

Kazimierz KARCZMARZ

**Strefowość rozmieszczenia ramienic w głębokich jeziorach krasowych
na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim**

Зональность размещения харовых водорослей в глубоких карстовых озерах
Ленчињсько-Влодавського поозерья

Zone Distribution of Stoneworts in Deep Karst Lakes of the Łęczna and Włodawa
Lake District

WSTĘP

Pojęcie strefy albo serii poziomów dużych zbiorników wodnych odnosi wielu autorów do grupy pojęć służących w metodach badawczych do określania zjawisk ekologicznych lub sukcesji roślinności (8, 9). Również zwarte populacje roślin wodnych w głębokich jeziorach krasowych tworzą charakterystyczne strefowe zgrupowania poziome i pionowe. Rozmieszczenie i struktura stref zależą głównie od kompleksowego oddziaływania czynników fizycznych jezior, jak: głębokość, konfiguracja dna, temperatura, przenikanie światła lub ruch wody o charakterze przepływu, a także zawartość substancji mineralnych w wodach (1, 6). Dla ramienic czynniki te były dotychczas badane przez Wooda (11). Głębokie eutroficzne jeziora: Bialskie, Białe k. Włodawy, Krasne, Rogóźno i Zagłębocze, z wyjątkiem drugiego jeziora, usytuowane są w zagłębieniach zachodniej części Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego. Z wyjątkiem Białego, są to bezodpływowe jeziora położone w regularnych lejach o stromym nachyleniu stoków, mające niekiedy tylko połączenia z systemem rowów odwadniających lub strug (10). Wspólną cechą czterech jezior jest wyjątkowo obfite występowanie *Nitellopsis obtusa*, *Chara rudis*, a w jez. Rogóźno i Zagłębocze — także *Lychnothamnus barbatus* (5). We wszystkich wymienionych wyżej jeziorach stwierdza się obecność sześciu ze-

społów, głównie dużych ramienic (tab. 1): *Chara contraria*, *Ch. rudis*, *Lychnothamnus barbatus* i *Nitellopsis obtusa*, które tworzą właściwe im strefy występowania. Z małych ramienic strefy tworzy *Chara aspera* i *Nitella syncarpa* z udziałem *N. mucronata*.

Tab. 1. Występowanie zespołów ramienic w głębokich jeziorach krasowych
Occurrence of stonewort associations in deep karst lakes

Zespół Association	Jezioro — Lake				
	Bialskie	Białe k. Włoda- wy	Krasne	Zagłę- bocze	Rogózno
1. <i>Charetum rudis</i>	—	+	+	—	+*
2. <i>Charetum contrariae</i>	+*	+	+	+	—
3. <i>Charetum asperae</i>	+	+	—	—	—
4. <i>Nitellopsidetum obtusae</i>	+	—	+	+	+
5. <i>Nitelletum flexilis</i>	+	—	—	+	—
6. <i>Nitelletum syncarpae</i>	+*	—	—	—	—
Razem Total	5	3	3	3	2

* Badane w r. 1978.

* Investigated in 1978.

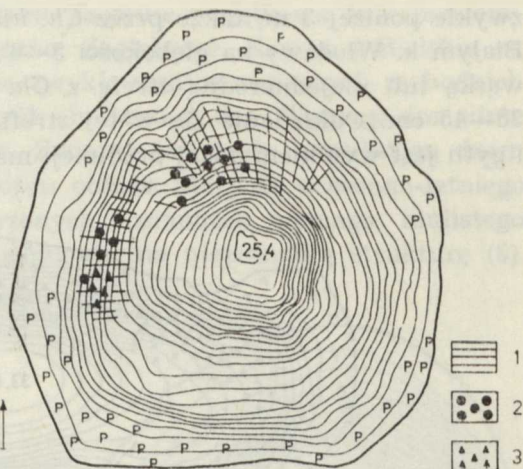
UKŁAD STREF RAMIENIC

W głębokich jeziorach górną granicę rozwoju i rozmieszczenia stref („łak”) ramienic wyznacza charakter konfiguracji dna, a czasami także zależny od niej rozwój zbiorowisk wodnych roślin naczyniowych. Dolną granicę natomiast określa dosyć wyraźnie letni rozkład temperatury wód jezior oraz światło, w których epilimnion waha się w granicach 5 m, natomiast różnica temperatury między wodami powierzchniowymi i dennymi zmienia się na głębokościach 6—19 m (7). Widzialność określona przy pomocy tarczy Secchiego od maja do września osiąga w tych jeziorach maksymalne wartości w granicach 3—8 m, a najwyższe w jez. Krasnym. Można zatem przypuszczać, że rozkład temperatury i światło jest wartością określającą w ogóle dopuszczalną głębokość rozwoju zbiorowisk wodnych roślin w głębokich jeziorach krasowych.

