

### **РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ «NorthBiotechYoung – 2017»<sup>1</sup>**

*А.С. Аксёнов\**, *О.А. Юницына\**

\*Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова  
(г. Архангельск)

Международная молодежная научно-практическая школа «Современные методы молекулярной биологии и биотехнологии: изучение и использование потенциала организмов, функционирующих в экстремальных условиях окружающей среды» («NorthBiotechYoung – 2017») проходила в Северном (Арктическом) федеральном университете имени М.В. Ломоносова с 27 февраля по 1 марта 2017 года. В ее работе приняли участие более 80 студентов, аспирантов, молодых ученых, а также ведущих ученых и профессоров из университетов и научных организаций России, Дании и Белоруссии. В рамках школы были проведены теоретический и практический курсы, экскурсии на промышленные объекты и конкурс на лучший доклад молодых ученых по тематике школы.

**Ключевые слова:** биотехнология, молекулярная биология, термофильные микроорганизмы, психрофильные микроорганизмы, активный ил, биоинформатика, генная инженерия.

В эпоху нового технологического уклада изучение организмов экстремальных экосистем создает основы для получения новых биоматериалов. Выделенные и охарактеризованные экстремофильные и экстремотолерантные организмы представляют интерес как модели для изучения механизмов адаптации и способов стабилизации биомолекул и целых клеток при воздействии различных физико-химических

факторов, а также являются возможными источниками получения ферментов, стабильных в широком диапазоне рН, солености и температуры.

Экстремофильные микроорганизмы могут служить важными объектами для изучения в области клеточной и молекулярной биологии, а также расширяют представления о многообразии используемых организмами физиологиче-

---

<sup>1</sup>Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 17-38-10039 мол\_г).

**Контактное лицо:** Юницына Олеся Александровна, *адрес:* 163002, г. Архангельск, наб. Северной Двины, д. 17, *e-mail:* ouunitsina@mail.ru

**Для цитирования:** Аксёнов А.С., Юницына О.А. Результаты проведения молодежной научно-практической школы «NorthBiotechYoung – 2017» // Arctic Environmental Research. 2017. Т. 17, № 2. С. 148–152. DOI: 10.17238/issn2541-8416.2017.17.2.148

ских и биохимических механизмов. Микроорганизмы – единственные формы органической жизни, заселяющие любые малопригодные для обитания субстраты. Они встречаются в горячих кислых источниках, соленых озерах, рудничных стоках, на сухих поверхностях скал, в пустынях и морских глубинах.

Одним из уникальных мест обитания экстремофильных организмов является арктическая зона, биоразнообразие которой представлено широким профилем психрофилов [1]. Изучение свойств холодоустойчивых микроорганизмов – важное направление для развития технологических путей синтеза ценных продуктов в арктических регионах. Психрофилия микроорганизмов обеспечивается сложными метаболическими системами, в частности особенностями их ферментных белков и мембранных липидов. Увеличение содержания ненасыщенных жирных кислот позволяет мембранам находиться в функционально активном жидкостно-кристаллическом состоянии при низких температурах. Способность к психрофилии определяется также синтезом в клетках значительного количества ключевых ферментов, что позволяет клетке активно функционировать даже при низкой температуре.

Высокий интерес при изучении экстремофилов вызывают термофильные микроорганизмы, способные развиваться при высоких температурах. Их исследование включает два направления: филогенетическое и метаболическое разнообразие гипертермофильных микроорганизмов и биотехнологический потенциал термофилов – продуцентов термостабильных биокатализаторов [2].

На базе Северного (Арктического) федерального университета (САФУ) имени М.В. Ломоносова с 27 февраля по 1 марта 2017 года проведена Международная молодежная научно-практическая школа «Современные методы молекулярной биологии и биотехнологии: изучение и использование потенциала организмов, функционирующих в экстремальных условиях окружающей среды» («NorthBiotech Young – 2017») при финансовой

поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Министерства образования и науки РФ, правительства Архангельской области, спонсорских взносов компаний «Helicon», «Conetech», «Sartorius», «Диаэм» и «Roche».

