – *Bacillariophyta*, 1 – *Euglenophyta*. The green and yellow-green algae are prevailing and they make a basis of complex of dominating species. Among the algae life forms, *Ch*, *X*- and *C*-forms are dominating. Altogether algae groups of flooded forests have some specific features in comparison with algae groups of other forests of Ukraine.

Keywords: soil algae, forest ranges, flood lands.

Ґрунтові водорості є невід'ємною частиною будь-якого біогеоценозу і, як показано численними дослідженнями (Голлербах, Штина, 1969; Штина, Голлербах, 1976), відіграють важливу роль у процесах ґрунтоутворення, мають велике індикаторне значення, що обумовлює значні перспективи практичного використання і стимулює подальше дослідження ґрунтових водоростей у різних напрямках (Кондратьєва и др., 1991; Кабиров, 2004). Найбільшого поширення набули флористичні дослідження ґрунтових водоростей у зональних типах рослинності різних фізико-географічних зон України. У степовій зоні найбільша увага була приділена вивченню альгофлори степових біогеоценозів, а лісові залишаються практично не дослідженими. Не маючи сприятливих умов зростання, природні ліси в зоні поширення справжніх степів (різнотравно-типчаково-ковилових і типчаково-ковилових) зустрічаються по балках (байраки) і долинах річок, де значна строкатість ґрунтових і мікрокліматичних умов обумовлює можливість розвитку різних типів рослинності, у тому числі і лісової. Першу терасу річкової долини (заплаву) прийнято поділяти на прируслову, центральну і притерасну частини, яким відповідають різні типи лісу. Найбільша родючість і стійкий режим зволоження відповідають центральній заплаві. Лісові масиви, що зростають у цих умовах, мають найбільш складну структуру.

Відомості про ґрунтові водорості лісів річкових заплав степової зони України дуже обмежені (Черевко, 1993, 1995). Практично не досліджені вони і в інших регіонах України. Відомо лише 35 видів водоростей (Байрак и др., 1998) для лісостепової зони в тополево-кленово-березових лісах, зростаючих у заплаві р. Псел, із 508 видів які зустрічаються в цій зоні в цілому (Водорості ..., 2001).

Метою нашої роботи було дослідження ґрунтових водоростей різних типів заплавних дібров степової зони України.

Робота проводилась у рамках наукового проекту № 06.07/190 «Теоретичні принципи управління лісовими біогеоценозами в степу в режимі збереження та відновлення їх біорізноманіття, активного використання з метою перетворюючого впливу на степове середовище в природних еталонних та деструктивних умовах» Державного фонду фундаментальних досліджень.

## МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

У ході стаціонарних і експедиційних досліджень нами вивчалися ґрунтові водорості дібров природних долинних лісів у центральній частині заплави р. Самари (р-н с. Кочережки і с. Андріївка), р. Сіверський Донець (р-н м. Слов'яногірськ) на лучних чорноземах і штучних, розташованих у межах першої тераси долин річок Вовча і Молочна (Великомихайлівський і Старобердянський лісові масиви). Це дубові насадження на підвищених частинах заплавних терас, які навесні не заливаються талими водами (табл. 1).

Таблиця 1

Коротка характеристика місць відбору проб

Тип лісу і типологічна формула за О. Л. Бельгардом	Трав'яний покрив і підстилка	Показники ґрунту		
		Сума солей, %	pH	Гумус, %
Ясенева діброва D'n $\frac{3Ч СГ'1-2}{тін. III}$ 6 Д.з. 2 Я.з. 2 К.п.	Покриття до 40 %. Переважають: <i>Euonymus</i> <i>verrucosa</i> , <i>Aegopodium</i> <i>podagraria</i> L. Підстилка міцністю 2 см	0,272	5,4	9,89
Липово-ясенева діброва D'ac $\frac{3Ч СГ'2}{тін. III}$ 4 Д.з. 2 Л.д. 2 Я.з. 2 К.п.	Покриття близько 60 %. Переважають: <i>Stellaria</i> <i>holostea</i> , <i>Anthriscus</i> <i>sylvestris</i> . Підстилка міцністю до 2 см	0,203	6,1	9,04
В'язова діброва D'n $\frac{3Ч СГ'2}{тін. III}$ 8 Д.з. 2 В	Добре розвинений. Переважають: <i>Lamium</i> <i>album</i> , <i>Viola</i> sp., <i>Aegopodium podagraria</i>	0,157	6,3	4,32
Дубове насадження (1) $\frac{3Ч СГ'2}{тін. III}$ 7 Д.з. 2 Я.з. 1 К.п.	Покриття до 50 %. Переважають: <i>Euonymus</i> <i>verrucosa</i> , <i>Galium</i> <i>aparine</i> , <i>Aegopodium</i> <i>podagraria</i> . Підстилка міцністю 3 см	0,107	6,5	4,84
Дубове насадження (2) $\frac{ТКГ СГ'2}{тін. III}$ 8 Д.з. 1 Я.з. 1 В	Розріджений. Зрідка зустрічається <i>Allium</i> <i>rotundum</i> . Підстилка міцністю 1–2 см	0,416	6,15	8,17

