

BAZYLI CZECZUGA

**Dynamika fitoplanktonu stawów Dojlidzkich — Phytoplankton-
dynamik in den Dojlidy Teichen**

Mémoire présenté le 8 juin 1959 dans la séance de la Commission Biologique
de l'Académie Polonaise des Sciences, Cracovie

Die Zusammensetzung des Phytoplanktons innerhalb der Wasserbecken, in soweit es ein trophisches Kettenglied des Wassermilieu's bildet, unterliegt im Laufe des Jahres bedeutenden Schwankungen. Dieselben werden durch Saisonänderungen, sowie durch einen Wechsel biotischer und abiotischer Verhältnisse hervorgerufen. Eine wichtige Rolle gebührt in diesem Prozess der Schnelligkeit der Erneuerung der am meisten benötigten chemischen Bestandteile, die teilweise in das Wasser aus dem Umlauf: Wasser \rightleftharpoons lebende Organismen zurückgelangen. Ein Teil der mineralischen Bestandteile wird vom Untergrund des Wasserbeckens absorbiert und einige Zeit lang von ihm aufgehalten. Die in den Algen enthaltenen Salze kehren abermalig schneller in das Wasser zurück als diejenigen, die der Zersetzung der höheren Pflanzenarten entstammen, welche Pflanzenarten einen beträchtlichen Teil der Mineralsalze aus dem Umlauf entnehmen. Auf die Schnelligkeit des Umlaufprozesses der Mineralsalze üben die Bakterien und das Zooplankton, die durch die Mineralisierung eines Teiles der angehäuften organischen Stoffe einen gewissen Prozentsatz der Salze freimachen, einen bedeutenden Einfluss. In Abhängigkeit von den Mengen gewisser Salze im Wasserbecken herrschen bestimmte Gruppen oder Arten der Algen vor.

Ein Beispiel des Einflusses von Phosphor und Stickstoff auf die Dynamik des *Microcystis aeruginosa* gaben Gerloff und Skoog (1954, 1957). Gerloff und Skoog (1957) behaupten, dass das Limitierungselement der Entwicklung des *M. aeruginosa* der Stickstoffgehalt des Wassers ist. Je grösser die Stickstoffmenge im Wasser, umso grösser die Zahl der Einzelwesen des *M. aeruginosa*, die in einigen Seen des Wisconsin-Staates (U.S.A.) beobachtet worden sind.

In den letzten 20 Jahren wurde immer häufiger bei der Festsetzung der Phytoplanktondynamik die Methode der Bestimmung der Chlorophyllmenge in einer Raumeinheit von Wasser angewendet, während die klassische Methode auf dem Zählen der Einzelwesen beruht. Die Chlorophyllmethode ist genauer; sie erlaubt eine bessere Feststellung der im untersuchten Wasser auftretenden Algen. Riley (1941) stellte bei der Bestimmung der Chlorophyllmenge im Phytoplankton des Atlantischen Ozeans fest, dass dichte Papierfilter siebenfach mehr Chlorophyll aus der gleichen Raummengung des Wassers aufhalten, als die dichtesten Planktonnetze. Die Untersuchungen von Wood und Davis (1956) haben ergeben, dass das aus der gleichen Raummengung Wassers erhaltene Nannoplankton, viel mehr Chlorophyll enthielt als das durch ein Netz filtrierte Plankton. Beispiele der Anwendung der genannten Methode bei der Untersuchung der Phytoplanktondynamik in bestimmten Seen und in Meeren wurden bereits in meiner Auseinandersetzung angegeben (Czeczuga, 1958).

Winberg und seine Mitarbeiter (1953, 1953b, 1958, 1958a) haben die Chlorophyllmethode zum ersten Mal bei der Untersuchung der Phytoplanktondynamik der Teiche angewendet und zwar in den Versuchsteichwirtschaften Weissrusslands. Er hat festgestellt, dass die Chlorophyllmenge die Phytoplanktondynamik gut abspiegelt (Winberg, 1957). Die genannte Methode habe auch ich bei der Untersuchung der Verunreinigung des Plazowy Teiches in Dojlidy verwendet (Czeczuga, 1957).

Wie wir wissen ist die Entstehungsschnelligkeit der organischen Substanz während der Assimilation die sogenannte ursprüngliche Phytoplanktonproduktion, welche man mit Hilfe von verdunkelten und nicht verdunkelten Fläschchen untersucht, der Index für die Phytoplanktondynamik. Diese Methode hat Winberg (1937) bei der Untersuchung der Assimilation und der Atmung des Phytoplanktons in den Teichen angewendet. Baranow (1949) benutzte sie bei dem Studium des Bedarfs an gewissen Nährsalzen durch das Phytoplankton in den Teichen. Den Einfluss von Düngung auf die Assimilationsgrösse des Phytoplanktons hat in ähnlicher Weise Basławska und andere (1951) untersucht. Die gleiche Methode benutzte Winberg und seine Mitarbeiter (1953, 1953b, 1958, 1958a) in seinen weiteren Studien.

