

**Выписка из протокола заседания диссертационного совета Д 900.009.01
№ 6 от 02.02.2021 г.**

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 20 человек.
Присутствовали на заседании 16 человек.

Присутствовали:

1. Председательствующий д.б.н. Самышев Эрнест Зайнуллинович,
 2. ученый секретарь, к.б.н., Поспелова Наталья Валериевна
 3. д.б.н. Рябушко Виталий Иванович,
 4. д.б.н. Егоров Виктор Николаевич
 5. д.б.н. Довгаль Игорь Васильевич
 6. д.б.н. Зуев Герман Васильевич
 7. д.б.н. Неврова Елена Леонидовна
 8. д.б.н. Руднева Ирина Ивановна
 9. д.б.н. Рябушко Лариса Ивановна
 10. д.б.н. Сергеева Нелли Григорьевна
 11. д.б.н. Стельмах Людмила Васильевна
 12. д.б.н. Юнев Олег Алексеевич
- в том числе в удаленном доступе
13. д.б.н. Бритаев Темир Аланович
 14. д.геогр.н. Коновалов Сергей Карпович
 15. д.б.н. Празукин Александр Васильевич
 16. д.б.н. Финенко Зосим Зосимович

Повестка заседания:

1. О принятии к защите диссертации Железновой Светланы Николаевны «Продукционные и биохимические характеристики диатомовой водоросли *Cylindrotheca closterium* (Ehrenberg) Reimann et J.C. Lewin 1964», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.10 – гидробиология.

Слушали:

Председательствующего на заседании диссертационного совета д.б.н. Самышева Э.З. о заключении экспертной комиссии, работавшей под председательством, доктора биологических наук, Стельмах Л. В. о соответствии специальности 03.02.10 – гидробиология (биологические науки) темы и содержания диссертации Железновой Светланы Николаевны «Продукционные и биохимические характеристики диатомовой водоросли *Cylindrotheca closterium* (Ehrenberg) Reimann et J.C. Lewin 1964», о полноте изложения материалов диссертации в опубликованных работах, о выполнении требований к публикациям основных научных результатов диссертации, к заимствованному материалу и к работам, выполненным соискателем в соавторстве (заключение комиссии прилагается).

Постановили:

1. Утвердить заключение экспертной комиссии по решению вопроса о соответствии диссертации С.Н. Железновой «Продукционные и биохимические характеристики диатомовой водоросли *Cylindrotheca closterium* (Ehrenberg) Reimann et J.C. Lewin 1964» профилю совета Д 900.009.01.

2. Принять к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.10 – гидробиология диссертацию С.Н. Железновой «Продукционные и биохимические характеристики диатомовой водоросли *Cylindrotheca closterium* (Ehrenberg) Reimann et J.C. Lewin 1964».

3. Официальными оппонентами утвердить:

№	ФИО	Ученая степень	Ученое звание	Должность и место работы
1	Силкин В. А.	д.б.н.	с.н.с.	главный научный сотрудник, руководитель Лаборатории экологии Южного отделения Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН, г. Геленджик.
2	Соловченко А. Е.	д.б.н.	-	профессор кафедры биоинженерии биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва

4. На внешний отзыв диссертацию направить в Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Мурманский морской биологический институт Российской академии наук, г. Мурманск

5. Разрешить опубликование автореферата на правах рукописи и утвердить список рассылки автореферата.

6. Представить в Минобрнауки России для размещения на официальном сайте ВАК в сети Интернет текст объявления и автореферат диссертации Железновой С.Н.

7. Разместить на сайте ФИЦ ИнБЮМ текст объявления и автореферат диссертации Железновой С.Н.

8. Разместить в ЕГИСМ автореферат диссертации Железновой С.Н.

9. Поручить комиссии подготовить проект заключения диссертационного совета по диссертации С.Н. Железновой «Продукционные и биохимические

характеристики диатомовой водоросли *Cylindrotheca closterium* (Ehrenberg) Reimann et J.C. Lewin 1964».

