

На правах рукопису

БОЧКА АЛЛА БОРИСІВНА



**ВОДРОСТІ ВОДОЙМ БАРГУЗИНСЬКОГО  
БІОСФЕРНОГО ДЕРЖАВНОГО ПРИРОДНОГО  
ЗАПОВІДНИКА (РОСІЯ)**

03.00.01 — Ботаніка

**Автореферат дисертації  
на здобуття наукового ступеня  
кандидата біологічних наук**

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана на кафедрі ботаніки Харківського державного університету.

Науковий керівник:

— доктор біологічних наук, професор Догадіна Тетяна Іванівна.

Офіційні опоненти:

— доктор біологічних наук Паламар-Мордвинцева Галина Іванівна;

— кандидат біологічних наук Шевченко Тетяна Федорівна.

Провідна організація — Одеський державний університет ім. І. І. Мечнікова.

Захист відбудеться „25“ січня 1996 р. о „12“ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д50.06.01 по захисту дисертації на здобуття вченого ступеня кандидата біологічних наук в Інституті ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України за адресою: 252601, м. Київ, вул. Терещенківська, 2.

З дисертацією можна ознайомитись в науковій бібліотеці Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України (252625, м. Київ, вул. Велика Житомирська, 28).

Автореферат розісланий „21“ грудня 1995 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради  
кандидат біологічних наук

Т. Л. НАВРОЦЬКА

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

На сучасному етапі розвитку науки і суспільства першочергової уваги вимагає проблема збереження біологічної різноманітності - як однієї з ключових властивостей біосфери Землі, що забезпечує не тільки її сталість і стабільність, а й певність існування та виживання людства (Смтнік, Вассер, 1992).

Відомо, що основним засобом збереження природних комплексів є створення заповідників. Саме в умовах обмеження господарської та інших видів діяльності людини стає можливим вивчення та охорона видового різноманіття і спостереження за природними процесами.

Баргузинський заповідник, що характеризує'ся своєрідними фізико-географічними умовами, які визначили неповторність його рослинного і тваринного світу, відіграє велику роль у збереженні рідкісного природного комплексу Землі. Однак, в альгологічному відношенні територія Баргузинського заповідника до цього часу залишалася навивченою.

Мета і задачі досліджень. Основною метою нашої роботи було вивчення видового складу та закономірностей поширення водоростей у водоймах Баргузинського біосферного державного природного заповідника. Для досягнення поставленої мети необхідно було виконати такі завдання:

1. Провести критичну інвентаризацію видового складу водоростей різнотипних водойм Баргузинського заповідника.
2. Проаналізувати систематичну структуру встановленого видового складу.

ЛНБ ім. В. Стефаніка  
АН України

3. Визначити закономірності розподілу водоростей у водоямах різного типу району досліджень.

4. Виявити біолого-географічні особливості дослідженої альгофлори.

5. Встановити особливості видового складу водоростей водоям Баргузинського заповідника при порівнянні його з альгофлорами водоям інших північних регіонів.

6. Скласти систематичний список водоростей Баргузинського заповідника.

#### Положення роботи, що виносяться на захист.

1. Виявлено, що у водоямах різного типу на території Баргузинського заповідника водорості широко розповсюджені та мають значну видову різноманітність, особливо представники зелених, діатомових і синьозелених водоростей.

2. Для рівнотипних водоям, а також для деяких водоям одного типу, характерні неоднорідність видового складу альгофлори та її систематичної структури, що зумовлено особливостями походження водоям та їх морфометрії, гідрології та інших показників. Комплекси провідних видів водоростей у рівнотипних водоямах заповідника різні.

3. Найбільшою видовою різноманітністю та чисельністю відзначаються бентосні угруповання. В біологічному відношенні у водоямах мають перевагу прісноводні, індиферентні до змісту солей, алкаліфільні водорості. Встановлено, що основну роль в альгофлорі Баргузинського заповідника відіграє мультирегіональний географічний елемент.

Наукова новизна. Вперше проведено інвентаризацію водоростей у водоямах різного типу на території Баргузинського

заповідника та складено їх систематичний список, що нараховує 1244 види, представлених 1591 різновидністю та формою, враховуючи ті, що містять номенклатурний тип виду. З них 39 видів - нові для території Росії, а 52 вида (55 форм) - для Східного Сибіру. Вперше одержано дані про видовий склад та поширення водоростей на території району досліджень. Проведено детальний аналіз альгофлори водойм Баргузинського заповідника та виявлено її особливості. Встановлені основні комплекси провідних видів водоростей рієних водойм даного заповідника. Наведено результати порівняння видового складу водоростей водойм Баргузинського заповідника та інших північних регіонів.

Практичне значення роботи. Результати досліджень є суттєвим внеском у вивчення рослинного світу Баргузинського заповідника та Східного Сибіру. Одержані дані враховані при інвентаризації флори заповідника і є науковим основою для вирішення задач збереження генофонду рослинного світу. Матеріали досліджень використовуються в загальних ботанічних і спецкурсах з альгології для студентів біологічного факультету Харківського державного університету. Дані про видовий склад водоростей передано до Баргузинського біосферного державного природного заповідника для внесення їх до реєстру Літопису природи, що там ведеться.