Jeziora z dobrze rozwiniętymi strefami dużych ramienic mieszczą się w pierwszej grupie pięciu jezior, wyróżnionej przez Radwana i in. (7) na podstawie oceny termiki wód. Widzialność wód w granicach 3—8 m jest bardzo zbliżona dla czterech z nich: Krasnego, Białego k. Włodawy, Rogózno i Zagłębocza. Natomiast znacznie wyższa jest w jez. Bialskim i wynosi: 5,2 (wartości minimalne) — 15,0 m (maksymalne), 6,5 m (średnia z trzech pomiarów).

Ryc. 1. Strefy ramienic w jez. Rogóźno: 1 — z *Nitellopsis obtusa*, 2 — z *Lychnothamnus barbatus*, 3 — z *Chara rudis*

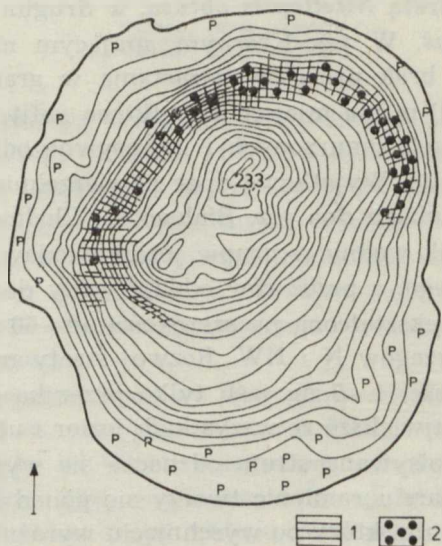
Zones of Charophyta in Rogóźno Lake: 1 — with *Nitellopsis obtusa*, 2 — with *Lychnothamnus barbatus*, 3 — with *Chara rudis*



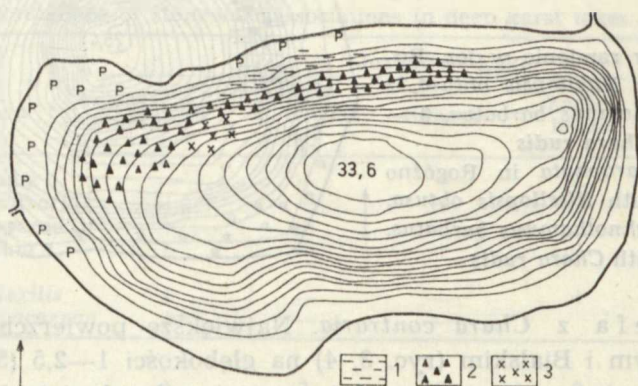
1. Strefa z *Chara contraria*. Największe powierzchnie zajmuje w jez. Białym i Bialskim (ryc. 3, 4) na głębokości 1—2,5 (5) m. Jednorodne skupienia są na mulistym dnie w miejscach osłoniętych przed działaniem fal, głównie wzdłuż strefy z *Phragmites communis* oraz w poziomach łagodnych spadków dna. Zwarty układ plech *Chara contraria* jest mozaikowo przerywany skupieniami łodyg gatunków *Potamogeton*, zanurzonych okazów *Stratiotes aloides* jak też innych gatunków ramienic. O ile rozwój tej strefy w jez. Białym jest bardzo regularny, to w jez. Bialskim — lokalnie mozaikowy, co jest wynikiem rozwoju roślinności wodnej na skutek postępującej eutrofizacji wód. W głębszych miejscach,

Ryc. 2. Strefy ramienic w jez. Zagłębcze: 1 — z *Nitellopsis obtusa*, 2 — z *Lychnothamnus barbatus*