Ґрунтові зразки відбиралися з глибин 0–5, 5–10 і 10–15 см і з підстилки. Кожна проба складалася з 5–10 індивідуальних зразків площею 25 см<sup>2</sup>. Для визначення видового складу водоростевих угруповань використовували культуральні методи. Видову належність синьозелених, евгленових, частини евстигматофітових, зелених і жовтозелених водоростей, а також після відповідної обробки (Топачевський, Масюк, 1984) діатомових водоростей установлювали за допомогою ґрунтових культур із скельцями обростання. На основі цих культур, які вважаються найбільш наближе-

ними до природних умов (Голлербах, Штина, 1969), визначали доміанти. До доміантних відносили види із значеннями рясності 6, 7 балів за шкалою Стармаха у модифікації І. Ю. Костікова (Костиков, 1993). Для водоростей, визначення яких можливе тільки при детальному дослідженні життєвого циклу, використовували культури на агаризованому середовищі Болда з нормальною і потроєною кількістю азоту (1N BBM, 3N BBM) (Arce, Bold, 1958). У роботі використана система класифікації водоростей, яка наведена в монографії І. Ю. Костікова із співавторами (2001). Ступінь новизни знахідки визначали за допомогою літературних джерел із конспектами флори (Разнообразие ..., 2000; Водорості ..., 2001).

Виділення активно вегетуючого комплексу видів водоростей проводилося за методикою І.Ю. Костікова (1991). Життєві форми (екобіоморфи) видів водоростей устанавлювали на основі класифікації Е. А. Штини із співавторами (Штина, Голлербах, 1976; Алексахина, Штина, 1984). Коефіцієнт мезофільності розраховували за формулою

$$K_M = X + H + C + B + amph / N,$$

де  $X, H, C, B, amph$  – індекси життєвих форм,  $N$  – загальна кількість видів (цит. по: Логинова, 2002). Подібність ґрунтових альгогруповань різних типів заплавних дібров біогеоценозів оцінювали за допомогою коефіцієнта подібності Жаккара:

$$K_J (\%) = N_{AB} \times 100 / (N_A + N_B - N_{AB}),$$

де  $K_J$  – коефіцієнт Жаккара,  $N_{AB}$  – кількість спільних видів,  $N_A$  та  $N_B$  – кількість видів, знайдених у першому та другому угрупованнях відповідно (Нешатаев, 1987). Гумус ґрунту визначали за методом І. В. Тюрина,  $pH$  водної витяжки із ґрунту – потенціометричним методом (Агрохимические ..., 1965).

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Усього в різних типах заплавних лісів відмічено 116 видів ґрунтових водоростей із шести відділів, серед яких *Chlorophyta* – 59 (50,9 %), *Xanthophyta* – 25 (21,6 %), *Cyanophyta* – 16 (13,8 %), *Bacillariophyta* – 10 (8,6 %), *Eustigmatophyta* – 5 (4,3 %) і *Euglenophyta* – 1 (0,8 %). При цьому в лісах природного походження – 93 види: *Chlorophyta* – 45 (48,4 %), *Xanthophyta* – 20 (21,5 %), *Cyanophyta* – 14 (15,1 %), *Bacillariophyta* – 9 (9,6 %), *Eustigmatophyta* – 4 (4,3 %) і *Euglenophyta* – 1 (1,1 %). В штучних – 58 видів: *Chlorophyta* – 35 (60,4 %), *Xanthophyta* – 10 (17,2 %), *Cyanophyta* – 6 (10,3 %), *Bacillariophyta* – 5 (8,6 %) і *Eustigmatophyta* – 2 (3,5 %).

У цілому для альгогруповань досліджених насаджень властиво переважання зелених водоростей із суттєвим різноманіттям жовтозелених, синьозелених і діатомових (рис. 1). Характерною рисою можна вважати значну відносну роль жовтозелених водоростей у загальній кількості зустрінутих видів водоростей. Подібну картину спостерігали й інші дослідники. Так, у заплавних дібровах Теллерманівського лісництва Воронежської обл. (лісостеп, Росія) жовтозелені складають 20,3–22,2 % усього видового різноманіття (Алексахіна, Штина, 1984), у заплавних дібровах долини р. Самари Дніпропетровської обл. (степ, Україна) – 17–21 % (Черевко, 1993).

