

ПРОВ 98
ПРОВ 2010

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ БИОЛОГИИ

№ 6642 - В86

УДК 581.1:582.26

А.И.Акимов, Т.Я.Чурилова

ДИНАМИКА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ ДИАТОМОВОЙ ВОДОРОСЛИ *PHAEODACTYLUM TRICORNUTUM* К ПОВЫШЕНИЮ ИНТЕНСИВНОСТИ СВЕТА И ТЕМПЕРАТУРЫ.

В естественной среде обитания морской фитопланктон может находиться в условиях быстрых изменений уровней светового и температурного факторов. Если фотосинтетические и продукционные показатели водорослей, находящихся в стационарных условиях во многом изучены, то временные характеристики переходных процессов при изменении параметров среды исследованы в гораздо меньшей степени. Еще меньше информации имеется в случае одновременных изменений двух факторов.

Целью настоящей работы было выяснить результат действия одномоментного повышения температуры и освещенности в биокинетическом диапазоне на некоторые физиологические параметры водорослей в условиях культуры.

В работе использовали альгологически чистую культуру *Phaeodactylum tricornutum*. Исходная культура выращивалась на среде Гольдберга в термостатированном люминостате при периодическом разбавлении питательной средой. Водоросли освещали люминесцентными лампами с циклом свет-темнота - 12:12. В таблице представлены начальные значения интенсивности света и температуры при которых выращивались водоросли и их величины после изменения условий.

Вариант опыта	Начальные значения		Измененные значения	
	I Вт·см ⁻²	t °C	I Вт·см ⁻²	t °C
1	0,2	21	6	21
2	0,5	9	0,5	21
3	0,5	9	6	21

В течение суток после изменения условий выращивания про-

Институт биологии
Южных морей ГИТ УССР

БИБЛИОТЕКА

л. 964м

изводили дискретный отбор проб из культуральных сосудов для определения скорости фотосинтеза, содержания хлорофилла "а", углерода и концентрации клеток водорослей в суспензии. Скорость фотосинтеза определяли в термостатированной ячейке с помощью датчика кислорода полярографического типа при насыщающей фотосинтез интенсивности света и температуре 21°C . Концентрация клеток подсчитывалась в камере Горяева. Хлорофилл "а" определяли стандартным спектрофотометрическим методом, содержание углерода определяли на CHN-анализаторе. Полученные данные представлены в графической форме в относительных единицах. За 100% принимались значения параметров, измеренные непосредственно перед изменением условий.

В I-ом варианте опыта в течение 6 часов после повышения интенсивности света прирост клеток замедлен, в то время как увеличение содержания углерода начинается сразу после включения света и в течение светового периода идет с постоянной скоростью /рис.1/. Приращения хлорофилла "а" в суспензии при этом в течение суток не происходит. Резкое различие скоростей накопления хлорофилла "а" и углерода свидетельствует о специфической адаптивной реакции водорослей, направленной на изменение соотношения процессов синтеза и фотодеструкции пигментов. На вторые сутки опыта сопряженность прироста биомассы и хлорофилла "а" восстанавливается. Содержание хлорофилла "а" на клетку быстро падает в первые часы освещения и стабилизируется на уровне 50-60% от исходного значения. Концентрация углерода в суспензии и в клетках изменяется циклически в течение суток, что обусловлено синтезом в световой и дыханием в темновой периоды /рис.2/.

Ассимиляционная активность хлорофилла $A_{\text{ч макс.}}$, $\text{мгСмгХл "а"}^{-1}\text{час}^{-1}$ при повышении интенсивности света возрастает /рис. 3а/. Временной ход этой величины имеет характер обратный изменению содержания хлорофилла в клетках, при этом скорость фотосинтеза в расчета на клетку $\Phi_{\text{кл.}}$, $\text{мгСкл}^{-1}\text{час}^{-1}$ остается постоянной в течение опыта /рис.3б/. Такая взаимосвязь между параметрами $A_{\text{ч макс.}}$, $\Phi_{\text{кл.}}$ и внутриклеточным содержанием хлорофилла "а" указывает на то, что фотоадаптивные перестройки пигментного аппарата водорослей при изменении световых условий свя-

заны с изменением концентрации антенного хлорофилла и не приводят к изменению количества реакционных центров и активности ферментов хлоропластов.

Во втором варианте опыта было произведено повышение температуры при неизменной интенсивности света на уровне, лимитирующем фотосинтез. Скорость роста культуры увеличилась незначительно — от 0,6 до 0,7 делений в сутки. Прирост концентрации клеток в течение суток и хлорофилла "а" в световой период идет равномерно. Внутриклеточное содержание хлорофилла возрастает к концу светового периода и в темновой период снижается до начальных значений.

В третьем варианте опыта скорость роста возросла с 0,6 до 1,7 делений в сутки. Прирост хлорофилла "а" отставал от увеличения количества клеток, в результате чего содержание хлорофилла в клетках падало /рис.2/. В конце эксперимента его величина стабилизировалась на уровне 60% от начального значения. Однако, в отличие от первого варианта ход изменения этого параметра был более растянут во времени.

В двух последних вариантах наблюдалось временное падение потенциальной скорости фотосинтеза, значительно более сильно выраженное в случае одновременного повышения температурного и светового факторов. В темновой период происходило восстановление скорости ассимиляции: во втором варианте до исходных значений, в третьем — до более высокого уровня, характерного для светоадаптированной культуры.

