

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Шоман Натальи Юрьевны
**«Совместное действие света, температуры и обеспеченности азотом на
скорость роста и содержание хлорофилла *a* у морских диатомовых
водорослей»,**

представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по
специальности 03.02.10 – гидробиология

Диссертация Шоман Н.Ю. является развитием научного направления, связанного с изучением принципов и механизмов влияния факторов внешней среды на физиологическое состояние водорослей. Традиционно работы по этому направлению основывались на анализе только одного фактора при неизменности остальных факторов, находящихся на оптимальном уровне. Такому подходу присущ очевидный недостаток – сложность применения результатов таких работ к природным условиям, в которых рост водорослей обусловлен комплексным аддитивным и/или мультипликативным влиянием всех факторов одновременно. Результаты, полученные в диссертационной работе и основанные на оценке совместного действия интенсивности света, температуры и обеспеченности азотом на изменение скорости роста и содержания хлорофилла, устраняет этот недостаток по крайней мере для отдельных видов диатомовых водорослей.

В диссертационной работе решены следующие задачи, обладающие научной новизной:

- оценено совместное действие интенсивности света и температуры на скорость роста диатомовых водорослей в широком диапазоне их изменения;
- оценено совместное действие интенсивности света и обеспеченности азотом на скорость роста и содержание хлорофилла в клетках диатомовых микроводорослей.
- выявлены основные закономерности изменения отношения С/Хл в клетках водорослей в зависимости от световых и температурных условий их роста;
- на основе комплекса полученных данных предложена модель, позволяющая оперативно оценивать отношение органического углерода к хлорофиллу *a* фитопланктона Черного моря в зимне-весенний период.

Теоретическая значимость результатов обусловлена расширением понимания физиологических процессов, протекающих в клетках водорослей, а также стратегии их адаптации к условиям существования на основе обобщения данных внушительного количества специально спланированных экспериментов.

Практическая значимость результатов работы обеспечивается тем, что результаты многочисленных экспериментов, обобщенные в виде параметрических уравнений, могут быть полезны при интерпретации данных мониторинга природных вод в том числе для оперативной оценки величины С/Хл фитопланктона Черного моря в зимне-весенний период.

Обоснованность научных положений и выводов обеспечивается убедительным набором фактических данных, полученных на основе тщательно

спланированной схемой экспериментов и последующей обработкой адекватными современными методами исследования.

В качестве недостатков и рекомендаций к работе следует отметить следующее:

- в пункте «Изменение содержания хлорофилла а в клетках *Phaeodactylum tricornutum* в условиях экстремально низкой освещенности» указано на повышение величины отношения $C/Xл$ при низкой освещенности (менее $15 \text{ мкЭ} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$), однако этот вывод не подтверждается рис.3а (см.вставка), на котором изображено только постепенное снижение величины отношения с освещенностью в диапазоне более $15 \text{ мкЭ} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$.

- в том же пункте, если существует такой участок существенной нелинейности до $15 \text{ мкЭ} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$, то какой смысл аппроксимировать участок $15\text{-}80 \text{ мкЭ} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$ линейной зависимостью как это сделано во вставках на рис.3а,б,в? Кроме того, линейная модель для этого участка явно не адекватна данным, для чего достаточно рассмотреть экспериментальные данные для 5°C , 10°C и 25°C на рис.3а (см.вставки), для 25°C на рис.3б (см.вставки), для 5°C и 10°C на рис.3в (см.вставки);

- в п. «Влияние температуры на C/N и $C/Xл$ отношения в клетках водорослей при разной освещенности.» не совсем корректно говорить об «угле наклона экспоненциальных кривых». Можно говорить об угле наклона прямой линии. Например, можно говорить об угле наклона касательной в какой-либо точке кривой.

- в этом же пункте автор ведет речь об аддитивности действия температуры и степени обеспеченности азотом на скорость роста и содержания хлорофилла в клетках водорослей. Почему автор не подкрепил качественные рассуждения объективным методом двухфакторного дисперсионного анализа, в рамках которого при использовании соответствующих тестов можно установить аддитивность или мультипликативность действия факторов при заданном уровне значимости?

- на рис.4в представлена зависимость константы полунасыщения K_s от интенсивности света, аппроксимированная степенной зависимостью. Согласно авторскому уравнению на рис.4в можно сделать вывод, что при интенсивности $I \rightarrow 0$, K_s также стремится к 0, что можно интерпретировать как отсутствие роста клеток при ненулевой исходной концентрации азота. В какой мере оправдано использование такой степенной зависимости, если автором выше на стр.14 было сказано, что при экстремально низких освещенностях (т.е. близких к отсутствию света) клетки продолжают делиться хоть и с низкой скоростью.

- в тексте присутствуют неточности, например, на стр.11 при обсуждении смещения границы светового оптимума для *Skeletonema costatum*, указаны ее пределы (см. в тексте: (100-140)) без единиц измерения.

Указанные недостатки не являются существенными, и не снижают ценности полученных в данной работе результатов, которая, несомненно, заслуживает положительной оценки.

Материалы диссертации в полном объеме опубликованы в печати (5 статей в специализированных научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ и ВАК

Украины, опубликованные до 2014 г.) и представлены на международных и всероссийских научных и научно-практических конференциях. Работа написана грамотно, в хорошем научном стиле.

Диссертация Шоман Н.Ю. является законченной научно-квалификационной работой, полностью соответствует требованиям положения «О присуждении ученых степеней» ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, содержит новые научно обоснованные результаты, имеющие научную и практическую значимость, и соответствуют паспорту специальности 03.02.10 – гидробиология, а ее автор Шоман Наталья Юрьевна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата биологических наук.

Кандидат физико-математических наук,
старший научный сотрудник
НИЛ Молекулярной и
клеточной биофизики



Евстигнеев Владислав Павлович

09.04.2021 г.

ФГАОУ ВО Севастопольский государственный университет
299053, г. Севастополь, ул. Университетская, 33; тел.: +7 (8692) 43-50-19,
e-mail: info@sevsu.ru

