

БИОТЕХНОЛОГИЯ ВОДОРОСЛЕЙ. ПРОГРЕСС В БИОТЕХНОЛОГИИ ФОТОАВТОТРОФНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

**6-я Международная конференция по прикладной альгологии
(6 - 11 сентября 1993 г., Чешские Будиевицы, Чехия)**

6-я Международная конференция по прикладной альгологии была посвящена изучению фотоавтотрофных микроорганизмов (микроводорослей и цианобактерий) как объектов биотехнологии.

В работе конференции приняли участие более 200 специалистов из 33 стран Европы, Азии, Африки и Америки.

К работе конференции была приурочена выставка приборов, оборудования для переработки биомассы микроводорослей и получаемых из водорослей коммерческих препаратов.

К началу конференции были изданы тезисы докладов.

Работа конференции проходила по 8 симпозиумам, каждый из которых включал пленарные доклады, коллоквиум, постерную сессию и дискуссию.

Симпозиум "Физиология культур" был посвящен обсуждению действия лимитирующих и стресс-факторов, физиологии устойчивости и биологии клеточных циклов микроводорослей. Были рассмотрены: состояние и перспективы массовых культур микроводорослей (*L. Mur*, Нидерланды); оптические свойства популяции микроводорослей как фотосинтезирующих систем и влияние флюктуаций освещенности индивидуальных клеток на их фотосинтетическую продуктивность в оптически плотных перемешиваемых культурах (*J. Grobbelaar*, Южная Африка); факторы, лимитирующие продуктивность культур микроводорослей при выращивании в установках под открытым небом (*Y.-K. Lee*, Сингапур); молекулярные механизмы адаптации синезеленых водорослей к свету, углеродному и азотному питанию (*N. Tandeau de Marsac*, Франция); адаптивные свойства и генетический контроль метаболизма клеток микроводорослей (*В.Е. Семенов*, Россия); связь между содержанием абсцизовой кислоты и накоплением β -каротина в клетках *Dunaliella* при стрессовых воздействиях (*P.D. Rose*, Южная Африка), динамика индолилуксусной кислоты в клеточных циклах синхронной культуры *Chlorella* (*Л.В. Назаренко*, Россия); им-

муноцитохимические исследования внутриклеточной локализации ферридоксина В в клетках *Chlamydomonas* (*Y. Zhang*, Бельгия). Большое внимание было уделено цианобактериям. Рассматривались вопросы термофилии (*B. Kloareg*, Франция), альколофилии (*S. Boussiba*, Израиль), устойчивости к засолению (*B. Bunnag*, Таиланд), кислородному стрессу (*M.A. Vargas*, Испания), фиксации атмосферного азота (*И.Н. Гоготов*, Россия).

Симпозиум "Ценные продукты" показал все возрастающий интерес к изучению процессов синтеза и аккумуляции при стрессовых воздействиях β -каротина (*P. Rose*, Южная Африка), к возможности промышленного производства с использованием различных одноклеточных водорослей природных β -каротина (*A. Ben-Amotz*, Израиль) и других каротиноидов (*E. Bar*, Израиль), полиненасыщенных жирных кислот (*A. Sukanik, Z. Cohen*, Израиль; *H.N. Chou*, Тайвань) и полисахаридов (*R. de Philippis*, Италия). Такое внимание к разработке методов производства этих соединений объясняется в основном потребностями фармацевтической промышленности. Возрастающие объемы получения биомассы микроводорослей и использование ее в пищевой и фармацевтической промышленности ставят задачу контроля и сертификации получаемых продуктов. Этому вопросу был посвящен доклад *P. Mader* (Чехия). В постерных докладах также были представлены перечисленные выше проблемы. Надо отметить работы по оптимизации синтеза жирных кислот (*Н.Б. Рогова*, Россия; *M. Springer*, Германия). Большое внимание было уделено возможности использования *Haematococcus* как продуцента астаксантина – ценного лекарственного препарата (*Lu Fan*, Израиль; *M. Harker*, Англия); производству пищевых красителей природного происхождения (*K. Loest*, Германия; *K.M. Minkova*, Болгария); получению с использованием микроводорослей химических препаратов и меченых соединений (*H.L. Fernandes*, Португалия; *Л.Н. Цоглин*, Россия).

На симпозиуме "Коммерческое культивирование" рассматривались в основном вопросы коммерческого использования микроводорослей. Был затронут широкий круг проблем, касающихся

Algal Biotechnology. Progress in Biotechnology of Photoautotrophic Microorganisms 6th International Conference on Applied Algology. (6 - 11 September 1993, Ceske Budejovice, Czechia).

