

**Курс по идентификации пресноводных и почвенных цианобактерий**

**Determination Course of Freshwater and Terrestrial Cyanobacteria**

15-19 августа 2011 г. в г. Ческе-Будеёвице ( český Budějovice) Чешской Республики на базе Университета Южной Богемии ( Jiho česká Univerzita) состоялся очередной 6-й курс по идентификации пресноводных и почвенных цианобактерий (Determination Course of Freshwater and Terrestrial Cyanobacteria). Курс проводится ежегодно с 2005 г., с перерывом в 2010 г., когда в Ческе-Будеёвице проходил 18-й симпозиум Международной Ассоциации по исследованиям цианобактерий (18th Symposium of the International Association for Cyanophyte Research). Курс рассчитан на молодых ученых-альгологов и сфокусирован на определении пресноводных и почвенных цианобактерий в соответствии с современной систематикой. Рабочий язык: английский. Основным лектором курса неизменно является всемирно признанный специалист по таксономии и экологии цианобактерий – профессор Иржи Комарек ( Jiří Komárek). За организацию курса отвечали его ученики Ян Каштовский ( Jan Kaštovský), Томаш Хайер ( Tomáš Hauer), Маркета Богуницка ( Markéta Bohunická) ( Jarmila Michálková).

В начале курса профессор И. Комарек прочитал вступительную лекцию «Система цианопрокариот (цианобактерий): состояние на 2011 год» (System of cyanoprokaryotes (cyanobacteria) – state in 2011), в которой обсудил критерии традиционной, основанной на морфологии, классификации таксонов цианобактерий и обосновал приоритетность применения современного полифазного подхода, основным принципом которого является совместное использование молекулярно-генетических, морфологических, цитологических и экологических характеристик для определения вида. Этот подход, по мнению профессора, должен быть принят для современной ревизии существующих и выделения новых цианобактериальных таксонов.

В качестве приглашенного лектора выступил известный цианобактериолог Джефф Йохансен ( Jeff Johansen) из Университета Джона Кэрролла, США ( John Carroll University, USA). В своей лекции «Проблема применения современных концепций вида для близкородственных таксонов» (The challenge of applying modern species concepts to closely related taxa) Дж. Йохансен рассказал о ботанической и филогенетической концепциях видов, проблеме применения их для цианобактерий, о роли молекулярных методов в исследовании цианобактериального разнообразия.

© А.Д. Темралеева, О.С. Самылина, 2011

Лектор подчеркнул, что обычные морфологические критерии, принятые в альгологической практике, неприемлемы к цианобактериям без определенных поправок, так как их морфология относительно проста и изменчивость многих параметров значительно зависит от экологических факторов. Например, отдельные показатели (присутствие чехлов, ложное или истинное ветвление) хотя и находятся до определенной степени в соответствии с молекулярными данными, но являются чрезвычайно вариабельными. Кроме того, некоторые неучитываемые маркеры (подвижность, присутствие и тип отмирающих клеток) строго совпадают с результатами молекулярного анализа и могут быть ключевыми признаками в таксономической идентификации. Поэтому понятие вида для цианобактерий нуждается в дальнейшем уточнении и детализации.

В ежедневную программу входили теоретические лекции профессора И. Комарека и практические занятия по микроскопии. Была подробно рассмотрена актуальная на 2011 г. система цианопрокариот. Всего за 4 дня курса была разобрана морфология, таксономия и экология 18 родов коккоидных цианобактерий (*Aphanocapsa*, *Aphanothece*, *Chamaesiphon*, *Chroococcus*, *Chroococcidiopsis*, *Cyanobium*, *Cyanobacterium*, *Cyanothece*, *Gloeocapsa*, *Gloeocapsopsis*, *Gloeothece*, *Gomphosphaeria*, *Synechococcus*, *Synechocystis*, *Merismopedia*, *Microcystis*, *Snowella*, *Woronichinia*), 14 родов нитчатых безгетероцистных (*Arthrospira*, *Geitlerinema*, *Jaaginema*, *Leptolyngbya*, *Limnothrix*, *Lyngbya*, *Microcoleus*, *Oscillatoria*, *Phormidium*, *Planktothrix*, *Pseudanabaena*, *Schizothrix*, *Spirulina*, *Trichodesmium*) и 22 родов нитчатых гетероцистных цианобактерий (*Anabaena/Dolichospermum*, *Anabaenopsis*, *Aphanizomenon/Cuspidothrix*, *Calothrix*, *Chlorogloeopsis*, *Cylindrospermopsis*, *Cylindrospermum*, *Dichothrix*, *Fischerella*, *Gloeotrichia*, *Hapalosiphon*, *Hassallia*, *Microchaete*, *Nodularia*, *Nostoc*, *Rivularia*, *Scytonema*, *Tolypothrix*, *Trichormus*, *Stigonema*).