Die vorliegende Arbeit bezieht sich auf ein Fragment der Fragen die die natürliche Nahrungsbase der Dojlidy Teiche bei Białystok betreffen. Die Ergebnisse wird man mit der Phytoplanktondynamik in den nächsten Jahren vergleichen können, als zur Zeit die genannten Teiche mit Mineralsalzen gedüngt werden.

Arbeitsmethodik

Ich habe meine Forschungen auf drei Winterteichen (Teich Sobolewski I, Sobolewski II und Sobolewski III) in der Zeit vom 6. XII. 1957 bis zum 9. IV. 1958 durchgeführt. Die Proben wurden in zweiwöchentlichen Abständen entnommen. Im Sommer, vom 25. IV. 58 bis 2. X. 58 schöpfte ich die Proben aus den Abwachsteichen: Ordynacki I, Ordynacki II, Średniak und Torfowy. Um die Gattungszusammensetzung des Phytoplankton festzustellen und den Chlorophyllgehalt zu bestimmen, entnahm ich die Proben mit einem Bathometer von Ruttner aus der Oberfläche, sowie aus einer 0,5 m Tiefe. Ich habe das Wasser durch Membranfilter (Nr 0) filtriert. Ein Filter aus jeder Probe war zur Bestimmung der Artzusammensetzung des Phytoplanktons, ein anderer zur Bestimmung des Chlorophyllgehaltes mit der Winberg und Siwko Methode (1953a); den Stickstoff bezeichnete ich nach der Methode von Winkler. In der Periode der Maximalmenge von Chlorophyll in den Teichen habe ich die Assimilationsintensität mit Hilfe von verdunkelten und nichtverdunkelten Fläschchen geprüft.

Charakteristik der Teiche

Winterteiche. Die Teiche Sobolewski I, II und III werden als Winterteiche benutzt. Sie liegen im Tal des Sobolanka-Flusses, der sie mit Wasser versorgt. Der Sobolanka-Fluss mündet in den Teich Sobolewski I, der den höchsten Wasserstand aufweist. Aus dem Teich Sobolewski I werden die übrigen Teiche aufgefüllt. Der Wasserstand im Teich Sobolewski II ist um 0,50 m niedriger im Vergleich mit Sobolewski I, dagegen im Teich Sobolewski III ist der Wasserstand um 0,50 m niedriger als im Sobolewski II. Diese Teiche sind verhältnismässig klein, die Oberfläche überschreitet nicht 5 ha, die Maximaltiefe beträgt 3 m, die Durchschnittstiefe 2 m. Die erwähnten Teiche sind verhältnismässig schwach mit höheren Pflanzenarten bewachsen. Es treten hier vorwiegend *Carex* sp. div. auf, vereinzelt findet sich im Wasser *Potamogeton* sp. Der Grad der Pflanzenbewachsung in den Teichen übertrat nicht 5%.

Abwachsteiche. Zu dieser Gruppe gehören: Ordynacki I mit einer Oberfläche von 32 ha, Ordynacki II mit einer Oberfläche von 27 ha, Średniak — Oberfläche 5 ha und Torfowy — 6,5 ha. Die Maximaltiefe überschreitet nicht 3 m (Ordynacki I, Ordynacki II), im Średniak und Torfowy 1,8 m.

Das Auftreten der höheren Pflanzen in diesen Teichen ist nicht gleichmässig. Der am stärksten bewachsene ist der Torfowy Teich, dessen öst-

licher Teil zur Hälfte mit Schilfrohr bewachsen ist. In den Teichen: Średniak, Ordynacki I und Ordynacki II überschreitet der Grad der Pflanzenbewachung nicht 10%. Diese Teiche werden durch den Sobolanka Fluss (über den Sobolewski I Teich) sowie aus Niederschlägen mit Wasser versorgt. Der Wasserstand in den Teichen schwankt erheblich und hängt von der Niederschlagsmenge in der betreffenden Jahreszeit ab.

Zusammensetzung des Phytoplanktons

Es war nicht meine Absicht in dem vorliegenden Studium die Zusammensetzung des Phytoplanktons je nach Arten zu beschreiben; ich habe mich nur zu den im betreffenden Zeitraum vorherrschenden Arten beschränkt. Die Zusammensetzung des Phytoplanktons in den untersuchten Teichen ist aus der Tabelle I ersichtlich. In allen untersuchten Abwachteichen ungefähr die gleichen Arten von Blaualgen bildeten einen erheblichen Teil des Phytoplanktons. Zu diesen Arten gehören: *Aphanizomenon flos-aquae*, *Microcystis aeruginosa*, *Anabaena spiroides*.