Zones of Charophyta in Zagłębcze Lake: 1 — with *Nitellopsis obtusa*, 2 — with *Lychnothamnus barbatus*



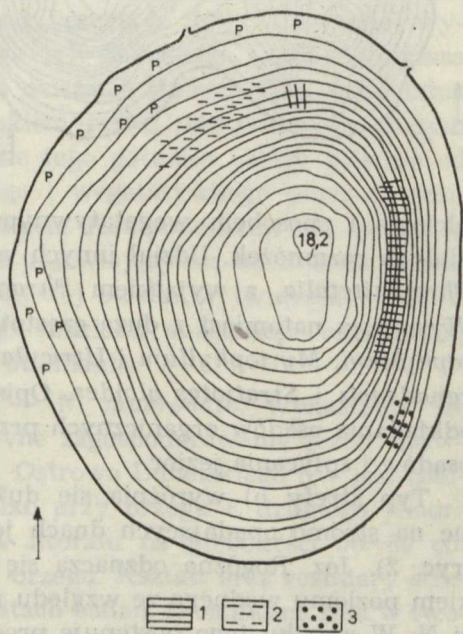
zwykle poniżej 3 m, także przez *Ch. hispida* i *Ch. fragilis*. Tylko w jez. Białym k. Włodawy na głębokości 5—6 m strefa ta przechodzi w bardzo wąską lub niejednorodną strefę z *Ch. jubata*. Długość plech ramienic 35—45 cm. Odkładanie się w tej strefie grubych warstw osadów mułu i gytii jest wynikiem dużej produkcji masy organicznej.



Ryc. 3. Strefy ramienic w jez. Białym koło Włodawy: 1 — z *Chara aspera*, 2 — z *Ch. rudis*, 3 — stanowiska *Ch. jubata*
 Zones of Charophyta in Białe Lake near Włodawa: 1 — with *Chara aspera*, 2 — with *Ch. rudis*, 3 — localities of *Ch. jubata*

2. Strefa z *Chara rudis*. Jest dobrze wykształcona w jez. Krasnym od strony N (ryc. 5), częściowo w jez. Rogóźno przy brzegu W (ryc. 1). W pierwszym jeziorze kontaktuje się w głębszym litoralu ze strefą *Nitellopsis obtusa*, w drugim z *N. obtusa* i *Lychnothamnus barbatus*. W jez. Krasnym, mającym najbardziej świeży krasowy charakter i brak procesów zarastania w granicach zasięgu strefy szerokości 2—3 (5) m ma miejsce wyjątkowo obfite strącanie się osadów CaCO_3 na roślinach zanurzonych i intensywne odkładanie gytii na stromo opadającym dnie. Wyjątkowo duże powierzchnie zajmuje ona na stromo opadających stokach dna jez. Białego k. Włodawy (ryc. 3). Jest to największy zbiornik wodny w grupie jezior włodawskich (10). Ma dopływ wód jez. Czarnego, a przez rów oddaje wody do rzeki Tarasinki. Strefa ramienic jest wykształcona na szerokości 40—50 m, średnio w odległości 40—60 m od brzegów N i NW. Rozwój strefy ramienic odbywa się jeszcze na głębokości 4—7 m, jeśli tylko przenika światło. Zwarcie plech *Ch. rudis* jest największe ze wszystkich jezior i utrudnia nawet pobieranie prób z łodzi. Opisywana strefa odznacza się wyjątkowo jednolitą strukturą. Po obumarciu ramienic tworzy się ponad 1 m miąższości warstwa jasnoszarego mułu, który po wyschnięciu wyraźnie zmniejsza objętość.

3. Strefa z *Nitellopsis obtusa*. Zajmuje wyjątkowo duże powierzchnie w czterech jeziorach: Rogóźno, Zagłębcze, Krasne i Bialskie na głębokości 2—5 m. Wykształca się zwykle wzdłuż zacisznych zachodnich brzegów, na łagodnych lub stromych obniżeniach dna. Wymaga dna silnie mulistego, z widocznością 3—8 m. Związek tej strefy z mulistym dnem wynika z ekologii gatunku *Nitellopsis obtusa*, który do wiosenno-letniego okresu kiełkowania obficie tworzonych rozmnożeń wymaga mulistego osadu. Jako strefa tzw. dużych ramienic ma niejednorodną strukturę (6).