Апробація роботи. Основні положення і результати роботи доповідались і обговорювались: на конференціях молодих учених і спеціалістів України - "Актуальні питання ботаніки та екології" (Ялта, 1993) і "Сучасні проблеми ботаніки" (Донецьк, 1995), а також на щорічних конференціях молодих, уче-

них біологічного факультету та НДІ біології Харківського державного університету (1993-1995) і на засіданнях Харківського відділення Українського ботанічного товариства (1994-1995).

Публікації. За результатами досліджень опубліковано 7 робіт.

Автор виражає ширю подяку директорів Варгузинського заповідника Г.А.Янкусу і заст. директора по науковій роботі О.А.Ананіну за допомогу в організації проведення досліджень на території заповідника.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається з вступу, 6 глав, висновків, списку літератури та додатку. Обсяг роботи: 183 сторінки, в тому числі 115 сторінок основного машинописного тексту. Текст ілюстрований 26 таблицями та 4 малюнками. Список літератури включає 213 найменувань, в тому числі 28 на іноземних мовах. Додаток включає конспект флори водоростей водойм Варгузинського заповідника (252 сторінки) та 15 сторінок ілюстрацій.

#### ЗМІСТ РОБОТИ

Вступ. У вступі обговорюється актуальність проблеми, визначається мета і задачі досліджень, охарактеризована наукова новизна роботи і обґрунтована її практична значимість.

#### ГЛАВА 1. КОРОТКИЙ ОГЛЯД СТАНУ ВИВЧЕНОСТІ

##### ВОДОРОСТЕЙ ОЗЕРА БАЙКАЛ І ЙОГО БАСЕЙНУ

У главі коротко викладено результати альгологічного вивчення водойм Байкальського регіону. Незважаючи на пла-

номірне дослідження водоростей озера Байкал, а також біології, систематики, екології окремих її представників, відомостей про видовий склад водоростей водойм його басейну надзвичайно мало. Особливу увагу приділено дослідженням флористичного характеру, що були розпочаті роботами В. Дорогостайського (1904) і К. Мейера (1925, 1939 та ін.), і більш планомірно розгорнуті і продовжені іншими авторами (Киселев, 1937; Скабичевский, 1942, 1953, 1963; Поповская, 1960, 1973, 1991; Помазкіна 1986; 1992 та ін.).

До початку нашого дослідження дані щодо видового складу водоростей Баргузинського заповідника в літературі були майже відсутні. Перші альгологічні дослідження деяких водойм заповідника були проведені в 1988 році. За даними авторів (Догадина, Кивинец, 1989) в результаті цих досліджень на території та поблизу селища Давша і кордону Сосновка було виявлено 502 види, різновидності та форми водоростей.

## ГЛАВА 2. ФІЗИКО - ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ

В главі на підставі літературних джерел описані географічне положення, геоморфологія, рельєф, клімат, ґрунти і рослинність, а також наведена характеристика водойм дослідженої території і особливості їх гідрологічного і гідрохімічного режиму.

## ГЛАВА 3. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Матеріалом для роботи послужили альгологічні проби, особисто відібрані в літній період 1988-1989 і 1991-1992 рр. в

173 водоймах Баргузинського заповідника. Досліджено 15 річок (у 48 пунктах), 71 джерело (з них 7 термальні), водоспад, 29 озер, 15 боліт, 42 ефемерні водойми. Збір та обробку альгологічних проб провадили за загальноприйнятими методиками (Голлербах, Полянский, 1951 та ін.). У цілому було відібрано і вивчено 812 альгологічних проб, в тому числі: 286 -фітопланктону, 351 -мікрофітобентосу та 173 -обростань.

Під час роботи використовували мікроскопи Ergaval і ЛЮМАН-Р8. Малюнки водоростей виконували за допомогою рисувального апарату РА-4. Мікрофотографії робили, використовуючи мікроскоп ЛЮМАН-Р8 з фотонасадкою з застосуванням як водної (x60), так і масляної (x90) імерсії.

Аналіз одержаних результатів провадили за основними кількісними показниками, які використовуються у флористиці (Ребристая, Шмидт, 1972; Малышев, 1973; Толмачев, 1974; Шмидт, 1980, 1984 і ін.). Порівняння систематичних структур віставлених флор провадили за допомогою коефіцієнта рангової кореляції Кендела з подальшою побудовою дендрита за методом максимального кореляційного шляху (Шмидт, 1984).

#### ГЛАВА 4. АНАЛІЗ СИСТЕМАТИЧНОГО СКЛАДУ ВОДРОСТЕЙ

##### БАРГУЗИНСЬКОГО ЗАПОВІДНИКА

В 173 рієнотипних водоймах Баргузинського заповідника вперше виявлено 1244 види водоростей, що представлені 1591 різновидністю і формою, враховуючи ті, що містять номенклатурний тип виду. Вперше для Східного Сибіру наведено 52 види (55 різновидностей і форм) і для Росії - 39 видів. Виявлені у водоймах заповідника види відносяться до 9 відділів.

26 класів, 44 порядків і 283 родів.

Представники зелених, діатомових, синьозелених і жовто-зелених водоростей складають основу флористичного багатства альгофлори Баргузинського заповідника (67,8% загального числа видів). Менш значну (11,4%) роль відіграють евгленові, золотисті та динофітові (табл. 1).