Таким образом, изменение только световых условий от лимитирующего уровня до насыщающих фотосинтез значений приводит к уменьшению содержания хлорофилла — светосборщика до 50%, не влияя при этом на максимальную скорость биосинтеза органического вещества. Повышение температуры на 12° как в отдельности, так и совместно с повышением интенсивности света приводит к частичному ингибированию потенциального фотосинтеза, восстанавливаемому в темновой период. Вместе с тем, повышение температуры не оказывает стрессового воздействия на процессы клеточного деления и синтеза хлорофилла. В условиях светового лимитирования изменение температуры не оказывает влияния на скорость деления водорослей.

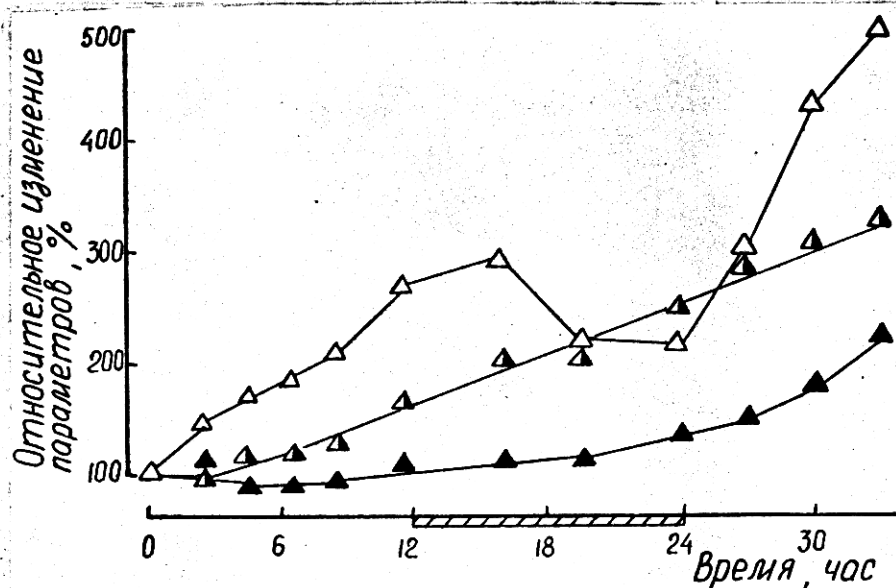


Рис.1 Временные изменения содержания углерода-Δ, хлорофилла "а" ▲ и концентрации клеток-▲ в суспензии от момента увеличения интенсивности света в первом варианте опыта.

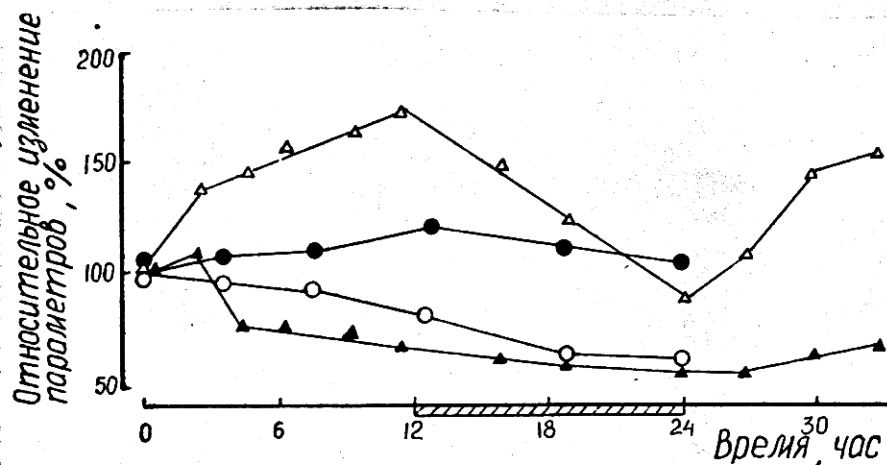


Рис.2 Временные изменения внутриклеточного содержания углерода-Δ и хлорофилла "а" /остальные символы/ в различных вариантах опыта: Δ, ▲- в первом, ●- во втором, ○- в третьем.

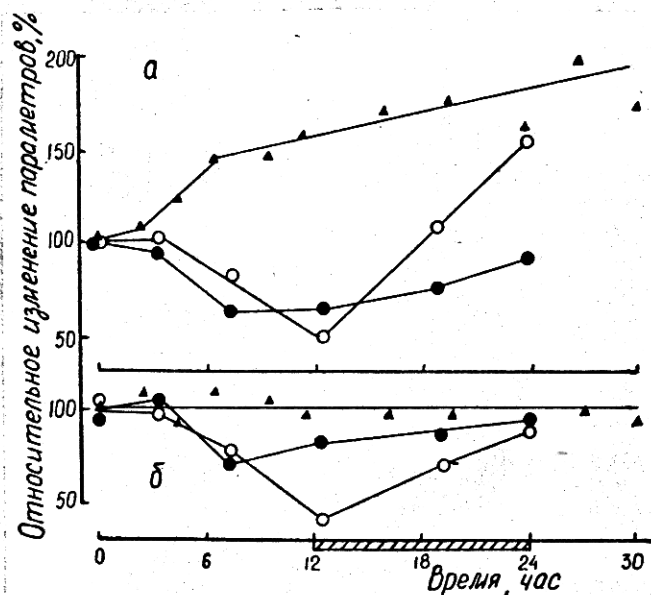


Рис.3 Временные изменения максимального ассимиляционного числа /а/ и скорости фотосинтеза /максимальной/ на клетку /б/ в различных вариантах опыта: ▲ - в первом, ● - во втором, ○ - в третьем варианте.

5-

В печать

Тир.

Цена

50 коп.

Зак.

Производственно-издательский комбинат ВИНТИ
Люберцы, Октябрьский пр., 403