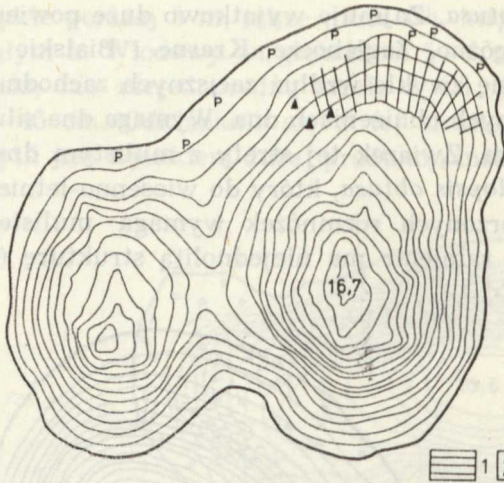


Ryc. 4. Strefy ramienic w jez. Bialskim: 1 — z *Nitellopsis obtusa*, 2 — z *Chara contraria*, 3 — z *Nitella syncarpa* i *N. mucronata*

Zones of Charophyta in Bialskie Lake: 1 — with *Nitellopsis obtusa*, 2 — with *Chara contraria*, 3 — with *Nitella syncarpa* and *N. mucronata*

Wyróżnić można dla niej: a) postać złożoną wyłącznie z *Nitellopsis obtusa*, b) postać z *N. obtusa*, *Lychnothamnus barbatus* i *Chara fragilis* (var. div.). Przy tym charakter opisywanej zmienności tej strefy tylko częściowo odpowiada wyróżnionym w tych jeziorach wariantom zespołu *Nitellopsidetum obtusae*. Wynika to stąd, że podstawowym kryterium wyróżniania stref jest wyłączna dominacja gatunków na określonej głębokości, a zespołów — obecność gatunków charakterystycznych i właściwa im ilościowa struktura wszystkich gatunków.

Niemal zwarta postać strefy a) wykształca się we wszystkich wymienionych jeziorach na głębokości 2—3 m, na styku z pasem *Phragmitetum* (ryc. 1, 2, 4, 5). Jej rozwój zależy od takich warunków, jak duża twardość wody, duża miąższość osadów gytii wapiennej oraz od biologicznych właściwości *Nitellopsis*, gatunku, który obficie rozmnaża się



Ryc. 5. Strefy ramienic w jez. Krasnym: 1 — z *Nitellopsis obtusa*, 2 — z *Chara rudis*

Zones of Charophyta in Krasne Lake: 1 — with *Nitellopsis obtusa*, 2 — with *Chara rudis*

pliciowo i sposobem wegetatywnym przez tworzenie gwiazdkowatych, białych rozmnożeń. Udział innych wodnych roślin naczyniowych z rzędu *Phragmitetalia*, z wyjątkiem *Phragmites communis*, jest niewielki (4). Występują natomiast z dużą częstotliwością gatunki *Potamogeton*, *Ceratophyllum*, *Myriophyllum* i *Utricularia*. W małych ilościach także *Elodea canadensis* i *Stratiotes aloides*. Opisująca strefa dzięki dużej zdolności odkładania osadów organicznych przyczynia się do powstawania grubych osadów i spływania jezior.

Typ strefy b) wyróżnia się dużym zwarciem ramienic, rozpościera się na stromo opadających dnach jeziora Rogóźno (ryc. 1) i Zagłębcze (ryc. 2). Jez. Rogóźno odznacza się w ostatnich latach znacznym spadkiem poziomu wodnego ze względu na działanie głębokiego rowu w części N. W wyniku tego postępuje proces rozszerzania się pasa trzciny, procesy gnicia oraz pogarszanie się widoczności. Pomiar widoczności z początku lat pięćdziesiątych wykazywał wartość 5,6 m (10). Rozwój strefy ramienic odbywa się obecnie intensywnie w części NW i W. Zachodzi to intensywnie w miejscach obniżania się dna na bezpośrednim styku z pasem trzciny oraz ze strefą b). Szczegółowy układ strefy był podstawą licznych badań (1, 4—6). W jez. Zagłębcze strefa ta rozciąga się na NW w odległości 30 m od brzegu i 20—25 m od nieregularnego (częściowo niszczonego) pasa trzciny. Osiąga szerokość 10—15 (18) m na głębokości 3,5—4,5 m. Rośliny znikają zupełnie na większej głębokości, gdy widoczność zbliża się do 8 m (5). W strefie dominuje lokalnie *Nitellopsis obtusa* 2,2—3,2 (3,3) lub ten sam gatunek z udziałem *Lychnothamnus barbatus* +1—3,3. Rola innych ramienic, jak *Chara fragilis* var. *hedwigii* 1,2—2,2 i *Nitella mucronata* +,1 w strukturze płatów jest ograniczona. Niewielki jest też udział zanurzonych wodnych roślin naczyniowych na po-