В складі Chlorophyta найбільш різноманітно представлено клас кон'югат, що включає більше 61% видового складу відділу. Провідна роль при цьому належить порядку десмідієвих, види якого широко розповсюджені в різноманітних водоймах на території заповідника. Деяко поступається йому клас хлорококових (23,4%). Роль інших класів відділу зелених менш значна.

Діатомові водорості представлені майже виключно класом пенатних (95,2%) з найбільш поширеним порядком Raphales, що містить 10 родин.

Синьозелені водорості з трьох класами значно поступаються першим двом відділам за кількістю видів і родовою насиченістю. Значна видова різноманітність була властива Nostogoniophyceae з трьома порядками - Nostocales (65 видів), Oscillatoriales (51), Stigonematales (5).

Серед родин провідну роль в альгофлорі дослідженої території відіграють представники Desmidiaceae (221 вид, що складає 17,8% флори). Naviculiaceae (130 - 10,5%), Euglenaceae (51 - 4,1%), Oscillatoriaceae (49 - 3,9%), Cymbellaceae (40 - 3,2%), Closteriaceae (36 - 3,0%), про що свідчить як їх видова різноманітність, так і висока частота трапляння окремих видів.

Таблиця 1

Таксономічний спектр і родова насиченість альгофлори водойм Баргузинського заповідника

В І Д Д І Л	Ч и с л о						Пропорції флори	Родова насиче- ність таксонами	
	кла- сів	поряд- ків	родин	родів	видів	різновид. і форм		видо- вими	внутрішньо- видовими
Суанophyta	3	7	21	45	167	190	1:2.1: 8.0: 9.0	3.7	4.2
Dinophyta	3	4	4	11	29	31	1:2.8: 7.3: 7.8	2.6	2.8
Cryptophyta	2	2	2	3	8	8	1:1.5: 4.0: 4.0	2.7	2.7
Chrysophyta	4	6	14	23	49	56	1:1.6: 3.5: 4.0	2.1	2.4
Xanthophyta	5	6	12	34	108	108	1:2.8: 9.0: 9.0	3.2	3.2
Bacillariophyta	2	4	15	45	357	595	1:3.0:23.8:39.7	7.9	13.2
Euglenophyta	1	2	5	17	54	73	1:3.4:12.8:14.6	3.8	4.3
Chlorophyta	5	12	37	103	460	529	1:2.8:12.4:14.2	4.5	5.1
Rhodophyta	1	1	1	2	2	2	1:2.0: 2.0: 2.0	1.0	1.0
УСЬОГО	26	44	111	283	1244	1591	1:2.6:11.2:14.3	4.4	5.6

Найбільший внесок у флористичне багатство водоростей водойм вносять роди: *Cosmarium* Corda ex Ralfs - 90, *Navicula* Bory - 54, *Pinnularia* Ehr. - 42, *Closterium* Nitzsch - 38, *Cymbella* Ag. - 34, *Staurastrum* Meyen - 33, *Eunotia* Ehr. - 30, *Euastrum* Ehr. - 28, *Characiopsis* Borzi - 26, *Nitzschia* Hass. - 24.

Відмінною рисою північних флор є переважання маловидових родин і родів, що, на думку ряду авторів (Рабристая, 1977; Гецен, 1985; Васильева, 1989), відображує високоширотне положення того чи іншого регіону. В альгофлорі водойм Баргузинського заповідника монотипні роди складають 41,7%. Високий відсоток цих родів дають майже всі відділи водоростей, за винятком діатомових, де переважають роди, що мають від двох до п'яти таксонів.

#### ГЛАВА 5. РОЗПОДІЛ ВОДОРОСТЕЙ В РІЗНОТИПНИХ ВОДОЯМАХ

Для всіх типів досліджуваних на території Баргузинського заповідника водойм визначено видовий склад водоростей, приведено систематичну структуру, опис складу і розподілу водоростей у конкретних водоймах; виділено характерні комплекси провідних видів, здійснено порівняльний аналіз.

Водорості річок. Серед 477 видів, які були знайдені в річках заповідника, провідне місце займають діатомові водорості: 258 видів, або 54,1% загальної кількості видів у річках. В окремих водоймах цього типу участь *Bacillariophyta* збільшується до 86,3%. Різноманітність діатомових зумовляють, переважно, клас пенатних і родина навікулієвих. Зелені (98 видів - 20,5%) та синьозелені (72 - 15,1%) водорості приймають майже рівну участь у складанні альгофлори

річок.

При дослідженні деяких річок на рівних ділянках (верхня, середня і нижня течії) виявлено деякі відмінності як за видовим багатством, так і за систематичним складом водоростей. Від верхів'я до гирла річки кількість видів збільшується, що можна пояснити зміною умов існування, оскільки вниз за течією підвищується температура води та вміст розчинених в ній солей, знижується швидкість течії внаслідок виходу річок на рівнини, тощо. Слід відзначити, що в нижній течії річок збільшується доля представників зелених, десмідієвих, волотистих, жовтозелених і еугленових водоростей.