Ще однією специфічною рисою є значне відносне різноманіття діатомових водоростей. Їх частка найбільша серед інших типів лісу (табл. 2). При переході від центральної частини заплави до прируслової різноманіття діатомових збільшується. Так, за даними С. П. Черевко (1993), їх частка зростає з 10 до 16 % відповідно. Нерідко саме в прирусловій частині серед діатомових водоростей зустрічаються водянні форми (Алексахіна, Штина, 1984), які, як правило, знаходяться у неактивному стані або у вигляді уламків і у загальний список ґрунтових водоростей не включаються. На значне різноманіття діатомових водоростей у заплавних лісах вказувалось і раніше (Богданова, 2000; Богданова, Фазлутдинова, 2002; Rosa, 1961; Hindak, 1974).

Слід також відмітити особливу роль, яку відіграють синьозелені водорості у заплавних дібровах. Іноді вони можуть по видовому різноманіттю виходити на перше

місце (Алексахіна, Штина, 1984). Значна роль синьозелених разом із діатомовими водоростями неодноразово відмічалась цілим рядом дослідників і в ґрунтах заплавних лук і пісків (Носкова, 1976; Османова, Гладышев, 1978; Панкратова, 1979; Пивоварова, Факторович, 2001; Факторович, 2001, 2002; Горносталев, Храмченкова, 2003).

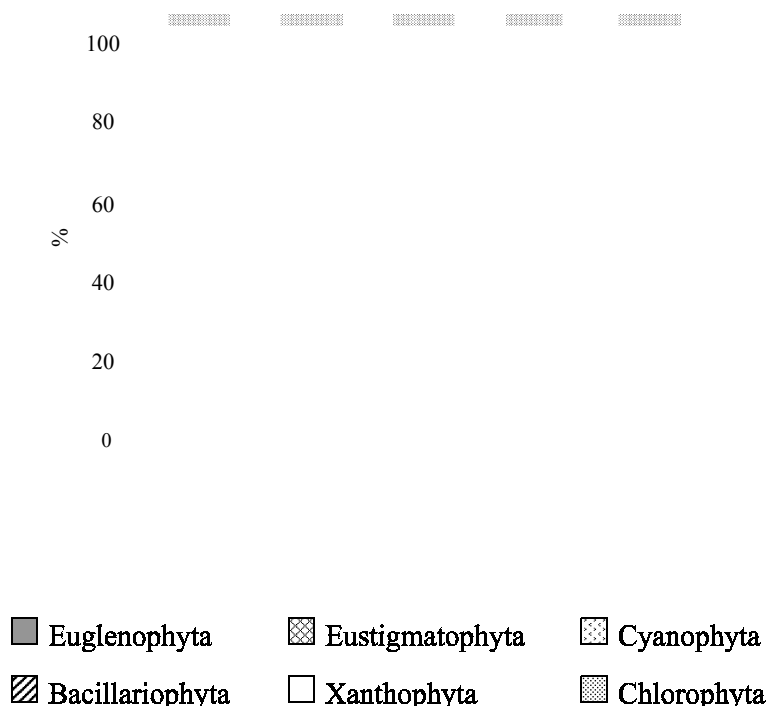


Рис. 1. Систематична структура ґрунтової альгофлори на рівні відділів у різних типах заплавних лісів

Таким чином, альгогрупування заплавних дібров поряд із типовими лісовими ознаками мають специфічні риси на рівні співвідношення окремих відділів водоростей.

При збільшенні вологості місцезростань заплавних дібров збільшується різноманіття діатомових водоростей. Більш посушливі умови (дубове насадження № 2), наявність рекреаційного впливу (в'язова діброва) сприяють зростанню ролі зелених і синьозелених водоростей в альгогрупуваннях. В умовах найкращих лісорослинних умов, що відповідають центральній частині заплави, була відмічена найвища різноманітність ґрунтових водоростей і структурна складність на різних таксономічних рівнях.

Таблиця 2

Систематична структура ґрунтової альгофлори на рівні відділів під різними типами лісових фітоценозів в Україні

Відділ	Кількість видів, од. (% від загальної кількості)			
	Листяні		Мішані	Хвойні
	Заплавні	Інші <sup>1</sup>		
Cyanophyta	16 (13,8)	57 (14,0)	7 (2,9)	11 (5,8)
Euglenophyta	1 (0,8)	8 (2,0)	3 (1,3)	1 (0,5)
Eustigmatophyta	5 (4,3)	7 (1,7)	4 (1,7)	5 (2,6)
Xanthophyta	25 (21,6)	56 (13,7)	35 (14,6)	37 (19,4)
Bacillariophyta	10 (8,6)	22 (5,4)	14 (5,9)	5 (2,6)
Сруптоphyta	–	1 (0,2)	–	–

	Закінчення табл. 2			
Chlorophyta	59 (50,9)	256 (62,8)	175 (73,2)	132 (69,1)
Інші	–	1 (0,2)	1 (0,4)	–
УСЬОГО	116 <sup>2</sup> (100)	408 <sup>3</sup> (100)	239 <sup>3</sup> (100)	191 <sup>3</sup> (100)

Примітка. Тут і в табл. 3: 1 – широколистяні і дрібнолистяні ліси рівнинних областей і гірських країн; 2 – оригінальні дані; 3 – дані, отримані на основі аналізу конспекту ґрунтових водоростей, представлено в монографії «Водорості ґрунтів України (історія та методи дослідження, система, конспект флори)» (Водорості ..., 2001).