wierzchni 100 m², jak: *Elodea canadensis* 2,2, *Ceratophyllum demersum* 1,1, *Myriophyllum alternifolium* 1,1, *M. spicatum* 1,2, *Potamogeton compressus* +,1, *P. gramineus* +,1, *P. perfoliatus* +,1, sporadycznie pojedyncze okazy *Stratiotes aloides* oraz lokalnie mech wodny — *Fontinalis antipyretica*. Jako wskaźnik biologicznej roli ramienic może świadczyć stwierdzone w jez. Rogóźno zjawisko dużej zdolności koncentracji w ich plechach takich pierwiastków, jak: Ca, K, Mg, P, S (1).

4. Strefa z *Chara aspera*. Jest typowo wykształcona w bogatym w gatunki ramienic jez. Białym k. Włodawy na głębokości 40—150 cm na piaszczystym i płytkim litoralu przy brzegu N (ryc. 3). Dawniej występowała też przy wschodnim brzegu jez. Bialskiego. Jako najpłytsza strefa ramienic jest mało wrażliwa na działanie słabych fal i zamarzanie powierzchni wody. Odznacza się brakiem roślin naczyniowych, dużym zwarciem okazów *Ch. aspera*. Pokrycie tego gatunku zależy głównie od dużej zdolności rozmnażania płciowego i wegetatywnego przez tworzenie kulistych rozmnożeń na chwytниках. Komponentami tej strefy są *Chara contraria*, *Juncus* sp. i masowo pojawiający się od lata do jesieni *Nostoc* sp. Biologiczna rola ramienic w tej strefie w tworzeniu osadów jest ograniczona z powodu szybkiego rozkładu substancji organicznej w płytkim litoralu, w wyniku silnego utleniania.

5. Strefa z *Nitella syncarpa* — *N. mucronata*. Wykształca się obecnie słabo ze względu na intensywne zagospodarowanie jezior. Dawniej występowała w jez. Kleszczów k. Ostrowa Lubelskiego i w jez. Bialskim. Współcześnie utrzymuje się tylko przy brzegu E drugiego jeziora (ryc. 4). Tworzy mozaikowe płyty w litoralu na głębokości 50—80 cm w odległości ok. 5 m od piaszczystego brzegu. Kształt oraz rozmiary strefy wykazywały zmiany w kolejnych latach badań. Biologiczna rola w tworzeniu autochtonicznych warstw osadów jest bardzo mała. Warunkuje to krótkotrwały okres rozwoju małych plech oraz przenoszenie obumarłych szczątków przez fale do głębszej strefy.

ZAGADNIENIA FENOLOGII GATUNKÓW

Zjawiska fenologiczne ramienic badano w latach 1964—1978, określając stan rozwoju osobniczego w czasie, intensywność rozmnażania płciowego i wegetatywnego przez tworzenie rozmnożeń na chwytниках (*Chara aspera* for. *bulbifera*, *Nitellopsis obtusa*) i przez rozrost dolnej części plech stwierdzany u większości gatunków. Czas rozwoju i obumierania plech był określany dwukrotnie w odstępach dwutygodniowych — wiosną i od późnego lata do jesieni (tab. 2). Sposób zapisu w tabeli podano według metody Corillion (3), uwzględniającej długi okres badań (2,