У водоспаді із 73 виявлених видів 51 відноситься до діатомових. Це, переважно, види родів *Diatoma* D.C., *Ceratoneis* Ehr., *Achnanthes* Bory., *Navicula*, *Gomphonema* Ag., що найбільш часто зустрічаються в обростаннях водяних мохів, вищих рослин і зелених нитчастих водоростей. На кам'янистому субстраті рясно розросталися і представники синьозелених: *Phormidium parvaceum* (Ag.) Gom., *Ph. foveolarum* (Mont.) Gom., *Oscillatoria terebriformis* (Ag.) Elenk., *Calothrix gypsophila* (Kütz.) Thur. emend. V. Poljanek.

Досліджені джерела були різними за температурним режимом: холодні ( $6^{\circ} - 14^{\circ}\text{C}$ ) і термальні ( $20^{\circ} - 76^{\circ}\text{C}$ ), тому їх альгофлора вивчалася окремо.

У джерелах першої групи було знайдено 410 видів водоростей, що належать до 8 відділів. Співвідношення відділів в цілому є характерним для регіону; переважали діатомові (180 видів), зелені (110) і синьозелені (51). В даній главі приведено опис альгофлори струнків Малія. Солов'їний, джерела

Жигуна та інших. Видовий склад водоростей джерел був різноманітним і характеризувався багатством видів діатомових із родів *Pinnularia* (26), *Navicula* (21), *Cymbella* (24), *Eunotia* (18) і нитчастих зелених водоростей із родів *Spirogyra* Link., *Mougeotia* Ag.

До групи термальних увійшли сім вищених джерел, в яких температура води протягом року залишалася постійною. Видовий склад водоростей термальних джерел відрізняється за систематичною структурою і включає 169 видів водоростей, в тому числі: *Cyanophyta* - 42, *Chrysophyta* - 1, *Xanthophyta* - 3, *Bacillariophyta* - 90, *Euglenophyta* - 5, *Chlorophyta* - 28. Якщо ж розглянути склад водоростей тільки безпосередньо біля виходу води на поверхню землі, то слід зазначити, що роль синьозелених водоростей помітно зростає не тільки за видовим багатством, а й за інтенсивністю їх розвитку. Найбільш численними в термах із синьозелених були *Phormidium orientale* G.S. West. Ph. *purpurascens* (Kütz.) Gom., Ph. *uncinatum* (Ag.) Gom., Ph. *angustissimum* W. et G.S. West f. *maius* Frémy, *Oscillatoria okenii* Ag., *Microcystis pulverea* (Wood) Forti emend. Elenk. f. *holsetica* (Lemm.) Elenk., а з діатомових - *Rhopalodia gibberula* (Ehr.) O.Müll., *Achnanthes exigua* Grun. var. *capitata* Hust., *Amphora normanii* Rabenh., *Navicula pupula* Kütz. var. *capitata* Hust., *Denticula thermalis* Kütz.

Порівнюючи комплекси провідних видів та видовий склад водоростей досліджених термальних джерел, було відзначено, що немає жодного спільного для всіх них виду. Це пов'язано з різним гідрохімічним складом води і широким діапазоном її температури в різних термах. Аналіз розподілу водорос-

стей в залежності від температури води свідчить про те, що з підвищенням її до 76°C в джерелах відзначається тенденція до зменшення видового складу водоростей. Така тенденція простежується на рівні таксонів усіх рангів.

Водорості озер. В досліджаних озерах було виявлено 65,6% видового складу водоростей заповідника, або 816 видів, що належать до 9 відділів, серед яких найбільш різноманітно були представлені зелені (320 видів, що становить 39,2% загального числа знайдених в озерах видів), діатомові (222 - 27,2%) і синьо-зелені (97 - 11,9%).

Озера відрізнялися між собою походженням, морфологією, розташуванням над рівнем моря та іншими ознаками, що дало змогу виділити три групи озер: заплавні, озера надзаплавних терас і високогірські (1000 - 1750 м над р.м.). Найбільш багатим видовим складом водоростей характеризувалися озера надзаплавних терас (411 видів), демо поступалися їм заплавні озера (378).

Систематична структура водоростей озер різних груп мала суттєві відмінності вже на рівні відділів. Провідну роль в заплавних озерах і в озерах надзаплавних терас відіграють зелені водорості, де їх питома вага складає 34,2% і 40,6%, відповідно. Зниження частки Chlorophyta до 28% у високогірських озерах зумовлено збільшенням ролі діатомових до 49,5%. У високогірських озерах не було знайдено представників кріптофітових, а участь динофітових, золотистих і евгленових в альгофлорі озер цього типу була дуже низькою. Співвідношення класів і порядків для кожного відділу альгофлори всіх груп озер залишалось майже однаковим, але спектр

трьох провідних родин і їх рангові місця були рівними.

Водорості боліт. Найбільша кількість боліт знаходиться в нижній течії річок, де вони виокремлюються на рівнину. Всього у болотах знайдено 466 видів, представлених переважно зеленими (40,8%) водоростями з надпоширеним порядком десмідієвих (27,5%). Провідну роль відіграють види родів *Cosmarium*, *Closterium* та *Euastrum*; дещо поступаються їм діатомові (20,1%), серед яких велике значення мають представники родів *Pinnularia*, *Eunotia*, *Navicula* та інші.