Установлені закономірності підтверджуються і при виділенні активно вегетуючого комплексу видів водоростей (рис. 2).

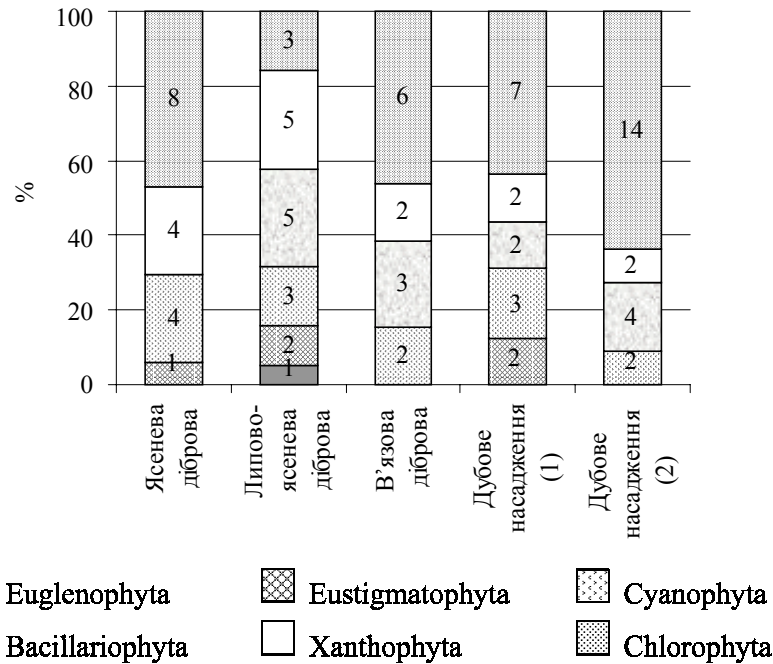


Рис. 2. Систематична структура активно вегетуючих комплексів водоростей на рівні відділів у різних типах заплавних лісів

В альгофлорі заплавних лісів степової зони України лідирують родини *Chlamydomonadaceae*, *Pleurochloridaceae*, *Chlorococcaceae*. Ця риса характерна для альгофлор різних типів лісу (табл. 3). Положення родин у спектрі найбільш подібне до положення родин в інших листяних лісах. Відмінність полягає у розташуванні родин *Chlorellaceae*, *Stichococcaceae*, *Naviculaceae*. З іншого боку, ряд родин, які представлені в числі провідних у хвойних, мішаних, а також листяних лісах, не були багаточисельними і не ввійшли у склад провідних у степових заплавних лісах.

Певні відміни простежуються на рівні провідних родин у різних типах досліджених заплавних лісів. Такі родини, як *Chlamydomonadaceae*, *Pleurochloridaceae*, *Chlorococcaceae*, *Chlorellaceae*, *Nostocaceae*, є провідними у всіх досліджених насадженнях і є найбільш численними (табл. 4). Специфічними родинами ясеневі діброви є *Pseudanabaenaceae*, *Eustigmataceae*, липово-ясеневі діброви – *Diadesmidiaceae*, *Bacillariaceae*, *Heterococcaceae*, дубового насадження (1) – *Myrmeceae*, дубового насадження (2) – *Bracteococcaceae*, *Chlorosarcinaceae*. Значним різноманіттям *Protosiphonaceae*, *Klebsormidiaceae*, *Phormidiaceae* відрізнялось альгогрупування в'язової діброви. Таким чином, спектр провідних родин досить специфічний для кожного типу лісу. Низький рівень подібності між

альоугрупованнями різних типів заплавної діброви встановлено і при порівнянні їх повного видового складу й активно вегетуючого комплексу за допомогою коефіцієнта Жаккара (табл. 5, рис. 3).

Таблиця 3

**Систематична структура ґрунтової альгофлори на рівні родин, які переважають за кількістю видів, під різними типами лісових фітоценозів України**