Tab. 2. Fenologia gatunkowa ramienic
Phenology of stonewort species

Gatunek Species	Miesiąc — Month											
	s J	l F	m M	k A	m M	c J	l J	s A	w S	p O	l N	g D
<i>Nitella syncarpa</i> v. <i>syncarpa</i>			—	—	—	—
<i>N. syncarpa</i> v. <i>thuillieri</i>			—	—	—	—
<i>N. flexilis</i>	—	—	—	—	—	?
<i>N. mucronata</i>	—	—	—	—	—	—
<i>N. tenuissima</i>			—	—	—	—
<i>N. gracillis</i>			—	—	—	—
<i>Nitellopsis obtusa</i>					—	—
<i>Lychnothamnus barbatus</i>	—	—	—	—	—	—	?
<i>Chara coronata</i>			—	—	—	—
<i>Ch. tomentosa</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Ch. contraria</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Ch. jubata</i>			—	—	—	—
<i>Ch. aculeolata</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Ch. crassicaulis</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Ch. vulgaris</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Ch. tenuispina</i>	—	—	—	—	—	?
<i>Ch. rudis</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Ch. hispida</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Ch. aspera</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Ch. fragilis</i> v. <i>fragilis</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Ch. fragilis</i> v. <i>hedwigii</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Ch. delicatula</i>	—	—	—	—	—	—	.	.	.	?	.	.

— Stadium wegetatywne (vegetative stage).

. Tworzenie oospor (fructification).

3). Określono podstawowe zjawiska notowane z dużą częstotliwością w zwartych strefach oraz lokalnych skupieniach, odnoszące się do rozwoju stadium wegetatywnego i generatywnego. Pierwsze stadium było określane przez badanie wzrostu plech i wyrażało się przybywaniem członów. Drugie stadium badano przez zapis intensywności tworzenia rodni i plemni, które w tab. 2 zastąpiono skróconym sposobem podawania tylko tworzenia oospor. Z otrzymanych wyników można było określić, że w kontynentalnym klimacie Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego krótkotrwały okres rozwoju z opóźnionym czasem tworzenia oospor mają niemal wszystkie gatunki *Nitella*, *Nitellopsis obtusa* i *Chara coronata*, rosnące w płytkich jeziorach i stawach. Pełnoroczny cykl rozwoju stadiów mają natomiast gatunki *Chara* rosnące znacznie poniżej głębokości zamarzania zbiorników wodnych. Czas rozwoju ich oospor wyprzedza o 6—8 tygodni czas rozwoju oospor u gatunków pierwszej grupy ramienic. Fenologiczne cechy czterech odmian dwóch gatunków: *Chara fragilis* i *Nitella syncarpa* wykazują średnio miesięczne różnice w opóźnieniu tworzenia oospor. Okazy *N. syncarpa* var. *thuillieri* w płytkim litoralu jez. Kleszczów ulegają wymarzaniu, natomiast *Ch. fragilis* var. *hedwigii* rośnie na dużej głębokości jezior o słabym przenikaniu światła i dużej konkurencji. Z tych

powodów często stwierdzane były okazy sterylne lub o niedorozwiniętych oosporach. Najwcześniejszym okresem rozwoju płciowego odznacza się osiem gatunków (w tab. 2 od *Chara crassicaulis* do *Ch. delicatula*), opóźniony — pięć (od *Ch. coronata* do *Ch. aculeolata*). Na podstawie otrzymanych wyników nie można ściśle ustalić pełnej charakterystyki fenologicznej *Lychnothamnus barbatus*, który ma wyjątkowo krótki czas oraz opóźniony okres tworzenia gametangiów na dwóch badanych stanowiskach.

