

**2-й СИМПОЗИУМ ПО МИКРОСКОПИЧЕСКИМ ВОДОРОСЛЯМ И МОРСКИМ ПРОДУКТАМ  
В СИСТЕМАХ РАСТЕНИЕ – ПОЧВА****2<sup>nd</sup> SYMPOSIUM ON MICROALGAE AND SEAWEED PRODUCTS IN PLANT / SOIL SYSTEMS  
(Mosonmagyaróvár – Hungary, 30 June – 2 July 2004)**

Симпозиум по этому важному научному направлению традиционно состоялся в г. Mosonmagyaróvár (Венгрия) 30 июня – 2 июля 2004 г.

Организаторами его выступили Faculty of Agricultural and Food Sciences, University of West Hungary (Венгрия) и IGV-Institute for Cereal Processing Ltd. (Германия). Научными руководителями и координаторами были профессора О. Pulz и V. Ordog.

В работе симпозиума принимали участие специалисты из 16 стран (Венгрия, Германия, Италия, Испания, Ирландия, Польша, Румыния, Чешская Республика, Швеция; из России, Украина, Молдова, Вьетнам, Израиль, Индия, ЮАР).

Были заслушаны 3 лекции, 6 тематических и 10 устных докладов, 24 сообщения.

От Министерства сельского хозяйства Венгрии участников симпозиума приветствовал его государственный секретарь N. Ferenc. Он ознакомил присутствующих с перспективами развития сельского хозяйства Венгрии в рамках Европейского Союза.

Пленарные лекции открыли 3 обзорных заказных доклада: J. van Staden (ЮАР) “О роли гормонов в росте и развитии водорослей”; M. Tredici (Италия) “Биологически активные микроводоросли. Почему они не используются в коммерции?”; O. Pulz (Германия) “Микроскопические водоросли как объект массовой культуры для повышения продуктивности растений и их защиты”.

С лекцией о роли гормонов в росте и развитии водорослей выступил J. van Staden. Он представил результаты совместных исследований ученых Венгрии, Чехии и ЮАР. Рассмотрена динамика цитокининоподобной активности у ряда бурых макрофитических водорослей в зависимости от сезона года и влияния лунного света. Эндогенные цитокинины были идентифицированы у 31 макрофитической водоросли из отделов *Chlorophyta*, *Rhodophyta*, *Phaeophyta*. Установлено, что основным типом изопреноидных цитокининов являются производные зеатина. При этом *cis*-формы последнего встречаются чаще, чем *trans*-формы и производные изопентниладенина. Полученные результаты подтверждают наличие различий в путях регуляции динамики концентраций цитокининов у водорослей и высших растений.

В своей лекции M. Tredici отметил, что биологически активные вещества водорослей могут проявлять бактерицидную, фунгицидную, противовирусную, альгицидную (аллелопатическую), противопухляевую, цитотоксическую, нейротоксическую, инсектицидную и фитостимулирующую активность. Приведены многочисленные примеры ее проявления. Рассмотрены также экономические аспекты выращивания макро- и микроводорослей.

O. Pulz в лекции “Микроскопические водоросли как объект массовой культуры для получения и защиты продукции растений” с помощью цветных иллюстраций проанализировал основные аспекты формирования продуктивности и биомассы микроводорослей в условиях промышленного культивирования. Для Германии объем фотобиореактора 700 м<sup>3</sup> позволяет получать 150 т/агр продукции водорослевой биомассы, что соответствует урожайности 370 т/га.

Далее были проведены заседания 4 тематических секций.

**Секция 1.** “Растительные регуляторы роста в продуктивности растений”. Руководители: J. van Staden (ЮАР) и M. Strnad (Чехия).

D. Dudits (Венгрия) в докладе "Взаимоотношения между сигнальными гормонами и контролем клеточного цикла" отметил, что природные и синтетические гормоны могут прямо модифицировать клеточную активность в различных клетках растений.

M. Strnad в докладе "Новые скрининговые технологии для анализов фитогормонов и микроводорослей" говорил о преимуществах иммунологических технологий как более чувствительных методических подходах при изучении фитогормонов по сравнению с биопробами.

V. Ordog (Венгрия) в докладе "Растительные гормоны в синхронных культурах различных штаммов *Chlorella*" изложил результаты изучения растительных гормонов в синхронизации роста аксенических штаммов хлореллы. Исследована роль цитокининов и ауксинов в нормальном цикле роста микроводоросли.

W.A. Stirk (ЮАР) в докладе "Изменение принципов активности морских водорослевых продуктов" ознакомила слушателей с результатами определения содержания цитокининов и ауксинов, а также проявление их ростовой активности у двух морских макрофитов (*Macrocystis purifera*, *Eklonia maxima*) в зависимости от возраста и температуры среды. Это было обусловлено перспективами использования водорослевых концентратов морских макрофитов в сельском хозяйстве для стимуляции роста растений.

Z. Molnar и V. Ordog (Венгрия) в докладе "Микроводорослевые и цианобактериальные экстракты в культуре тканей сахарной свеклы, гороха и табака" представили результаты использования водорослевых экстрактов для стимуляции роста различных культур тканей. Выделены наиболее активные экстракты водорослей, обладающие высокой стимулирующей активностью.

**Секция 2.** "Присутствие и функционирование микроводорослей и цианобактерий в почвах".  
Руководители: S. Boussiba (Израиль) и B. Biro (Венгрия).