Описано видовий склад водоростей деяких боліт, що відрізняється за способом живлення, ступенем зволоження, характером вищої рослинності, тощо. Аналіз альгофлори боліт підтверджує висновок про те, що кожному типу боліт властива наявність відповідного складу водоростей, який відрізняється різноманітністю і багатством (Паламарь-Мордавінцева. 1994).

Таким чином, серед усіх досліджених типів водойм за видовим складом альгофлори перше місце посідають озера, дещо бідніше представлені водорості річок і боліт. За абсолютним показником флористичного багатства серед різнотипних водойм виділяється озеро і болото (табл. 2). Систематична структура водоростей водойм різних типів мала значні відмінності вже на рівні відділів. В залежності від типу водойм, частка провідних відділів в альгофлорі відповідника коливалася в значних межах. Діатомові водорості за видовою різноманітністю переважали у водоспаді (60,3%), річках (54,1%) і різних джерелах (54-45,5%). Інші типи водойм відрізнялись помітною кількістю зелених, участь яких в різних водоймах становила 32,4 - 40,8%. В більшості водойм на території за-

Таблиця 2

Показники флористичного багатства, обсяги провідних  
родів і родин у різнотипних водоймах  
Баргузинського заповідника

Показники	Тип водойм*						
	1	2	3	4	5	6	7
Число видів (В)	477	73	410	170	816	466	296
Число різновидностей і фори, враховуючи ті, що містять номенклатурний тип виду (РГ)	605	81	522	199	1006	527	322
Число родів (Р)	147	40	124	66	232	154	92
Число родин (РД)	75	27	66	39	99	82	51
Відношення В:Р	3.2	1.8	3.3	2.6	3.5	3.0	3.2
Відношення РГ:Р	4.1	2.0	4.2	3.0	4.3	3.4	3.5
Відношення Р:РД	2.0	1.5	1.9	1.7	2.3	1.9	1.8
Обсяг 3 родів, % від загального числа видів	17.4	27.4	17.6	20.0	14.6	16.7	15.2
Обсяг 10 родів, % від загального числа видів	37.3	56.2	41.5	45.9	32.7	35.0	40.4
Обсяг 3 родин, % від загального числа видів	29.1	34.2	33.9	36.5	32.8	34.5	33.6
Обсяг 10 родин, % від загального числа видів	55.8	76.7	61.0	67.1	53.7	53.9	54.8

\* 1 - річки; 2 - водоспад; 3 - ручай; 4 - термальні джерела;  
5 - озера; 6 - болота; 7 - зфемерні водойми.

повідника на третє місце виходять синьозелені водорості (11,9 - 15,1%), за винятком термальних джерел, де Cyanophyta (25,1%) посідають друге рангове місце. В ефемерних водоймах помітний відсоток у формуванні альгофлори мали еугленові водорості (10,8%), в озерах - волотисті (3,7%). Питома вага інших відділів була незначною як в різнотипних водоймах, так і в цілому в альгофлорі заповідника.

На підставі відносної кількості та коефіцієнту трапляння для кожного типу водойм було виділено комплекси провідних видів водоростей, кожен з яких включає близько 10 найхарактерніших таксонів.

Комплекси провідних видів мали такий склад.

У річках: *Achnanthes lanceolata* (Bréb.) Grun., *Ceratoneis arcus* (Ehr.) Kütz., *Diatoma hiemale* (Lyngb.) Heib., *Meridion circulare* Ag., *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehr., *Cocconeis placentula* Ehr., *Cymbella ventricosa* Kütz., *Didymosphenia geminata* (Lyngb.) M.Schmidt, *Hydrurus foetidus* (Will.) Kirchn., *Chamaesiphon curvatus* (Borzi) Nordst.

У джерелах: *Diatoma hiemale* var. *hiemale*, *D. hiemale* var. *mesodon* (Ehr.) Grun., *Meridion circulare*, *Tabellaria flocculosa* (Roth.) Kütz., *Achnanthes minutissima* Kütz., *Cymbella ventricosa*, *C. gracilis* (Rabenh.) Cl., *Eunotia lunaris* (Ehr.) Grun., *Pinnularia viridis* (Nitzsch) Ehr., *Caloneis silicula* (Ehr.) Cl. var. *alpina* Cl.

У водоспаді: *Diatoma hiemale* var. *hiemale*, *D. hiemale* var. *mesodon*, *Ceratoneis arcus* var. *arcus*, *C. arcus* var. *linearis* Holmboe, *Gomphonema lanceolatum* Ehr., *Phormidium papyraceum*, *Calothrix gypsophila*, *Oscillatoria terebriformis*.

В озерях: *Tabellaria fenestrata* (Lyngb.) Kütz. var. *intermedia* Grun., *T. flocculosa*, *Melosira italica* (Ehr.) Kütz., *Cymbella ventricosa*, *Navicula radiosa* Kütz., *Gloeocapsa turgida* (Kütz.) Hollerb. emend., *Gomphosphaeria lacustris* Chod., *Tribonema minus* (Klebe) Hazen., *Spirogyra* sp., *Mougeotia* sp., *Oedogonium* sp.