На практических занятиях по микроскопии была возможность консультироваться с профессором И. Комареком, другими организаторами и участниками курса при определении собственных живых и фиксированных образцов, взятых из различных местообитаний. Активно обсуждались представленные участниками фотографии цианобактерий.

Один из дней был выделен для культурных мероприятий. На выбор можно было посетить г. Чески-Крумлов (eskэ Krumlov), внесённый в список всемирного наследия ЮНЕСКО, или участвовать в незабываемом 6-часовом сплаве по красивейшему участку реки Влтава на байдарках. Особо следует отметить удивительно неформальную и тёплую обстановку, которая царилa в течение всего курса.

В 6-м курсе по идентификации пресноводных и почвенных цианобактерий приняли участие 20 человек из 7 стран: России – Анна Темралеева (Ин-т физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, Пушкино) и Ольга Самылина (Ин-т микробиологии им. С.Н. Виноградского РАН, Москва); Финляндии – Сату Звервер (Satu Zwerver, Zwerver Company, Кеміц); Испании – Елизабет Фернандез

(Elnsabeth Fernbndez, Morbn U.R.S. Espaca, Barcelona), Ана Гарсиа Мурциа (Ana Garcna Murcia, U.R.S. Espaca, Barcelona), Йоунесс Оуахид (Youness Ouahid, Green Terra Biopharma, Madrid), Мариа Ждос Растолл Роз (Марна Josй Rastoll Ros, Green Terra Biopharma, Madrid); Италии – Мартина Аустони (Martina Austoni, C.N.R. Istituto per lo Studio degli Ecosistemi, Verbania Pallanza), Барбара Беглиутти (Barbara Begliutti, SEA S.r.l., Trento), Аллесандра Гисмонди (Alessandra Gismondi, University of Rome "Tor Vergata", Rome), Фелициана Годес (Feliciana Godeas, University of Rome "Tor Vergata", Rome), Ориана Сорү (Oriana Soru, SEA S.r.l., Trento), Мара Стефанелли (Mara Stefanelli, Istituto Superiore di Sanita, Rome), Вероника Валле (Veronica Valle, University of Rome "Tor Vergata", Rome); Таиланда – Томрат Чатчаван (Thomrat Chatchawan, Chiang Mai University, Chiang Mai), Джерапорн Пеккох (Jeeraporn Pekkoh, Chiang Mai University, Chiang Mai), Сирикае Понгсват (Sirikhae Pongswat, Rajamangala University of Technology Thanyaburi), Суттаван Суфан (Sutthawan Suphan, Rajamangala University of Technology Thanyaburi), США – Хайвуд Дайл Лаугинхаус IV (Haywood Dail Laughinghouse IV, University of Maryland, Washington). Участниками школы стали не только сотрудники и аспиранты образовательных и научных учреждений, но и сотрудники коммерческих фирм по мониторингу фитопланктона Zwerver Company, Финляндия (Finland) и биотехнологии Green Terra Biopharma, Испания (Spain).

Основная мысль, которую проф. И. Комарек хотел донести до слушателей курса, заключалась в том, что вследствие уникальности цианобактерий как объектов, их важности для экспериментальных и экологических исследований в разных областях науки и коммерческой деятельности разделение на две классификации (ботаническую морфо-экологическую и бактериологическую филогенетическую), не приемлемо. Современная систематика цианобактерий должна базироваться на полифазном подходе – совместном изучении молекулярных, морфологических, биохимических, ультраструктурных и экологических свойств вида.

Подробная информация о ежегодно проводимом курсе по идентификации пресноводных и почвенных цианобактерий имеется на сайте группы чешских альгологов (<http://www.phycology.cz/DCC>).

*А.Д. Темралева*

*Ин-т физико-химических и биологических  
проблем почвоведения РАН, Пушкино*

*О.С. Самылина*

*Ин-т микробиологии  
им. С.Н. Виноградского РАН, Москва*