Am 30 August herrschten, bei einer maximalen Chlorophyllmenge im Phytoplankton die obengenannten Arten von Blaualgen vor. Im Średniak Teich trat in sehr grosser Menge die Blaualge *Microcystis aeruginosa* auf, was eine echte Wasserblüte zur Folge hatte. Im Torfowy Teich dominierte *Aphanizomenon flos-aquae*, im Ordynacki I und Ordynacki II — *Microcystis aeruginosa* und *Aphanizomenon flos-aquae*. Unter anderen Arten von Algen verdient erwähnt zu werden *Dinobryon divergens*, das am 8 Juni den wichtigsten Teil des Phytoplanktons des Torfowy Teiches bildete. Die übrigen Arten traten im Laufe der Untersuchungsperiode in unbedeutenden Mengen auf.

Chlorophyllgehalt im Phytoplankton

Die Analysen des Chlorophyllgehaltes ergeben ein allgemeines Bild der Phytoplanktodynamik, indem sie auf den Inhalt eines der wichtigsten Zellen komponenten hinweisen, mit dessen Hilfe eine neue organische Substanz entsteht. Allerdings beobachtet man nicht immer eine direkte Abhängigkeit zwischen der Chlorophyllmenge und der Assimilation.

Winterteiche. Die bedeutendste Chlorophyllmenge enthält das Plankton im Sobolewski II Teiche, die geringste in Sobolewski I (Tab. II). Die höchste Chlorophyllmenge wurde in allen drei Teichen am 20 Dezember festgestellt. Sie betrug im Sobolewski II Teich am 20. XII 0,146 mg/l. Die durchschnittliche Chlorophyllmenge in einem Liter

Tab. I

Zusammensetzung des Phytoplanktons in den Dojlidy Teichen

Algenarten	Winterteiche			Abwachteiche			
	Sobolewski I	Sobolewski II	Sobolewski III	Ordynacki I	Ordynacki II	Torfowy	Sredniak
<i>Dinobryon sertularia</i> Ehr.				+	+	+	+
<i>Dinobryon divergens</i> E.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ceratium hiriundinella</i> (Müll.)	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gymnodinium</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Euglena oryuris</i> Schm.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Phacus longicauda</i> Duj.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pandorina morum</i> Bory	+	+	+	+	+	+	+
<i>Eudorina elegans</i> Ehr.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Volvox globator</i> Ehr.				+	+	+	
<i>Pediastrum duplex</i> Meyen	+	+	+	+	+	+	+
<i>P. duplex v. vividum</i> Racib.				+	+	+	+
<i>P. duplex v. clathratum</i> Al.				+	+	+	+
<i>Pediastrum Boryanum</i> Turpin	+	+	+	+	+	+	+
<i>P. Boryanum v. longicorne</i> Ren.		+	+	+	+	+	+
<i>P. Boryanum v. brevicorne</i> Al.	+			+		+	
<i>Pediastrum Tetras</i> Ehr.	+			+	+	+	+
<i>Pediastrum biradiatum</i> Meyen	+	+		+	+	+	+
<i>P. biradiatum v. emarginatum</i> Al.				+	+		
<i>Chlorella vulgaris</i> Bey.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Tetraëdron limneticum</i> Borge	+		+	+	+	+	+
<i>Scenedesmus quadricauda</i> K.	+			+	+		
<i>S. quadricauda v. dispar</i> Bréb.				+	+	+	+
<i>Selenastrum gracile</i> Ren.				+	+	+	+
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> Ral.				+	+	+	+
<i>A. falcatus v. duplex</i> Kütz.				+			
<i>Closterium acerosum</i> Ehrb.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Staurastrum paradoxum</i> Mey.	+	+					
<i>Staurastrum polymorphum</i> Bréb.	+			+	+	+	+
<i>Spirogyra crassa</i> Kütz.				+	+	+	+
<i>Fragillaria crotonensis</i> Kitt.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Asterionella gracillima</i> H.	+	+	+		+	+	
<i>Tabellaria fenestrata</i> Kütz.	+		+		+		
<i>Cymbella affinis</i> Kütz.	+						
<i>Microcystis aeruginosa</i> K.				+	+	+	+
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> R.	+		+	+	+	+	+
<i>Anabaena spiroides</i> Klebs.				+	+	+	+
<i>Oscillatoria</i> sp.				+	+	+	+
<i>Eucapsis alpina</i> Clem.				+	+	+	+