У болотах: *Spirogyra* sp., *Mougeotia* sp., *Oedogonium* sp., *Pinnularia viridis*, *P. subcapitata* Greg., *Eunotia praerupta* Ehr., *E. fallax* A.Cl., *Netrium digitus* (Ehr.) Itzigs. et Rothe, *Cylindrocystis brebissonii* Menegh., *Stigonema ocellatum* (Dillw.) Thur. sensu lat. Elenk.

В ефемерних водоймах: *Gomphonema parvulum* (Kütz.) Grun., *Nitzschia linearis* W.Sm., *Cymbella ventricosa*, *Phormidium foveolarum*, *Tribonema minus*, *Ophiocytium parvulum* (Perty) A. Br., *Euglena proxima* Dang.

Аналіз одержаних даних щодо розподілу водоростей у водоймах річкового типу показав, що найбільш близькими за видовим складом є річки і джерела, а також джерела і озера. Порівняння систематичної структури водоростей водойм заповідника виявило, що на рівні мінімального в дендриті зв'язку ( $r=0.53$ ) усі типи водойм виявляють подібність. На рівні в максимального зв'язку ( $r=0.76$ ) подібність систематичної структури водоростей мають річки та джерела, найбільш типові водойми для гірських регіонів. Термальні джерела і ефемерні водойми за видовим складом водоростей є найбільш своєрідними серед водойм заповідника.

## ГЛАВА 6. БІОЛОГО - ГЕОГРАФІЧНИЙ АНАЛІЗ

### ВОДОРОСТЕЙ ДОСЛІДЖЕНИХ ВОДОЙМ

Аналіз виявленого у водоймах заповідника видового складу водоростей щодо розподілу в різних екологічних угрупованнях і по відношенню до течії, температури води, рН та інших факторів, дав такі результати.

Видове багатство та систематична структура водоростей різних екологічних груп значно відрізнялись між собою. В товщі води знайдено 674 види водоростей. Істинно планктонні форми були нечисленні; значну кількість видів у планктонних пробах складали факультативно-планктонні та бентосні форми. Ці особливості фітопланктону у водоймах Баргузинського заповідника є взагалі характерними для багатьох гірських водойм і пояснюються мільководністю та значною швидкістю течії у водотоках.

У досліджених водоймах більша кількість видів була виявлена у бентосних угрупованнях, де епіеліти переважали (68,6%) в порівнянні з епілітами (14,4%). Серед бентосних форм переважали діатомові водорості (45,7%), більшість яких належала до *Pennatophyceae*. У перифітоні мали перевагу водорості, що щільно прикріплювалися до субстрату. Це види родів *Phormidium* Kütz., *Oscillatoria* Vauch., *Vaucheria* D.C., *Diatoma*, *Fragilaria* Lyngb. Серед епіфітів (19,7%) домінують представники діатомових (з родів *Achnanthes*, *Cocconeis* Ehr., *Synedra* Ehr., *Gomphonema*), жовтозелених (*Characiopsis*, *Peroniella* Gebi) і золотистих (*Chrysoxixis* Stein, *Dereuxixis* Stokes, *Dinobryon* Ehr.). Види родів *Phytodinedria* Pasch., *Chlorangium* Stein, *Filarvzkiia* Korsch., *Colacium* Ehr. та дея-

ких інших селяться на рівних представниках зоопланктону. Ця група епізоїдів нараховує 11 видів.

Вивчені водойми характеризувались також наявністю в них водоростей - індикаторів високого насичення води киснем, таких, як *Hydrurus foetidus*, *Achnanthes minutissima*, *Cymbella amphicephala* Näg., *C. gracilis*, *Eucosconeis flexella* Kütz., *Gomphonema longiceps* Ehr. та деякі інші. Більшість цих видів є реофілами, що утворюють комплекс водоростей, для яких крім аерації велике значення має здатність адаптуватися до швидкої течії.

На підставі аналізу розподілу водоростей у водоймах, розмішених в різних висотних поясах, ми виділили три основні пояси. Для високогірського поясу (понад 1200 м над р.м.) виявлено домінування комплексу видів *Hydrurus foetidus*, *Ceratoneis arcus*, *Gomphonema longiceps* Ehr. var. *montanum* (Schum.) Cl., *Eunotia papilio* (Grun.) Hust., *E. robusta* Ralfe і наявність багатьох північно-альпійських видів. В середньогірському лісному поясі у річках та джерелах зникають або значно зменшують розвиток *Hydrurus foetidus* та інші холодолюбиві стенотермні види. Найхарактерніші для водойми цього поясу зелені нитчасті водорості, в обростаннях яких в значній кількості розвиваються види родів *Synedra*, *Cymbella*, *Gomphonema*, тощо. Зустрічаються в них і деякі представники родів *Phormidium*, *Chaetoesiphon* Br. et Grun., інші.

В передгірському поясі спостерігається зменшення швидкості течії річок і джерел у зв'язку з виходом їх на заболочені рівнини. Майже в усіх водоймах зникають холодолюбиві форми і збільшується кількість видів десмідієвих, хлорококо-

вих, вугленових та жовтозелених водоростей.