Родина	Листяні				Мішані		Хвойні	
	Заплавні		Інші <sup>1</sup>		А	В	А	В
	А	В	А	В				
Chlamydomonadaceae	1	13 (11,2)	1	88 (21,6)	1	53 (22,0)	1	36 (18,8)
Pleurochloridaceae	2	11 (9,5)	2	33 (8,1)	3	14 (5,8)	3	17 (8,9)
Chlorococcaceae	3	9 (7,8)	3	25 (6,2)	2	21 (8,7)	2	19 (10,0)
Nostocaceae	4	6 (5,2)	5	12 (2,9)	–	–	9–14	4 (2,1)
Phormidiaceae	5–6	5 (4,3)	6–8	11 (2,7)	–	–	–	–
Chlorellaceae	5–6	5 (4,3)	12–15	7 (1,7)	5–8	7 (2,9)	6–7	6 (3,1)
Protosiphonaceae	7–10	4 (3,4)	11	8 (2,0)	5–8	7 (2,9)	9–14	4 (2,1)
Bracteacoccaceae	7–10	4 (3,4)	9–10	9 (2,2)	5–8	7 (2,9)	8	5 (2,6)
Stichococcaceae	7–10	4 (3,4)	4	13 (3,2)	5–8	7 (2,9)	4	10 (5,2)
Naviculaceae	7–10	4 (3,4)	–	–	–	–	–	–
Myrmeciaceae	11–15	3 (2,6)	12–15	7 (1,7)	9	6 (2,5)	5	7 (3,7)
Chlorosarcinaceae	11–15	3 (2,6)	9–10	9 (2,2)	10–11	5 (2,1)	–	–
Klebsormidiaceae	11–15	3 (2,6)	12–15	7 (1,7)	10–11	5 (2,1)	6–7	6 (3,1)
Eustigmataceae	11–15	3 (2,6)	–	–	–	–	–	–
Heterococcaceae	11–15	3 (2,6)	–	–	–	–	–	–
Pseudanabaenaceae	–	–	6–8	11 (2,7)	–	–	–	–
Neosporangiococcaceae	–	–	6–8	11 (2,7)	4	8 (3,3)	9–14	4 (2,1)
Xanthonemataceae	–	–	12–15	7 (1,7)	–	–	9–14	4 (2,1)
Neochloridaceae	–	–	16	6 (1,5)	–	–	–	–
Botryochloridaceae	–	–	–	–	12–15	4 (1,7)	–	–
Gloeobotrydiaceae	–	–	–	–	12–15	4 (1,7)	–	–
Pinnulariaceae	–	–	–	–	12–15	4 (1,7)	–	–
Ulotrichaceae	–	–	–	–	12–15	4 (1,7)	–	–
Parietochloridaceae	–	–	–	–	–	–	9–14	4 (2,1)
Botrydiopsidaceae	–	–	–	–	–	–	9–14	4 (2,1)
Середня кількість видів у родині	2,8		5,2		3,9		3,6	
Усього видів у провідних родин	80 (69,0)		264 (64,9)		156 (64,7)		130 (68,1)	
РАЗОМ	116 <sup>2</sup> (100)		407 <sup>3</sup> (100)		241 <sup>3</sup> (100)		191 <sup>3</sup> (100)	

Примітка. Тут і в табл. 4: А – місце родини в структурі провідних родин; В – кількість видів, од. (%). Для родин, які не ввійшли до складу провідних, кількість видів не вказана.

Таблиця 4

**Систематична структура ґрунтової альгофлори на рівні провідних родин в заплавної діброві Самарського лісу**

Родина	Ясеневі діброві		Липово-ясеневі діброві		В'язова діброві		Дубове насадження (1)		Дубове насадження (2)	
	А	В	А	В	А	В	А	В	А	В
Chlamydomonadaceae	1–3	4 (10,8)	1	7 (11,8)	1–2	4 (10,5)	1	4 (12,8)	1	5 (11,4)
Pleurochloridaceae	1–3	4 (10,8)	2–4	4 (6,8)	1–2	4 (10,5)	3–9	2 (6,5)	2–6	3 (6,8)

Закінчення табл. 4

Chlorococcaceae	1-3	4 (10,8)	2-4	4 (6,8)	3-4	3 (7,9)	3-9	2 (6,5)	2-6	3 (6,8)
Chlorellaceae	4-9	2 (5,4)	2-4	4 (6,8)	5-9	2 (5,3)	3-9	2 (6,5)	7-13	2 (4,5)
Nostocaceae	4-9	2 (5,4)	5-6	3 (5,1)	5-9	2 (5,3)	3-9	2 (6,5)	7-13	2 (4,5)
Phormidiaceae	4-9	2 (5,4)	7-12	2 (3,4)	5-9	2 (5,3)	-	-	-	-
Stichococcaceae	4-9	2 (5,4)	-	-	5-9	2 (5,3)	3-9	2 (6,5)	2-6	3 (6,8)
Pseudanabaenaceae	4-9	2 (5,4)	-	-	-	-	-	-	-	-
Eustigmataceae	4-9	2 (5,4)	-	-	-	-	-	-	-	-
Naviculaceae	-	-	5-6	3 (5,1)	-	-	-	-	7-13	2 (4,5)
Protosiphonaceae	-	-	-	-	3-4	3 (7,9)	3-9	2 (6,5)	2-6	3 (6,8)
Botrydiaceae	-	-	7-12	2 (3,4)	-	-	3-9	2 (6,5)	7-13	2 (4,5)
Xantonemataceae	-	-	7-12	2 (3,4)	-	-	-	-	7-13	2 (4,5)
Diadesmidiaceae	-	-	7-12	2 (3,4)	-	-	-	-	-	-
Bacillariaceae	-	-	7-12	2 (3,4)	-	-	-	-	-	-
Heterococcaceae	-	-	7-12	2 (3,4)	-	-	-	-	-	-
Мурмеціацеае	-	-	-	-	-	-	2	3 (9,6)	-	-
Bracteacoccaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	2-6	3 (6,8)
Klebsormidiaceae	-	-	-	-	5-9	2 (5,3)	-	-	7-13	2 (4,5)
Chlorosarcinaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	7-13	2 (4,5)
Середня кількість видів у родині		1,6		1,9		1,6		1,6		1,8
Усього в провідних родинях		24 (64,8)		37 (62,8)		24 (63,2)		21 (67,9)		34
РАЗОМ		37 (100)		59 (100)		38 (100)		31 (100)		44 (100)