В лекции B. Biro "Роль микроводорослей в почвенных микробных сообществах" рассмотрены аспекты азотфиксации в почвах при добавлении азотобактера как отдельно, так и в комбинации с микроскопическими водорослями. Установлено, что азотфиксирующие водоросли являются перспективным удобрением почв.

Проф. S. Boussiba в своей лекции изложил вопросы получения из водоросли *Anabaena* PCC-7120 мутантов, устойчивых к влиянию тяжелых металлов. Такие мутанты получены. Подобраны условия (температура, световой режим, pH, компоненты среды) для интенсивного выращивания мутантов.

**Секция 3.** "Антимикробная активность влияния цианобактерий, микроводорослей и морских продуктов".  
Руководители: M. Tredici (Италия) и S. Mundt (Германия).

В лекции L. Rodolfi (Италия) "Массовое культивирование двух биологически активных штаммов *Nostoc* при трех различных температурах" обсуждались условия культивирования водоросли в зависимости от типа фотобиореактора, интенсивности освещения, температуры, кислородного режима среды, pH, соотношения воздуха и CO<sub>2</sub> для выращивания 2 штаммов *Nostoc*. Оптимальное влияние оказывала температура 22±0,8 °C. В этих условиях наиболее активизировался рост клеток, синтез белков и липидов. Повышение температуры до 36±0,2 °C уменьшало нитрогеназную активность, усиливало дыхание и продуцирование экзогенных полисахаридов.

S. Mundt в лекции "Антимикробная активность микроводорослей" рассказала об измельчении водорослевых клеток на наночастицы и перспективы использования последних в дерматологии и косметологии.

J. Koresky (Чехия) в докладе "Химическая структура биологически активных компонентов *Nostoc* sp." рассмотрел динамику изменения качественных и количественных показателей содержания белков и состава аминокислот у водоросли, а также изменения активности некоторых ферментов (трипсина, эластазы).

L. Nemeth, V. Ordó (Венгрия) в докладе "Антифунгицидная активность экстрактов микроскопических водорослей" изложили результаты действия 255 штаммов микроскопических водорослей на ряд представителей патогенных грибов (*Botrytis cinerea*, *Alternaria* sp., *Phaeoramularia capsicicola*, *Pythium ultimum*, *Fusarium graminearum*, *Rhizoctonia solani*). 100 % ингибирующее влияние метаболитов водорослей обнаружено при концентрации 10 мг/мл.

Т. Паршикова (Украина) в докладе "Опыт практического использования микроводорослей для повышения плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных растений" представила результаты многолетних опытов применения биомассы природных ресурсов микроскопических водорослей – возбудителей "цветения" воды в водоемах (представителей рр. *Aphanizomenon*, *Microcystis*, *Anabaena* и др.) для повышения урожайности овощных растений (томатов, капусты).

Секция 4 "Микроводоросли и морские продукты". Руководители секции: S. McGarvey (Ирландия) и A.F. Lourens (ЮАР).

В докладе S. McGarvey "Ирландская морская индустрия: сектор в эволюции" изложены результаты многолетних работ по эффективности использования биомассы *Ascophyllum nodosum* (8000 т) и *Laminaria* sp. (более 20 т) для получения биологически активных веществ, полисахаридов, удобрений. Ирландия имеет многовековой опыт эффективного использования морских водорослей в различных отраслях хозяйства.

О. Pulz рассказал о достижениях многолетних исследований IGV-Institute for Cereal Processing Ltd. в успешном решении проблем индустриализации выращивания микроскопических водорослей и промышленных задач получения из их биомассы кормовых, пищевых, косметических, технических и других продуктов.

A.F. Lourens, R. Crous (ЮАР) в докладе "Влияние морепродуктов, основанных на растительных стимуляторах роста КЕЛПАК, на урожай сельскохозяйственных культур" рассмотрели вопросы стимуляции продуктивности растений. Например, при использовании биомассы КЕЛПАК урожай картофеля повышается в среднем на 30%, лука – на 10-14%, урожай сахарной свеклы повышался на 2-6 т/га.

С. Пономаренко (Украина) в докладе "Высокие технологии в сельском хозяйстве, лесоводстве и биотехнологии" изложил результаты многолетнего успешного использования более 10 биологически активных стимуляторов роста природного происхождения в различных отраслях растениеводства.

Кроме указанных выше устных докладов, на симпозиуме были проведены 3 научные дискуссии за круглым столом, а также состоялось обсуждение стендовых сообщений. Наибольший интерес вызвали сообщения А. Даскалюка (Молдова), D. Drimalovoi (Чехия), Л. Войтенко (Украина), И. Драговоца (Украина), A. Lepossa (Венгрия), Ha Thi Ngoc Vui (Германия), О. Терек (Украина).

В целом проведенный симпозиум был значительным событием в развитии научных исследований и способствовал решению задач практического использования биомассы макро- и микроскопических водорослей в хозяйственной деятельности человека.

#### Литература

European Society of Microalgal Biotechnology 2<sup>nd</sup> Symposium on microalgae and seaweed products in plant / soil systems: Book of abstracts. 30 June–2 July 2004. Mosonmagyaróvár, Hungary.

Т.В. Паршикова, докт. биол. наук

Киевский национальный ун-т им. Т. Шевченко