Рівень виявленості водоростей різної таксономічної належності по відношенню до певних факторів середовища ще досить нерівноцінний. Екологічна класифікація водоростей за відношенням до солоності води найбільш детально розроблена для діатомових (Kolbe, 1927, 1954; Hustedt, 1957; Прошкина-Лавренко, 1957, тощо), для інших відділів водоростей наявні неповні дані (Бейли и др., 1971; Гецен, Стенина, 1978; Кузьмин, 1978; тощо).

Характеризуючи розподіл видового складу діатомових водоростей за категоріями шкали галобності було виявлено, що в водоймах Варгузинського заповідника переважають прісноводні олігогалобні види (81,5%), більшість з яких - індиференти (66%). Менш численна група галофобів (12%), серед яких *Eunotia fallax*, *E. praerupta*, *Pinnularia interrupta* W. Sm., *Cymbella laevis* Näg., тощо. З інших відділів водоростей у цю групу ввійшли *Rhabdoderma lineare* Schmidle et Laut. emend. Hollerb., *Oscillatoria terebriformis*, *Chrysoococcus rufescens* Klebs., *Trachelomonas intermedia* Dang., ін.

При аналізі виявлених видів по відношенню їх до активної реакції води для діатомових водоростей використовували систему Ф. Хустедта (Hustedt, 1939) з доповненнями. Треба відмітити, що для половини видів (53%) дослідженої флори значення цього показника не визначено. Серед видів з відомим відношенням до рН води переважають алкаліфільні (72%). Найчастіше серед видів, що є індикаторами лужних середовищ, зустрічаються *Meridion circulare*, *Achnanthes lanceolata*, *Cymbella helvetica* Kütz., *Synedra uina*, *Navicula radiosa* та інші. Незва-

жачки на те, що кількість ацидофільних видів водоростей незначна, масовий розвиток в деяких водоймах давали лише *Diatoma hiemale* та *Pinnularia viridis*.

На підставі узагальнених даних про екологічні особливості та поширення видів у дослідженому регіоні були виділені групи водоростей за їх активністю (Юрцев, 1969; Вухтиярова, 1992). Найактивніші види були представлені діатомовими (*Cocconeis placentula*, *Diatoma hiemale*, *Cymbella ventricosa*) і зеленими, серед яких *Spirogyra* sp., *Mougeotia* sp., *Oedogonium* sp. є обов'язковим компонентом більшості досліджених водойм. Середньоактивні водорості склали 24,4%, найбільш численною була група малоактивних видів - 70%.

На підставі географічного аналізу альгофлори Баргузинського заповідника було виділено 8 географічних елементів. Серед них найбільший відсоток має мультирегіональний елемент (50,8%): декілька поступавться йому бореальний та бореально-монтанний елементи. Враховуючи недостатню вивченість деяких водоростей внаслідок нестачі відомостей, наведені дані слід врахувати попередніми.

#### ВИСНОВКИ

1. У водоймах Баргузинського заповідника нами виявлено 1244 види, що представлені 1591 різновидністю та формою, враховуючи ті, що містять номенклатурний тип виду і відносяться до 9 відділів, 26 класів, 44 порядків, 111 родин і 263 родів. Вперше для Східного Сибіру указано 52 види (55 форми) і для Росії - 39 видів.

2. Провідну роль в досліджуваній альгофлорі відіграють відділи зелених (460 видів), діатомових (357) і синьозеле-

них водоростей. Серед родин значну видову різноманітність мають Desmidiaceae (17,8% флори) і Naviculaceae (10,5%), а десять провідних родин у структурі альгофлори складають 52,7%, в тому числі: 4 - з Bacillariophyta, 3 - з Chlorophyta, по одному - із Cyanophyta, Euglenophyta, Xanthophyta.

Головна частина родового спектру включає також переважно роди із Bacillariophyta та Chlorophyta і об'єднує до 30% всіх видів. Найбагатші видами роди Cosmarium, Navicula, Pinnularia, Closterium.

3. Із водойм за видовим багатством водоростей провідні місця посідають озера (816 видів) і річки (477). Найбіднішим видовий склад водоростей був у водоспаді і в термальних джерелах.

4. Систематична структура водоростей водойм різних типів мала значні відмінності вже на рівні відділів. Залежно від типу водойми участь Bacillariophyta коливалась в межах 20,1-60,3%, а Chlorophyta - 20,5 - 40,8%. При цьому найбільша кількість видів діатомових водоростей була у річках і джерелах, а роль зелених значно підвищувалась в озерах і болотах.

За багатством систематичної структури водоростей перше місце серед обстежених водойм займають озера і болота, що нараховують 232 і 154 роди відповідно. Серед вивчених типів водойм найбільш подібні за систематичною структурою річки та струмки (коефіцієнт рангової кореляції Кеудала ( $r$ ) становить 0,76), а також озера і болота ( $r=0,70$ ). Ефемерні водойми і термальні джерела відзначаються значною своєрідністю альгофлори.

5. Аналіз видового складу водоростей різних екологічних угруповань свідчить про те, що найбільш ровнинним в дос-

ліджених водоймах є бентос. В більшості водойм з великою швидкістю течії переважають бентосні та перифітонні форми. Для цих водойм характерна значна кількість реофілів, серед яких багато індикаторів високої насиченості води киснем - *Hydrurus foetidus*, *Achnanthes minutissima* та інші.