Tab. II

Chlorophyllmenge im Plankton der Dojlidy Winterteiche (in mg/l)

Teichname Datum	Sobolewski I	Sobolewski II	Sobolewski III
6. XII. 57	0,027	0,044	0,042
20. XII. 57	0,075	0,146	0,093
4. I. 58	0,046	0,070	0,047
18. I. 58	0,028	0,036	0,021
3. II. 58	0,012	0,021	0,025
20. II. 58	0,032	0,032	0,039
8. III. 58	0,014	0,020	0,029
22. III. 58	0,006	0,017	0,038
9. IV. 58	0,009	0,020	0,042
durchschnittlich	0,028	0,045	0,042

Tab. III

Chlorophyllmenge im Plankton der Dojlidy Teichen

Teichname Datum	Ordynacki I	Ordynacki II	Średniak	Torfowy
25. IV. 58	0,018	0,025	—	—
10. V. 58	0,031	0,010	0,013	—
25. V. 58	0,018	0,017	0,015	0,017
8. VI. 58	0,057	0,040	0,034	0,044
2. VII. 58	0,040	0,032	0,030	0,036
30. VIII. 58	0,350	0,256	0,348	0,096
20. IX. 58	0,310	0,105	0,090	0,073
2. X. 58	0,290	0,088	0,044	0,046
durchschnittlich	0,139	0,071	0,082	0,052

Wasser im Sobolewski I Teich ist fast um die Hälfte kleiner als in den übrigen Teichen (Winterteichen); sie beträgt nur 0,028 mg/l. Die Sobolewski II und Sobolewski III Teiche stehen im Laufe des Sommers trocken, Sobolewski I dagegen bleibt angefüllt und dient als Sammelbecken für die Wasserergänzung der Abwachsteiche. Obiger Umstand ist vielleicht der Hauptgrund der geringeren Phytoplanktonproduktion im Sobolewski I Teich.

Abwachsteiche. Wie aus der Tabelle III zu ersehen ist, schwankte im Ordynacki I Teich die Chlorophyllmenge von 0,018 mg/l in der dritten Aprildekade bis zu 0,350 mg/l Chlorophyll am 30 August. Die durch-

schnittliche Menge betrug für die Untersuchungsperiode 0,139 mg/l. Im Ordynacki II Teich betragen die Schwankungen der Chlorophyllmenge etwas weniger. Die niedrigste Menge (0,010 mg Chlorophyll/l l. Wasser) wurde in der ersten Maidekade notiert, die höchste 0,256 mg Chlorophyll/l l. Wasser — am 30 August. Die durchschnittliche Chlorophyllmenge in der Sommerperiode des Jahres 1958 im Ordynacki II Teiche beträgt 0,071 mg. Im Średniak Teich schwankte die Chlorophyllmenge in den Grenzen von 0,013 mg/l (10 Mai) bis zu 0,348 mg/l (30 August), die durchschnittliche Menge betrug 0,082 mg/l. Im Torfowy Teich dagegen wurden in dieser Periode die geringsten Schwankungen der Chlorophyllmenge festgestellt. Der niedrigste Gehalt war am 25 Mai (0,017 mg/l) der höchste am 30 August (0,096 mg/l, der durchschnittliche Gehalt an Chlorophyll betrug 0,052 mg/l Wasser.

Einfluss der Assimilation der Phytoplanktons auf den Stickstoffgehalt in den Abwachsteichen

In der Periode der maximalen Chlorophyllmenge (30. VIII) war die Assimilation des Phytoplanktons die höchste im Ordynacki I (Tab. IV), etwas geringer in den Teichen Średniak und Ordynacki II, die niedrigste im Torfowy Teich. Der Stickstoffverbrauch pro 24 Stunden war auch im Ordynacki I der bedeutendste. Die höchste eigentliche Produktion war im Średniak Teich, die geringste im Torfowy.