Домінантами альгоугруповання ясеневі дїброви біля с. Кочережки були: *Nostoc paludosum* Kütz., *Phormidium bohneri* Schmidle, *Bracteacoccus minor* (Chod.) Petrova, *Vischeria stellata* (Chod. ex Poulton) Pasch., *Pleurochloris imitans* Pasch.; липово-ясеневі дїброви: *Vischeria helvetica* (Visch. et Pasch.) Hibberd, *Tribonema affine* (G.S. West) D.S. West, *Characiopsis borziana* Lemm., *Luticola mutica* (Kütz.) Mann in Round et al., *Luticola ventricosa* (Kütz.) Mann in Round et al., *Navicula pelliculosa* (Brebisson) Hilse, *Nitzschia palea* (Kütz.) W. Sm.; в'язові дїброви: *Nostoc punctiforme* (Kütz.) Hariot, *Pleurochloris imitans*, *Spongiochloris incrassate* Chantanachat et Bold, *Klebsormidium dissectum* (Gay) Ettl et Gärtner, *Pinnularia subcapitata* Gregory, *Navicula pelliculosa*; дубового насадження (1): *Leptolyngbya gracillima* (Zopf ex Hansg) Anagn. et Kom., *Monodopsis subterranea* (B. Petersen) Hibberd, *Choricystis minor* (Skuja) Fott, *Luticola mutica*; дубового насадження (2): *Tetracystis aggregata* Brown et Bold, *Leptosira terricola* (Bristol) Printz, *Stichococcus bacillaris* Näg., *Chlamydomonas oblongella* Lund, *Chlamydomonas* sp., *Spongiochloris excentrica* Starr, *Navicula pelliculosa*, часто до них приєднувались як субдомінанти такі види: *Bracteacoccus minor*, *Klebsormidium flaccidum* (Kütz.) Silva et al., *Stichococcus minor* Näg., *Hantzschia amphioxys* (Ehr.) Grunow in Cleve et Grunow, *Cylindrospermum stagnale* (Kütz.) Born. et Flah. Наявність серед домінантів альгоугруповань гетероцитних видів синьо-зелених водоростей свідчить про активні процеси азотфіксації (Панкратова, 1981).

Таблиця 5

**Матриця подібності видового складу ґрунтових водоростей різних типів заплавних лісів на основі коефіцієнта Жаккара**

Тип лісу	Ясеневі дїброва	Липово-ясеневі дїброва	В'язова дїброва	Дубове насадження (1)	Дубове насадження (2)
Ясеневі дїброва	<b>37 (17)</b>	18 (3)	12 (1)	13 (4)	14 (3)
Липово-ясеневі дїброва	22,8 (9,4)	<b>59 (18)</b>	18 (3)	16 (2)	18 (4)

Закінчення табл. 5

В'язова діброва	19,0 (3,4)	22,8 (10,7)	<b>38 (13)</b>	11 (2)	14 (3)
Дубове насадження (1)	23,6 (13,8)	21,6 (6,3)	18,9 (7,4)	<b>31 (16)</b>	16 (5)
Дубове насадження (2)	20,9 (8,3)	21,1 (11,4)	20,6 (9,4)	27,1 (13,9)	<b>44 (22)</b>

Примітка. По діагоналі – число видів в альгоугрупованнях, які порівнювались; над діагоналлю – число спільних видів для пар альгоугруповань, які порівнювались; під діагоналлю – значення коефіцієнта Жаккара ( $K_j$ ). У дужках – дані по активно вегетуючому комплексу.

З екологічної точки зору в альгоугрупованнях переважають едафотільні види, а серед останніх – види *X*-, *Ch*- і *C*-життєвих форм (екобіоморф). Загальний спектр життєвих форм (екобіоморф) можна представити у вигляді формули:  $X_{31}Ch_{29}C_{17}H_{11}B_7P_7CF_7amph_5hydr_2$  (116).