PIŚMIENNICTWO

1. Baszyński T., Karczmarz K.: Investigations on the Production of Inorganic Matter by Charophyta Associations 1. Fresh-water Associations. Acta Hydrobiol. 19 (1), 1—7 (1977).
2. Corillion R.: Les charophycées de France et d'Europe occidentale. Bull. Soc. Sci. Bret. 32 (1—2), 1—499 (1957).
3. Corillion R.: Flore des Charophytes (Characées) du Massif Armoricain et des contrées voisines d'Europe occidentale [in:] Flore et Végétation du Massif Armoricain, Jouve éd., Paris 1975, 4, 1—214.
4. Karczmarz K.: Sukcesja zespołów i występowanie ramienic na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C, 30, 113—118 (1975).
5. Karczmarz K., Krause W.: A New Locality of *Lychnothamnus barbatus* (Meyen) Leonh. in Poland. Acta Hydrobiol. 21 (3), 213—217 (1979).
6. Karczmarz K., Malicki J.: Zespoły i ekologia ramienic Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C 26, 297—327 (1971).
7. Radwan S., Kowalczyk Cz., Podgórski W., Fall J.: Materiały do hydrochemii Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego. Część III. Właściwości fizyczne i chemiczne. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C 28, 97—116 (1973).
8. Southward A. J.: The Zonation of Plants and Animals on Rocky Sea Shores. Biol. Rev. 33, 137—177 (1958).
9. Whittaker R. H.: Classification of Plant Communities. Dr. W. Junk Publ. The Hague, Boston 1978, 408.
10. Wilgat T.: Jeziora Łęczyńsko-Włodawskie. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio B 8, 37—121 (1954).
11. Wood R. D.: Stability and Zonation of *Characeae*. Ecology 31 (4), 642—647 (1950).

РЕЗЮМЕ

В работе даны характеристика зон и данные по фенологии харовых водорослей (табл. 2), глубоких карстовых озер Ленчињско-Влодавского поозерья (восточная Польша). Установлено, что в глубоких озерах карстового происхождения (10) верхняя граница пяти зон так называемых „лугов” харовых водорослей зависит от трофических отношений и развития водяных сообществ со-

судистых растений. Нижняя граница определяется летним распределением температуры и света в озерах, в которых эпилимнион колеблется в пределах 5 м, в то время как разницы в температурах поверхностных и донных вод колеблются от 6 до 19 м (7). Дальность видимости вод от мая по сентябрь колеблется в пределах 3—8 м. Отмеченные свойства воды дают возможность установить значительные сходства между этими эвтрофными озерами. Наиболее подобные два соседних озера: Рогужно и Заглембоче, а частично же — Красне, Бяльске и Бяле около Влодавы. Физико-химические параметры воды в озерах, вытекающие из карстового происхождения глубины и конфигурации дна, действуют здесь комплексно и имеют решающее значение для зональности харовых водорослей и фитосоциологической структуры выступающих здесь ассоциаций ряда *Charetalia* класса *Potametea* (табл. 1). В такой же степени они влияют на выступление таких больших редких видов как *Chara jubata*, *Lychnothamnus barbatus*, *Nitellopsis obtusa* (5, 6), на образовании ими толстых слоев органических отложений в виде ила и гиттии, содержащих большое количество неорганических веществ, находящихся в клетках харовых водорослей (1). В соответствии с методом Кориллиона (2) в фенологических исследованиях харовых водорослей были учтены рост таллома и интенсивность образования ооспор (табл. 2).

SUMMARY

The paper gives the characteristics of the zones and data on the phenology of stoneworts found in the deep lakes of the Łęczna and Włodawa Lake District (Eastern Poland). The results show that in deep lakes of karst origin (10) the upper range of the development of the five zones of the so-called "meadows" of stoneworts depends on trophic relations and on the development of the communities of vascular water plants. The lower range is determined by the summer distribution of light and temperature in the lakes in which epilimnion varies within the range of 5 m, while the temperature differences of the surface and bottom waters range at a depth of 6 to 19 m (7). The above water properties permit to establish considerable similarities among the examined deep eutrophic lakes. The similarities are most considerable between the two lakes Rogóżno and Zagłębocze, situated in close vicinity of each other, and, partly, among those called Krasne, Bialskie and Biale Lakes in the environs of Włodawa town. It has also been found out that physico-chemical water parameters influenced by karst origin of the depth and configuration of the bed lake have a complex character and decide the zone distribution of stoneworts and of the phytosociological structure of the associations of the *Charetalia* order, of the *Potametea* class (Table 1). The above parameters influence, to a similar degree, the distribution of the large rare species such as *Chara jubata*, *Lychnothamnus barbatus* and *Nitellopsis obtusa* (5—6) and thick organic sediment layers formed by them, containing slime and gyttia with a large amount of inorganic substances found in the stonewort cells (1). In agreement with the method of Carillion (2), the phenological investigations of stoneworts included the growth of thallus and the intensity of oospore formation (Table 2).