Tab. IV

**Gesamtassimilation von Phytoplankton, sowie Sauerstoffverbrauch
und Sauerstoffproduktion in Dojlidy Teichen (in 24 Stunden am
30. VIII. 58)**

Teichname	Gesamt- assimilation mg/l O ₂	Sauerstoff- verbrauch mg/l O ₂	Eigentliche Sauerstoff- produktion mg/l O ₂
Ordynacki I	8,34	5,15	3,19
Ordynacki II	6,20	2,50	3,70
Średniak	6,55	1,80	4,75
Torfowy	3,82	2,14	1,68

Besprechung der Forschungsergebnisse

Die dominierende Algengruppe in den untersuchten Teichen in der Sommerperiode (vom Juni ab) waren die Blaualgen. Der Grund hierfür lag wahrscheinlich vor allem im Vorkommen der beträchtlichen Menge

von Stickstoffverbindungen in den untersuchten Teichen. Das Ergänzungsfutter der Fische besteht in diesen Teichen von Gerstenmalz aus einer naheliegenden Bierbrauerei; die Mineralisierung des Malzes liefert im grossen Umfang die für die Massenentwicklung der Blaualgen benötigten Salze. Das Massenaufreten der *Aphanizomenon flos-aquae*, *Microcystis aeruginosa* ist wahrscheinlich auch durch das Nichtverzehren dieser Arten vom Zooplankton zurückzuführen. Morozowa-Wodianickaja (1948) erwähnt dies auch anlässlich der Untersuchung des Phytoplanktons des Schwarzen Meeres. Für das aus Seen stammende Phytoplankton stellt eine ähnliche Abhängigkeit Suszczenia (1958) fest. Gemäss seiner Ansicht je geringer der Nährwert des Phytoplanktons umso grösser ist seine Produktion. Seiner Meinung nach werden auch hauptsächlich kugelige Algen vom Ausmass 50 — 80 μ die keine Fortsätze und Panzer besitzen, verzehrt. Nach Gibor's (1956) Meinung ist eine beträchtliche Vorherrschaft des *Stichococcus* sp. über anderen Algen in gewissen Becken damit verbunden, dass diese Gattung von dem Zooplankton nicht verzehrt wird.

Wenn wir die durchschnittliche Chlorophyllmenge in einem Liter des Wassers aus den einzelnen Teichen kennen, sind wir in der Lage die Chlorophyllmenge in dieser Wassersäule von 1 m² Oberfläche zu berechnen. In den Dojlidy Winterteichen (Tab. V) schwankt die durchschnittliche Chlorophyllmenge (Winterperiode) von 56 mg/m² (Sobolewski I) bis zu 90 mg/m² (Sobolewski II) bei einer Durchschnittstiefe von 2 m. Die Maximalgrössen schwanken dagegen von 150 bis 292 mg/m². Die obigen Grössen sind bedeutend vor allem für die Winterperiode. Müller (1957) schlägt vor sog. „Fenster“ anzuwenden um die Sauerstoffmenge in den Teichen zu vergrössern. Diese seit altersher angewendete Methode beruht auf der Bereinigung grosser Eisflächen vom Schnee um das Durchdringen der Sonnenstrahlen zwecks Assimilation des Phytoplanktons zu ermöglichen. Diese Methode würde die erwünschten Resultate ergeben, vor allem in dem so grossen Chlorophyllgehalt in Phytoplankton der untersuchten Winterteiche.

Viel mehr Chlorophyll tritt im Laufe des Sommers in den Abwachteichen auf (Tab. V). Der niedrigste Durchschnitt war während der Untersuchungszeit im Torfowy Teich (93,6 mg/m²), der höchste im Ordynacki I (278 mg/m²). Im Zeitraum der Maximalmengen an Phytoplankton in diesen Teichen, betrug die Chlorophyllmenge in einer Wassersäule von 1 m² Oberfläche: Ordynacki I — 700, Ordynacki II — 512, Średniak — 626,4 und Torfowy — 172,8 mg. Dies sind nicht die Höchstmengen, denn im Jahre 1957 erhielt ich im Plażowy Teich eine durchschnittliche Chlorophyllmenge von 0,37 mg/l und in der Zeit der Wasserblüte — 2,006 mg/l. (Czczuga, 1957). Nach Umrechnung auf eine Wassersäule

Tab. V

**Chlorophyllmenge in einer Wassersäule unter 1 m² Oberfläche des Teichwassers
(in mg)**

Teichname	Durchschnittl. Tiefe in m	Chlorophyllmenge in mg		Bemerkungen
		durchschnittl. für die Untersu- chungsperiode	maximal	
Sobolewski I	2	56	150	Winterperiode
Sobolewski II	2	90	292	"
Sobolewski III	2	84	186	"
Ordynacki I	2	278	700	Sommerperiode
Ordynacki II	2	142	512	"
Sredniak	1,8	147,6	626,4	"
Torfowy	1,8	93,6	172,8	"

von 1 m² (bis zu einer Tiefe von 1,8 m) beträgt die Durchschnittsmenge 667,8 und die Maximalmenge — 3610,8 mg Chlorophyll/m² Wassersäule. Gessner (1949) stellt fest, das im Wessling See (5 August) die Chlorophyllmenge in 1 m² 606 mg betrug. Ichimura (1956) gibt bekannt dass in einigen Seen Japans die Chlorophyllmenge in 1 m² der photischen Zone 200 mg/m² erreicht.

