

СОДЕРЖАНИЕ ХЛОРОФИЛЛОВ *в, с* И КАРОТИНОИДОВ В ПЛАНКТОНЕ ОЗЕРА СЕВАН

А. С. ПАРПАРОВ

Хлорофиллы *в* и *с* играют важную роль в процессе фотосинтеза фитопланктона. Неоднократно делались попытки выделить группы водорослей для определения содержания этих пигментов [1—3]. Установлено, что повышенное относительное содержание хлорофилла *в* характерно для зеленых водорослей, а хлорофилла *с*—для диатомовых. Отношение содержания каротиноидов к хлорофиллу *а* использовалось для оценки физиологического состояния фитопланктона [4], а также как один из показателей качества воды [5].

В 1975—1977 гг. мы проводили работы по определению содержания хлорофилла, а также дополнительных пигментов (впервые для оз. Севан) с целью оценки этих показателей как характеристики физиологического состояния водорослей.

Материал и методика. Пробы воды отбирали батометром с различных горизонтов—от поверхности до дна—с 6 станций Малого и Большого Севана (расположение станций приведено в [6]). Содержание пигментов определяли спектрофотометрированием ацетонового экстракта по общепринятой методике [7]. Содержание каротиноидов рассчитывали по формулам Парсонса и Стрикленда [8]:

$$C = 4,0 E_{480} \quad (1) \text{ и}$$

$$C = 10,0 E_{480} \quad (2), \text{ где}$$

E_{480} —величина экстинкции при длине волны 480 нм. Формула (2) применялась в случае доминирования пиррофитовых *Ceratium*. Для расчета пигментного индекса Маргалефа ($E_{430}:E_{663}$) экстракт спектрофотометрировали также при длине волны 430 нм.

Результаты и обсуждение. Наибольшее содержание хлорофилла *в* было зарегистрировано во время «цветения» *Ceratium hir*—13,25 мг/м³. В остальное время содержание этого пигмента не превышало 3,5 мг/м³. В вертикальном распределении и сезонной динамике этого показателя отсутствуют выраженные закономерности. Среднее значение отношения хлорофилла *в* к хлорофиллу *а* составило $0,14 \pm 0,007$ ($n=282$). Постоянство этого отношения, по-видимому, не является следствием зависимости между пигментами: в периоды массовой вегетации диатомовых и синезеленых при высоких содержаниях хлорофилла *а* содержание хлорофилла *в* обнаруживает тенденцию к убыва-

нию. Об отсутствии зависимости между этими пигментами свидетельствует также низкое значение коэффициента корреляции ($r=0,21$).

Максимальные значения хлорофилла $c=39$ мг/м³ регистрировались также во время «цветения» *Ceratium*. Высоким содержанием пигмента характеризовались также весенние «цветения» диатомовыми. В период летнего «цветения» синезелеными содержание хлорофилла c (как и хлорофилла v) убывало до 0. Отношение хлорофилла c к хлорофиллу a составило $0,34 \pm 0,02$ ($n=279$) при крайних значениях 0—1.5. Вертикальное распределение и сезонная динамика этого пигмента не имеют выраженной закономерности.

Средние значения отношений каротиноиды/хлорофилл a и индекса Маргалефа приведены в таблице.

Т а б л и ц а

Средние значения отношений каротиноиды/хлорофилл a и индекса Маргалефа

	С т а н ц и и					
	2	4	9	18	22	30
Кар.	$0,51 \pm 0,03$	$0,47 \pm 0,02$	$0,48 \pm 0,02$	$0,47 \pm 0,03$	$0,49 \pm 0,02$	$0,50 \pm 0,03$
Хл. a	$n=40$	$n=68$	$n=38$	$n=23$	$n=54$	$n=21$
E_{430}	$2,59 \pm 0,09$	$2,50 \pm 0,07$	$2,79 \pm 0,11$	$2,75 \pm 0,13$	$2,75 \pm 0,11$	$2,71 \pm 0,11$
E_{663}	$n=36$	$n=54$	$n=32$	$n=23$	$n=39$	$n=21$

Как видно из таблицы, различия между станциями по приведенным показателям отсутствуют.

Между каротиноидами (Кар.) и хлорофиллом a (Хл.) существует тесная связь, выражаемая уравнением линейной регрессии:

$$\text{Кар.} = 0,52\text{Хл.} - 0,07 \quad (3)$$

при коэффициенте корреляции $r=0,86$ ($n=246$).

В связи с изложенным необходимо упомянуть работы Халлеграефа [9, 10], который для определения фотосинтетических пигментов применил спектрофотометрические и хроматографические методы. Халлеграеф подверг критике попытки применить индекс Маргалефа и отношение каротиноиды/хлорофилл a для описания физиологического состояния водорослей. Как полагал Маргалеф [4], вследствие большей стабильности каротиноидов в стареющей популяции фитопланктона отношение каротиноиды/хлорофилл a (как и пигментный индекс) должно возрастать. Однако, по данным Халлеграефа, несмотря на смену видов как пигментный индекс, так и указанное отношение оставались довольно стабильными.

По данным собственных исследований, приведенные показатели сохраняли высокую стабильность для разных глубин на разных станциях в разные времена года, т. е. в условиях с резко различным физиологическим состоянием водорослей.

Таким образом, спектрофотометрическое определение пигментов не может быть использовано для оценки физиологического состояния фитопланктона оз. Севан по пигментному индексу и отношению каротиноиды/хлорофилл *a*.

Севанская гидробиологическая станция
АН АрмССР

Поступило 22.VII 1976 г.

ՍԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ՊԼԱՆԿՏՈՆԻ ՄԵՋ ԵՂԱԾ ՔԼՈՐՈՖԻԼՆԵՐԻ
b, *c* ԵՎ ԿԱՌՈՏԻՆՈՒԴՆԵՐԻ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա. Ս. ՊԱՌՊԱՌՈՎ

Հոդվածում բերվում է լրացուցիչ պիգմենտների և կառուցիկիդների հաշվարկական պարունակությունը Սևանա լճի ֆիտոպլանկտոնում: Դիտվում է նրանց կապը բլորոֆիլ *a*-ի պարունակության հետ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Елизарова В. А.* Автореф. канд. дисс., М., 1975.
2. *Пырина И. Л., Елизарова В. А.* Биология и продуктивность пресноводных организмов, 56—65, Л., 1971.
3. *Jeffrey S. W.* Annu. Rept. Mar. Blochem. Unit, CSIRO, 9—11. 1973—1974.
4. *Margalef R.* Rapp. Proc.-Verb. C. J. E. S. M. M. 15, 277—281. 1960.
5. *Бульон В. В., Никулина В. Л.* Гидробиологические основы самоочищения вод, 15—24, Л., 1971.
6. *Парнаров А. С.* Биологический журнал Армении, 30, 7, 95—96, 1977.
7. Report of SCOR-UNESCO working-group, 17, 1966.
8. *Parsons T. S., Strickland J. D.* Bull. Fish. Res. Bd. Can., 167, 1968.
9. *Hallegraeff M. G.* Int. Rev. Ges. Hydrobiol., 61, 2, 1976.
10. *Hallegraeff M. G.* Int. Res. Ges. Hydrobiol., 62, 2, 1977.