Таблиця 6

## Екологічна структура ґрунтової альгофлори заплавних дібров

Життєва форма	Кількість видів, од. (% від загальної кількості)				
	Ясеневі діброва	Липово-ясеневі діброва	В'язова діброва	Дубове насадження (1)	Дубове насадження (2)
Едафотільні:	36 (97,3)	53 (89,8)	37 (97,4)	31 (100)	43 (97,7)
<i>Ch</i>	13 (35,2)	12 (20,3)	11 (29,0)	10 (32,3)	16 (36,3)
<i>X</i>	7 (18,9)	14 (23,7)	10 (26,3)	9 (29,0)	8 (18,2)
<i>H</i>	3 (8,1)	6 (10,2)	4 (10,5)	1 (3,2)	7 (15,9)
<i>CF</i>	2 (5,4)	3 (5,1)	3 (7,9)	2 (6,5)	2 (4,5)
<i>C</i>	6 (16,2)	9 (15,2)	4 (10,5)	5 (16,1)	5 (11,4)
<i>B</i>	1 (2,7)	6 (10,2)	3 (7,9)	3 (9,7)	4 (9,1)
<i>P</i>	4 (10,8)	3 (5,1)	2 (5,3)	1 (3,2)	1 (2,3)
Амфібіальні ( <i>amph</i> )	1 (2,7)	4 (6,8)	1 (2,6)	–	–
Гідрофільні ( <i>hydr</i> )	–	2 (3,4)	–	–	1 (2,3)
УСЬОГО	37 (100)	59 (100)	38 (100)	31 (100)	44 (100)
Коефіцієнт мезофільності, $K_m$	0,49	0,66	0,58	0,58	0,55

У липово-ясеневій діброві в альгоугрупованні спостерігається найбільша частка видів *X*- і *B*-форм і найменша – *Ch*-форми (убіквістів) (табл. 6). Значним різноманіттям видів *X*- і *B*-форм відзначається дубове насадження (1) в заплаві р. Вовчої. У в'язовій діброві відмічена найбільша роль видів *CF*-форми, в ясеневій – *P*-форми. Особливістю дубового насадження (2) в заплаві р. Молочної є велике різноманіття видів *H*-форми. Таким чином, переважна більшість видів водоростей, що складають альгоугруповання заплавних дібров, є вологолюбними, тіньовитривалими, що відповідає в цілому лісовому типу біогеоценозів. Разом з тим спостерігається значний відсоток видів-убіквістів, який збільшується як при погіршенні лісорослинних умов, пов'язаних із зменшенням вологості місцезростань (ясеневі діброва, дубове насадження (2)), так і при наявності рекреаційного тиску (в'язова діброва). У типах лісу, що відповідають більш вологим варіантам едафотопів, відмічено збільшення різноманіття видів *B*-форми. Цим самим типам лісу відповідає і найбільші значення коефіцієнта мезофільності (табл. 5).

## ВИСНОВКИ

З урахуванням літературних даних конспект флори ґрунтових водоростей заплавних дібров долинних лісів степової зони України нараховує 129 видів



грунтових водоростей із шести відділів, серед яких *Chlorophyta* – 66 (51,2 %), *Xanthophyta* – 31 (24,0 %), *Cyanophyta* – 16 (12,4 %), *Bacillariophyta* – 10 (7,8 %), *Eustigmatophyta* – 5 (3,9 %) і *Euglenophyta* – 1 (0,7 %). Комплекси водоростей, які формуються в ґрунтах заплавних лісів, мають лісовий характер. Водночас особливості ґрунтових і мікрокліматичних умов заплав накладають певний відбиток на співвідношення окремих відділів і життєвих форм (екобіоморф) водоростей в порівнянні із позазаплавними. У різних типах заплавних лісів, які відповідають різним формам мікро- і мезорельєфу і режимам зволоження, складаються альгогрупування з достатньою самобутністю, що проявляється на рівні родинного спектру, комплексу домінантів і видового складу в цілому.

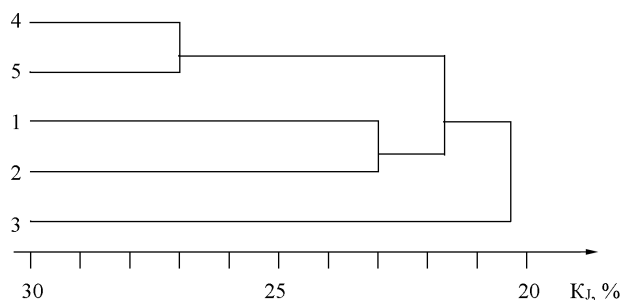


Рис. 3. Дендрит подібності між альгогрупуваннями різних типів заплавних лісів: 1 – ясенева діброва; 2 – липово-ясенева діброва; 3 – в'язова діброва; 4 – дубове насадження № 1; 5 – дубове насадження № 2. Дендрит побудований методом середнього врівноваженого зв'язування на основі коефіцієнта Жаккара