Bei der Untersuchung der Phytoplanktodynamik einiger Rajgród Seen (Czeczuga, 1958) stellte ich fest, dass in einer Wassersäule von einer Oberfläche von 1 m² (bis zu einer Tiefe von 6 m) des eutropischen Sees Krzywe die Chlorophyllmenge beträgt: im Frühjahr 804 mg/m², im Sommer — 1703 mg/m², im Herbst — 622 mg/m². Steemann-Nielsen (1957) gibt bekannt, dass in der photischen Zone von Wasserbecken unter 1 m² Spiegeloberfläche sich 1/5 der in den höheren Pflanzenarten auf 1 m² der Erdoberfläche enthaltenen Chlorophyllmenge befindet. Nach Gessner (1949) befindet sich durchschnittlich auf einer Oberfläche vom 1 m² Wiesen und Buchenwald 1000 — 1300 mg Chlorophyll. Es befinden sich im Allgemeinen in den Wasserbecken innerhalb der beleuchteten Schichten geringere Chlorophyllmengen auf 1 m² Oberfläche als im Vergleich mit der höheren Pflanzenwelt, aber der Produktionszeitraum von organischen Substanzen ist länger. Die höheren Pflanzen bilden mit dem Anfang von Oktober bis zum Monat Mai fast gar keine organische Substanz, während in den Wasserbecken der Assimilationsprozess im Herbst, im Frühjahr und sogar in der Winterszeit stattfindet, falls der Becken nicht mit Schnee bedeckt ist. Die Mitteilungen von Kozowa

(1957) und Gessner (1953) bestätigen dies. Gessner teilt von einer sehr bedeutenden Phytoplanktonmenge in einem der Seen im Monat März mit, zur Zeit wo der See mit Eis bedeckt war (auf der Oberfläche waren 672 mg Chlorophyll pro Liter). Kozowa gibt an dass im Baikalsee das Frühlingsmaximum an Phytoplankton auf den Monat März entfällt als der See noch mit Eis bedeckt ist. Wotincew und andere (1957) erwähnen gleichfalls, dass dank der Anwesenheit (in grossen Mengen) der *Melosira baicalensis* während der ganzen Frühjahrsperiode, das Wintermaximum an Sauerstoff sich bis Mitte Mai verlängerte und erst von dieser Zeit an verringerte sich die Sauerstoffmenge im Wasser des Baikalsees gleichzeitig mit der Verringerung der Algenmenge.

Die Assimilationsziffer (innerhalb einer Stunde) in den Abwachtseichen in der Periode des maximalen Chlorophyllinhalts sind aber gering (in den Verhältnissen einer 12-stündigen Assimilation) (Tab. VI). Die geringsten Assimilationszahlen von 2,42 bis 2,77 sind in den die grösste Chlorophyllmenge aufweisenden Teichen (Ordynacki I, Ordynacki II und Średniak). Im Torfowy Teich ist bei einer geringen Chlorophyllmenge (0,096 mg/l) die Assimilationsziffer die bedeutendste und erreicht 4,58.

Tab. VI

Assimilationsziffern für das Phytoplankton in den Dojlidy Teichen

Teichname	Assimilation CO ₂ mg/l	Chlorophyll- menge mg/l	Assimilationsziffer	
			pro Stunde	pro 24 Stunden
Ordynacki I	11,47	0,350	2,73	32,80
Ordynacki II	8,53	0,256	2,77	33,24
Średniak	9,00	0,348	2,42	29,04
Torfowy	5,25	0,096	4,58	54,96

Es ist schwer auf Grund einer eintägigen Beobachtung über die Durchschnittsgrösse der Assimilationsziffern zu urteilen, doch beweisen die angegebenen Einzelgrössen, die anlässlich der Prüfung der Assimilationsintensität erlangt wurden, sowie die Beobachtungen auf den Rajgród Seen (Czeczuga, 1959) dass im Allgemeinen gleichzeitig mit der Steigerung der Chlorophyllmenge in einem Wasserbecken, die Assimilationsziffer im Vergleich zum durchschnittlichen Chlorophyllgehalt geringer ist. In den Fällen von sehr geringen Chlorophyllmengen sind die Assimilationsziffern auch sehr unbedeutend (Winberg, 1958; Czeczuga, 1959). In den Teichen Ordynacki I, Ordynacki II und Średniak mit einem be-

deutenden Chlorophyllgehalt (0,256 — 0,350 mg/l) trat die Assimilation sehr langsam ein, wahrscheinlich infolge einer grösseren Menge eines physiologisch weniger aktiven Chlorophylls. Winberg und andere (1958) erwähnen vom einem ähnlichen Merkmal anlässlich der Untersuchung der Phytoplanktonassimilation in einigen Teichen Weissrusslands. Es ist möglich dass die Intensität der Wasserblüte in diesen Teichen sich verringerte weswegen es eines physiologisch weniger aktiven Chlorophylls viel gab. In der Teichen mit einer bedeutenden *Aphanizomenon flos-aquae* Menge wurde eine grosse Fischproduktion angegeben (Wunder, 1949; Lachnowicz, 1958).