ся истории и перспектив массового культивирования (*M. Borowitzka*, Австралия), рентабельности производства и применения микроводорослей (*S. Furnadzhieva*, Болгария; *H. Iwamoto*, Япония; *A.C. Jarvis*, Южная Африка).

В отдельный симпозиум "Использование водорослей для защиты окружающей среды" были вынесены вопросы экологического использования микроводорослей. Основное внимание было уделено очистке сточных вод от тяжелых металлов, органических и неорганических соединений (*S.-M. Phang*, Малайзия; *M. Kajan*, Чехия; *E. Tel-Or*, Израиль; *H. Petzold*, Германия), утилизации избыточного углекислого газа для теплиц (*J.R. Benemann*, США), использованию водорослей в качестве биофильтров при интенсивном разведении рыб (*A. Neori*, Израиль), токсинам цианобактерий и их возможному влиянию на окружающую среду (*G.A. Codd*, Шотландия). Ряд докладов постерной сессии был посвящен применению микроводорослей для мониторинга (*M. Kajan*, Чехия; *V. Ordog*, Венгрия).

На симпозиуме "Культуральные системы" были представлены различные конструкции фотобиореакторов открытого и закрытого типа для массового и лабораторного культивирования микроводорослей. В докладе *C. Gudin* (Франция) было дано детальное обоснование необходимости разработки фотореакторов закрытого типа для получения бактериально и альгологически чистой биомассы. Из представленных докладов хотелось бы выделить сообщение о трубчатом реакторе полузакрытого типа, производящем биомассу для пищевых и фармацевтических целей (*O. Pulz*, Германия), тонкослойном реакторе открытого типа (*J. Doucha*, Чехия) и о разработанном *А.А. Цыганковым* (Россия) реакторе для культивирования иммобилизованных клеток. В докладе *P. Pohl* (Германия) была показана реализация разработанного в Институте физиологии растений РАН в 1967 г. принципа двухстадийного культивирования микроводорослей для получения каротиноидов.

В представленных на симпозиуме "Различные исследования" докладах было показано довольно широкое применение цианобактерии *Spirulina* для утилизации отходов различных производств, таких как производство крахмала (*V. Tanti-charoen*, Тайвань), соляные разработки (*S.H. Chen*, Китай), в пустынных и непригодных

для хозяйственного использования зонах (*F. Aea-la*, Чили). В докладе *Л.А. Супренко* (Украина) были рассмотрены вопросы сепарации, дезинтегрирования и фракционирования биомассы. Был также представлен доклад (*O. Zmora*, Израиль) об использовании *Nannochloropsis* в трофических цепях марикультур.

На симпозиуме "Регуляция фотосинтеза" рассматривались вопросы влияния света на фотосинтетическую продуктивность культур (*A. Vonshak*, Израиль); биотехнология культивирования цианобактерий (*L. Sherman*, США); организация CO_2 -концентрирующих механизмов в клетках микроводорослей (*S. Miyachi*, Япония); роль циклического фотофосфорилирования в индукции поглощения неорганического углерода (*Э.Д. Демидов*, Россия); экспрессия CO_2 -зависимых генов у цианобактерий (*A. Kaplan*, Израиль); действие солевого стресса на регуляцию дыхания и фотосинтеза у цианобактерий (*G.A. Paschek*, Австрия). Были также рассмотрены чувствительность к гербицидам фотосистемы II (*A. Trebst*, Германия); зависимость фотосинтетического выделения кислорода и фотоингибирования от структуры D1-белка с одинарными и двойными точечными мутациями (*A.-L. Etienne*, Франция); закономерности фотосинтетического выделения кислорода в клеточном цикле микроводорослей (*М.Я. Акыев*, Россия).

Симпозиум "Молекулярная биология" был посвящен генетике фотосинтетического аппарата. Рассматривались: взаимоотношение ядерных и хлоропластных генетических систем в биосинтезе компонентов хлоропласта у *Chlamydomonas* (*J.-D. Rochaix*, Швейцария), каратиногенез у цианобактерий и водорослей (*J. Hirshberg*, Израиль); гены, белки и пигменты, вовлеченные в процессы световой адаптации клеток *Dunaliella* (*A. Zamir*, Израиль); молекулярная биология адаптации к засолению (*M. Hagemann*, Германия); получение трансформантов *Spirulina* (*H. Kojima*, Япония; *M. Tanti-charoen*, Таиланд) и протопластов одноклеточных красных водорослей (*A. Sivan*, Израиль).

На конференции была представлена возможность для встреч, дискуссий и контактов между учеными разных стран.

© 1994 г. В. Е. Семенов, Л. Н. Цоглин