10. Защиту диссертации назначить на 20 апреля 2021 года в 14:00.

Результаты голосования: за - 16, против - 0, воздержались - 0.

Председательствующий на заседании
диссертационного совета, д.б.н.

Э.З. Самышев

Ученый секретарь, к.б.н.

Н.В. Поспелова



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

экспертной комиссии диссертационного совета Д 900.009.01 при ФГБУН Федеральный исследовательский центр «Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН» (ФИЦ ИнБЮМ) по диссертации Железновой Светланы Николаевны «Производственные и биохимические характеристики диатомовой водоросли *Cylindrotheca closterium* (Ehrenberg) Reimann et J.C. Lewin 1964», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.10 – гидробиология

Экспертная комиссия диссертационного совета Д900.009.01 по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, соискание ученой степени доктора наук по специальности 03.02.10 – гидробиология (биологический науки) в составе: председателя – доктора биологических наук, Стельмах Людмила Васильевна и членов комиссии - доктора биологических наук, Юнева Олега Алексеевича и доктора биологических наук Солдатова Александра Александровича, рассмотрела представленную в виде рукописи диссертацию Железновой Светланы Николаевны «Производственные и биохимические характеристики диатомовой водоросли *Cylindrotheca closterium* (Ehrenberg) Reimann et J.C. Lewin 1964», выполненную в отделе аквакультуры и морской фармакологии ФГБУН Федеральный исследовательский центр «Институт морской биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН» (научный руководитель – д.б.н., с.н.с., Рябушко В.И.).

На основании ознакомления с диссертацией на соискание ученой степени кандидата наук и состоявшегося обсуждения экспертная комиссия сделала **следующее заключение.**

Диссертационная работа «Производственные и биохимические характеристики диатомовой водоросли *Cylindrotheca closterium* (Ehrenberg) Reimann et J.C. Lewin 1964» по теме и содержанию в полной мере соответствует паспорту специальности 03.02.10 – гидробиология (биологические науки) и профилю диссертационного совета Д900.009.01.

Работа посвящена изучению производственных и биохимических характеристик интенсивной культуры диатомовой водоросли *C. closterium* в накопительном и проточном режимах культивирования с целью получения максимального выхода биомассы с высоким содержанием фукоксантина и ПНЖК.

В работе С.Н Железновой разработана новая питательная среда для плотной культуры диатомовой водоросли *C. closterium*, определены оптимальные параметры технологии выращивания *C. closterium*, проведены исследования ростовых и биохимических характеристик *C. closterium* в проточном режиме культивирования, разработаны новые технологии,

защищённые патентами РФ, получения целевых продуктов лечебно-профилактического назначения из биомассы и БАВ *C. closterium*.

В работе впервые проведены исследования проточной культуры *C. closterium* в двухступенчатом хемостате. Разработана новая питательная среда RS для получения интенсивной плотной культуры диатомовой водоросли *C. closterium* на основе установленных потребностей в основных биогенных элементах. Показано, что оптимальными условиями для культивирования *C. closterium* являются: питательная среда RS, температура – 16-20 °С, поверхностная облученность – 280-310 мкЕ·м⁻²·с⁻¹, pH – 8,4-9,4. Впервые установлено, что максимальная продуктивность *C. closterium* в одно- и двухступенчатом хемостате составляет 1,34 г·л⁻¹·сут⁻¹ и 1,49 г·л⁻¹·сут⁻¹, соответственно. Максимальные скорости биосинтеза фукоксантина, липидов и ПНЖК в двухступенчатом хемостате зафиксированы при удельной скорости протока 0,3 сут⁻¹. Обнаружена линейная зависимость между концентрациями общих липидов и фукоксантина (в диапазоне от 0 до 10 мг·г⁻¹) в биомассе *C. closterium* при различных условиях проточного и накопительного культивирования. Впервые показано, что производительность проточной системы культивирования *C. closterium* в 2,2 раза выше накопительной. Скорость биосинтеза фукоксантина и полиненасыщенных жирных кислот в двухступенчатом хемостате превышает в 2,4 раза аналогичные показатели при накопительном культивировании. При различных режимах культивирования выявлено преобладание ω3 полиненасыщенных жирных кислот в биомассе *C. closterium*. Соотношение ω-6/ω-3 варьирует от 0,57 до 0,89. Разработаны и запатентованы новые технологии получения целевых продуктов лечебно-профилактического назначения из биомассы и БАВ *C. closterium*: биомасса с высоким содержанием фукоксантина и ПНЖК как биологически ценный продукт; спиртовой экстракт БАВ; оливковое масло, обогащённое фукоксантином; кристаллический фукоксантин.