T a b. VII

Fischproduktion in den Dojlidy Teichen (in kg/ha)

Teichname	1957	1958	Bemerkungen
Ordynacki I	142	176	Fischbrut-Zucht
Ordynacki II	—	62	
Torfowy	130	208	
Średniak	181	180	
Plażowy	061,5	—	1958 — entwässert

Wie aus der Tabelle VII ersichtlich ist war in unserem Fall die Fischproduktion mittelmässig. Sogar im Plażowy Teich, in dem *Aphanizomenon flos-aquae* in grossen Mengen über einen langen Zeitraum auftrat, betrug die Fischproduktion nicht mehr als 106,5 kg/ha.

STRESZCZENIE

Autor badał w latach 1957—1958 dynamikę fitoplanktonu stawów dojlidzkich (zimochowów i handlowych) położonych w południowo-wschodniej dzielnicy Białegostoku. Badano skład gatunkowy fitoplanktonu, ilość chlorofilu oraz przebieg asymilacji fitoplanktonu.

W wyniku badań stwierdzono, że w okresie letnim dominującymi gatunkami glonów w badanych stawach są sinice (Tab. I). Ilość chlorofilu w zimochowach wahała się od 0,006 do 0,146 mg/l (Tab. II). Ilość chlorofilu w stawach handlowych w okresie wiosenno-jesiennym zmieniała się od 0,010 do 0,350 mg/l, (Tab. III). Średnia za okres badań wynosiła dla stawu Ordynackiego I — 0,139, dla Ordynackiego II — 0,071, dla Średniaka — 0,082 i w stawie Torfowym — 0,052 mg/l.

Przeciętna ilość chlorofilu w okresie badań przypadająca na m² powierzchni wynosiła dla zimochowów: 56—84 mg/m², dla stawów handlowych 93,6—278 mg/m². Maksymalna ilość chlorofilu na m² powierzchni wynosiła dla zimochowów: 292, dla stawów handlowych 700 mg na m² powierzchni (Tab. V).

Ogólna asymilacja fitoplanktonu w okresie maksymalnej ilości chlorofilu największa była w stawie Ordynacki I — 8,34 mg O₂/l/dobę. Maksymalne zużycie tlenu było w stawie Ordynacki I — 5,15 mg O₂/l, najmniejsze w stawie Średniak — 1,80 mg O₂/l/dobę (Tab. IV). Liczby asymilacyjne (godz.) są bardzo małe, wahają się w granicach od 2,42 (Średniak) do 4,58 (Torfowy). Małe są również liczby asymilacyjne doby (mg CO₂/mg chlorofilu/dobę) Tab. VI.

Mimo występowania dużej ilości sinic *Aphanizomenon flos-aquae*, *Microcystis aeruginosa* i *Anabaena spiroides* w okresie letnio-jesiennym produkcja ryb tych stawów raczej jest przeciętna (Tab. VII).