6. На підставі аналізу розповсюдження водоростей у водоймах, розташованих в різних висотних поясах, виділено три пояси, які відрізняються за складом альгофлори: високогірський пояс, де переважають північно-альпійські діатомові водорості, гірський (лісний), в якому домінують зелені нитчасті водорості та передгірський (пояс низин), де значну частку мають десмідієві, хлорококові і евгленові водорості.

7. Встановлено, що по відношенню до солоності води, основне ядро альгофлори становлять олігогалобні індиферентні види, добре представлені в умовах низької мінералізації води вивчених водойм: мезогалобів визначено 1,5%.

8. Більша частина (72%) видів водоростей у різнотипних водоймах Баргузинського заповідника є алкаліфілами. Серед них відмічені індикатори лужних вод *Navicula pupula* Kütz., *Achnanthes lanceolata* та ін. Число видів, індиферентних до активної реакції середовища, набагато менше (18%). Серед ацилофілів значної кількості досягає *Diatoma hiemale*.

9. Основну роль в альгофлорі водойм Баргузинського заповідника відіграють три географічні елементи: мультирегіональний, бореальний і бореально-монтанний. Мультирегіональний елемент представлений, головним чином, голарктичним і голаркто-палео-неоавстралійським типами ареалів.

10. Порівняння видового багатства та систематичної структури водоростей водойм Баргузинського заповідника з літера-

турними даними щодо водоростей деяких північних регіонів циркумбореальної області Голарктики свідчить про те, що за складом вони найбільш подібні до водоем Якутії.

Список робіт, опублікованих по темі дисертації:

1. Бочка А.В. Эколого-систематический анализ диатомовых водорослей Баргузинского заповедника // Актуальні питання ботаніки і екології. Конференція молодих учених і спеціалістів (Ялта, 19 - 21 жовтня 1993 р.). - Київ, 1993. - С.18.

2. Бочка А.В. Заметки к флоре водорослей озер Баргузинского заповедника // Материалы научной конференции молодых ученых биологич. ф-та и НИИ биологии. - Харьков: Изд-во ХГУ, 1993. - С.6.

3. Бочка А.В. Зеленые водоросли водоемов Баргузинского заповедника // Там же. - Харьков: Изд-во ХГУ, 1994. - С.9-10.

4. Бочка А.В. Водоросли термальных источников Баргузинского заповедника // Там же. - Харьков: Изд-во ХГУ, 1995. - С.8.

5. Bochka A.V. Algae Bargusin reserve rivers (Transbaikal region, Russia) // Альгология. - 1994. - 4, N1 - С.75-78.

6. Бочка А.В. Новые и редкие для водоемов России Bacillariophyta // Альгология. - 1995, - 5, N3. - С. 296-299.

7. Бочка А.В. Водоросли озер Баргузинского биосферного государственного природного заповедника (Россия) // Альгология. - 1995. - 5, N4.

Бочка А.В. Водоросли водоемов Баргузинского биосферного государственного природного заповедника (Россия).

Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.01. - ботаника. Институт ботаники им. Е.Г.Холодного НАНУ. Киев, 1995.

Впервые проведена инвентаризация видового состава водорослей разнотипных водоемов Баргузинского биосферного государственного природного заповедника. В водоемах заповедника выявлено 1244 вида водорослей, представленных 1591 разновидностями и формами, учитывая содержащиеся номенклатурный тип вида. Приводятся новые и редкие виды для территории Восточной Сибири и России. Проведен детальный анализ видового состава водорослей, что позволило выявить его особенности как в целом для заповедника, так и в условиях конкретных водоемов. Выделены основные комплексы ведущих видов в разнотипных водоемах района исследования. Дан биолого-географический анализ водорослей. Проведено сравнение флоры водорослей Баргузинского заповедника с альгофлорами других северных регионов.

Ключові слова: водорості, видовий склад, систематична структура, різнотипні водоями, еколого-географічний аналіз альгофлори, Баргузинський заповідник.

Bochka A.B. Algae of the reservoirs of the Barguzin Biospheric State Natural Reserve (Russia).

The thesis are submitted for a candidate's degree in biological sciences in speciality 03.00.01 - botany. N.G. Kholodny institute of Botany. National Academy of Sciences of Ukraine. Kiev. 1995.

The inventory of species composition of algae in different types of reservoirs of the Barguzin Biospheric State Natural Reserve was drawn up the first time. In the reservoirs of the reserve 1244 species of algae represented by 1591 intraspecific taxa (including those concerns the nomenclature type of species) were found. The presente of new and rare species for the Eastern Sibiria and Russia were shown.

The detailed analysis of the algae species composition was done that made it possible to find it's special features as well as the reserve in general as for the conditions of specific reservoirs. Main complexes of leading species in different types of reservoirs investigated were selected. The biology-geographic analysis of algae was performed. The comparison of algae flora of Barguzin Reserve with the algae flora of other northern regions was carried out.

---

Підписано до друку 4.11.95 р.

Об'єм 1,5 д.а.

Обл.-видав.а.1,25

Формат паперу 60x84 1/16

Тираж 100 пр.

Зам.22/252

---

Друкарня ХВУ, пл. Свободи, 6

AB 33.746

**AB 33.746**