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Агрохимические методы исследования почв / Под ред. А. В. Соколова, Д. Л. Аскинази. – М.: Наука, 1965. – 436 с.
- Алексахина Т. И., Штина Э. А. Почвенные водоросли лесных биогеоценозов. – М.: Наука, 1984. – 150 с.
- Богданова А. В. Диатомовые водоросли почв пойменных лесов среднего течения реки Белой // Труды 5 Всерос. конф. по водным растениям «Гидрботаника 2000» (Брок, 16–19 сент., 2002). – Брок, 2000. – С. 13-14.
- Богданова А. В., Фазлутдинова А. И. Особенности флористического состава сообществ диатомовых водорослей пойменных лесов в окрестности г. Уфы // Труды 8 Школы диаматологов России и стран СНГ «Морфология, экология и биогеография диатомовых водорослей» (Брок, 16–19 сент., 2002). – Ярославль, 2002. – С. 9-10.
- Водорості ґрунтів України (історія та методи дослідження, система, конспект флори) / І. Ю. Костіков, П. О. Романенко, Е. М. Демченко та ін. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 300 с.
- Голлербах М. М., Штина Э. А. Почвенные водоросли. – Ленинград: Наука, 1969. – 228 с.
- Горносталев А. А., Храменкова О. М. Почвенные водоросли луговых экосистем поймы р. Сож // Изв. Гомел. гос. ун-та. – 2003. – № 5. – С. 9-11.
- Кабилов Р. Р. Развитие почвенно-альгологических исследований на кафедре ботаники Башкирского государственного педагогического университета (Россия) // Альгология. – 2004. – Т. 14, № 4. – С. 459-472.
- Кондратьева Н. В., Вассер С. П., Масюк Н. П. Альгология на современном этапе // Альгология. – 1991. – Т. 1, № 1. – С. 10-23.
- Костиков И. Ю. Водоросли почв широколиственных лесов Правобережной Лесостепи Украины // Альгология. – 1991. – Т. 1, № 3. – С. 42-50.
- Костиков И. Ю. Почвенные водоросли Лазовского заповедника (Дальний Восток, Россия) // Альгология. – 1993. – Т. 3, № 1. – С. 62-66.
- Логинова В. М. Пространственно-временная структура альгогруппировок разнотравно-злаковых лугов // Сибирский эколог. журн. – 2002. – № 4. – С. 473-476.
- Нешатаев Ю. Н. Методы анализа геоботанических материалов. – Ленинград: Изд-во Ленингр. ун-та, 1987. – 192 с.

Носкова Т. С. Различие альгосинузий травяных биогеоценозов в зависимости от типа почвы // Проблемы и методы биологической диагностики и индикации почв. – М.: Наука, 1976. – С. 191-192.

Османова Р. А., Гладышев А. И. Некоторые данные о биомассе водоростей в почвах поймы среднего течения Амударьи // Экология. – 1978. – № 2. – С. 20-26.

Панкратова Е. М. Роль азотфиксирующих синезеленых водоростей (цианобактерий) в накоплении азота и повышении плодородия почвы: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – М.: МГУ, 1981. – 39 с.

Панкратова Е. М. Динамика накопления азота водорослями на пойменных почвах умеренной зоны // Биодинамика и плодородие почвы: Материалы 2 симп. «Биодинамика почв». – Таллин, 1979. – С. 143-146.

Пивоварова Ж. Ф., Факторович Л. В. Почвенные водоросли пойменных субстратов континентальной дельты реки Шивилиг-Хем Убсунурской котловины Тувы // Сибирский эколог. журн. – 2001. – № 4. – С. 435-441.

Разнообразие водорослей Украины / Под ред. С. П. Вассера, П. М. Царенко // Альгология. – 2000. – Т. 10, № 4. – 309 с.

Факторович Л. В. Состав и структура сообществ почвенных водорослей лесного пояса Арысканьг-Шивилиг-Хемского кластера Убсунурской котловины Тувы // Сибирский эколог. журн. – 2001. – № 4. – С. 423-427.

Факторович Л. В. Почвенные водоросли долины реки Шивилинг-Хем (Республика Тыва): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 2002. – 16 с.

Штина Э. А., Голлербах М. М. Экология почвенных водорослей. – М.: Наука, 1976. – 144 с.

Hindak F. Phototrophic edaphon in a floodplain forest near Lednice in Moravia // Ecocyst. Study on Floodpl. in South Moravia. – Brno, 1974. – P. 97-107.

Rosa K. Mikroedafon lužního lesa u Velkého Oseka. // Práce Výzk. ústavu lesn. – 1961. – Vol. 23. – P. 7-31.

*Надійшла до редколегії 25.02.05*