Literatur

- Baranow I. W., 1949. Hidrochemiczeskaja charakteristika istoczników i powierzchniowych wód siluritskiego płato Leningradskoj oblasti. *Hidrochem. matier.*, 16. 88—106.
- Basławskaja S. S., Koblenc-Miszkie O. I., Udałowa Ł. A. i Czys-tiakowa E. A., 1951. Diejstwije udobrenij na fotosintieticzeskiju diejatiel-nost fitoplanktona w wodojomie. *Dokł. A. N. ZSRR*, 82, 3, 777—780.
- Czeczuga B., 1957. Biologiczne wskaźniki zanieczyszczenia stawu Plażowego. *Roczn. Akad. Medyczn. w Białymstoku*, 3, 127—141.
- Czeczuga B., 1958. Badania ilości chlorofilu w fitoplanktonie jezior Rajgrodzkich. *Acta Soc. Bot. Pol.*, 27, 4, 541—561.
- Czeczuga B., 1959. Produkcja pierwotna jezior Rajgrodzkich. I. Jezioro Raj-grodzkie, Białe i Krzywe. *Acta Soc. Bot. Pol.* 28 (im Druck).
- Gerloff G. C., Skoog F., 1954. Cell contents of nitrogen and phosphorus as a measure of their availability for growth of *Microcystis aeruginosa* *Ecology*, 35, 3, 348—353.
- Gerloff G. C., Skoog F., 1957. Nitrogen as a limiting factor for the growth of *Microcystis aeruginosa* in southern Wisconsin lakes. *Ecology*, 38, 4, 556—561.
- Gessner F., 1949. Der Chlorophyllgehalt im See und seine photosynthetische Valenz als geophysikalisches Problem. *Schw. Zeitschr. f. Hydrologie*, 11. 378—410.
- Gessner F., 1953. Die Limnologie des Naturschutzgebiets Secon. *Arch. Hydrob.* 47. 553—624.
- Gibor A., 1956. Some ecological relationships between phyto- and zooplankton. *Biol. Bull.* 111, 2, 230—234.
- Ichimura Shun-ei, 1956. On the ecological meaning of transparency for the production of matter in phytoplankton community of lake. *Bot. Mag. Tokyo*, 69. 219—226.
- Kożowa O. M., 1957. Wzaimootnoszenija rastitielnogo i żywotnego planktona w Małym morie na Bajkale. *Tr. Wsies. Hidrobiolog. obszcz.* 7. 278—287.
- Lachnowicz W. P., 1958. O biologiczeskich pokazatielach ryboproduktiwnosti prудow. *Trudy Biolog. Stancji na oz. Narocz.*, 1, 197—208.
- Morozowa-Wodianickaja N. W., 1948. Fitoplankton w rajonie Siewastopola. *Tr. Siewast. biolog. st.* 6. 96—104.
- Müller H., 1957. Untersuchungen der Sauerstoffverhältnisse unter Eis. *Zeitschr. Fisch. N. F.* 6. 315—322.
- Riley G. A., 1941. Plankton studies. III. Long Island Sound. *Bull. Bingham. oceanogr. coll.* 7(3). 1—93.
- Steemann Nielsen E., 1957. The Chlorophyll Content and the Light Utilization in Communities of Plankton Algae and Terrestrial Higher Plants. *Physiol. Plant.* 10. 1009—1021.

- Suszczzenia L. M., 1958. Koliczestwiennyje issledowanija troficznych wzaimo-
otnoszenij presnowodnogo Zoo- i fitoplanktona. Awto-ref. dissert. kand. bio-
log. nauk. Mińsk, s. 16.
- Winberg G. G., 1937. Nabludienija nad intensiwnostiu dychanija i fotosintieza
planktona prudow. Tr. Limnolog. st. w Kosinie 21. 61—73.
- Winberg G. G., 1953. Issledowanija potrebnosti w mineralnych udobrenijach
rybowodnych prudow BSRR. Uczon. zapiski Bielorus. Gosud. Uniw., ser. biol. 17,
207—221.
- Winberg G. G., 1957. Soderżanie chlorofilla kak pokazatel koliczestwiennogo
razwitija fitoplanktona. Woprosy ekologii, 1. 15—18.
- Winberg G. G., Kiszczenko Ł. W., 1958 a. Issledowanija po effiektivnosti
minieralnych udobrenij na opytnych prudach prudchoza „Szemietowo“. So-
obszczenije III. Pierwicznaja produkcja planktona opytnych prudow. Trudy
Biologiczeskoj Stancji na ozierie Narocz. 1. 113—126.
- Winberg G. G., Lioszina A. W., Wasiliewa W., 1958. Materialy po pier-
wicznej produkcji planktona rybowodnych prudow „Wołma“. Trudy Biologi-
czeskoj Stancji na ozierie Narocz. 1. 23—36.
- Winberg G. G., Siwko T., 1953 a. Opredielenie soderżania chlorofilla w plank-
tonie. Izv. A. N. BSSR, 3. 61—74.
- Winberg G. G., Szczełkanowa A. I., 1953 b. Itogi izuczenija metodow in-
tensyfikacji w proizwodstwiennom rybchozie. Uczon. zapiski Bielorusk. Gosud.
Uniw. wyp., 17, ser. biologija. 222—255.
- Wood E. J., Davis P. S., 1956. Importance of Smaller phytoplankton elements.
Nature, 177, 4505, 438.
- Wotincew K. K. i Samarina A. W., 1957. Kislorodnyj režim oziera Bajkał.
Tr. Wsies. Hidrobiolog. obszcz., 7. 288—304.
- Wunder W., 1949. Fortschrittliche Karpfenteichwirtschaft. Stuttgart.

Andres autora — Anschrift des Verfassers

mgr Bazyli Czczuga

Zakład Biologii, Akademia Medyczna, Białystok, ul. Kilińskiego 1.