Теоретическая и практическая значимость заключается в том, что определены потребности в основных биогенных элементах. Рассчитаны такие важные физиологические характеристики как максимальная удельная скорость субстратзависимого роста водоросли и константа насыщения при лимитировании роста кремнием. Подобраны оптимальные условия культивирования *C. closterium* (температура, pH, освещённость) на сбалансированной по биогенным элементам питательной среде для получения биомассы с высоким содержанием ПНЖК и Фк. Показано, что микроводоросль обладает значительным потенциалом для создания полупромышленной технологии получения фукоксантина и ПНЖК. Из биомассы микроводоросли *C. closterium* разработаны различные лечебно-профилактические добавки (патент РФ 2629276, патент РФ 2655221).

Автор принимал непосредственное участие в постановке экспериментов по накопительному и проточному режимам культивирования *C. closterium*, в проведении биохимических анализов, самостоятельно интерпретировал и обобщал полученные данные. А также принимал участие в обсуждении результатов и написании текстов совместных статей с соавторами. Диссертационная работа написана лично соискателем.

Достоверность результатов обеспечена большим количеством экспериментов и отобранных проб, многократностью повторения измерений и применением статистических методов обработки экспериментальных данных. Все полученные результаты и выводы подкреплены данными, приведенными в рисунках и таблицах.

В диссертации отсутствует использование заимствованного материала без ссылки на автора или источников заимствования, а также результатов научных работ, выполненных соискателем в соавторстве, без ссылок на соавторов.

Основные положения и выводы диссертации Железновой Светланы Николаевны достаточно полно изложены в 35 научных работах, из которых: 8 – в специализированных научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ, в т.ч. 3 патента. 5 статей входят в базу SCOPUS, 19 работ – в сборниках материалов и тезисов международных конференций. Все требования к публикациям основных научных результатов диссертации, предусмотренных Положением о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, соблюдены.

Сформулированные выводы и положения, выносимые на защиту, согласуются с полученными результатами. Диссертация соответствует пункту 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней.

Экспертная комиссия рекомендует:

1. Принять к защите на Диссертационном совете Д900.009.01 диссертацию С.Н Железновой на тему «Продукционные и биохимические характеристики диатомовой водоросли *Cylindrotheca closterium* (Ehrenberg) Reimann et J.C. Lewin 1964», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.10 – гидробиология (биологический науки);
2. Утвердить официальными оппонентами:
 - **Силкина Владимира Арсентьевича** – доктора биологических наук, старшего научного сотрудника, главного научного сотрудника, руководителя

Лаборатории экологии Южного отделения Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН, г. Геленджик.

- **Соловченко Алексея Евгеньевича** – доктора биологических наук, профессора кафедры биоинженерии биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва

3. Утвердить в качестве ведущей организации **Мурманский морской биологический институт РАН, г. Мурманск.**

Председатель экспертной комиссии,
д.б.н. (гидробиология – 03.02.10)

Л.В. Стельмах

Члены комиссии:

д.б.н., профессор (гидробиология – 03.02.10)

А.А. Солдатов

д.б.н. (гидробиология – 03.02.10)

О.А. Юнев

02 02 2021 г.

Людмила Л.В. Стельмах, А.А. Солдатов, О.А. Юнев
Удостоверено
гг. с.с.р. ФНИС ИВЮМ



Москвина К.В.