Организационный комитет школы возглавил Е.В. Новожилов, доктор технических наук, профессор (САФУ имени М.В. Ломоносова), сопредседателями стали доктор биологических наук, член-корреспондент РАН Е.А. Бонч-Осмоловская (Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы биотехнологии» РАН (ФИЦ Биотехнологии РАН), Москва) и адъюнкт-профессор Peter Stougaard (Копенгагенский университет, Дания).

Главной стратегией школы являлось решение фундаментальной задачи современной биотехнологии – поиск новых микро- и макроорганизмов для получения биологически активных соединений. Актуальными фундаментальными темами обсуждений в ходе молодежной школы послужили: развитие новых подходов и современных методов анализа и визуализации биообъектов, существующих в экстремальных условиях, методов биоинформатики в изучении экстремофилов; исследования филогенетического и метаболического разнообразия и физиолого-биохимических свойств психрофильных и термофильных микроорганизмов; анализ механизма биологической очистки сильнозагрязненных сточных вод передовыми технологиями. Одной из главных особенностей школы стала разнообразная практическая часть, включающая в себя мастер-классы в лабораториях кафедры биологии, экологии и биотехнологии, Центра коллективного пользования научным оборудованием «Арктика» САФУ имени М.В. Ломоносова и экскурсии на промышленные объекты, на которых используются микроорганизмы в экстремальных условиях.

В работе молодежной школы приняли участие свыше 80 ученых, представителей многих научных организаций России, Дании и Белоруссии.

Теоретические и практические занятия провели сотрудники различных учебных учрежде-

ний: ФИЦ Биотехнологии РАН, Копенгагенский университет, МГУ им. М.В. Ломоносова, Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной микробиологии (ВНИИСХМ, Санкт-Петербург), Белорусский государственный университет (БГУ, г. Минск).

Возможность использования психрофилов для создания ферментов с новыми уникальными свойствами была раскрыта Р. Stougaard в его лекции. На примере промышленных ферментов coldZYMES, выделенных из холодных и щелочных икаитовых колонн, был показан опыт получения биокатализаторов, имеющих важное народнохозяйственное значение:  $\alpha$ -амилазы, целлюлазы, галактозидазы,  $\beta$ -глюканазы,  $\beta$ -маннаназы,  $\beta$ -ксилазы, протеазы [1].

Е.А. Бонч-Осмоловская рассказала о фундаментальных и прикладных направлениях исследований на примере изучения разнообразия микроорганизмов в горячих источниках Камчатки [2]. В ее докладе были представлены результаты многолетних исследований микроорганизмов, существующих в экстремальных условиях, с использованием микробиологических методов, а также с применением высокопроизводительного секвенирования.

Экстремофильные микроорганизмы обладают уникальными генами, которые могут быть картированы в метагеномах и использованы для клонирования и экспрессии в других организмах с целью получения ферментов со свойствами, пригодными для промышленных биопроцессов. О методах получения таких рекомбинантных штаммов, секретирующих комплекс ферментов или индивидуальные биокатализаторы с необходимыми для промышленной реализации свойствами, рассказала в своем докладе А.М. Рожкова (ФИЦ Биотехнологии РАН).

Еще одним актуальным вопросом, обсуждаемым в рамках молодежной школы, послужили современные методы анализа и визуализации биообъектов. В докладе И.Н. Зорова (МГУ им.

М.В. Ломоносова) и мастер-классе под руководством М.Б. Дегтерева (Международный биотехнологический центр «Генериум», Москва) были подробно рассмотрены принципы хроматографического и масс-спектрометрического методов анализа продуктов биотехнологических процессов, а также белков и углеводов.

Важное значение с точки зрения фундаментальных основ направленного использования микроорганизмов имеет понимание процессов воздействия сильнозагрязненных стоков на консорциум микроорганизмов. В докладе профессора А.С. Сироткина (КНИТУ) рассматривались теоретические и практические аспекты регенерации активного ила в условиях сверхнормативного загрязнения сточных вод серо-содержащим полимером. В ходе научно-практической школы молодые ученые посетили промышленную площадку очистных сооружений ОАО «Архангельский ЦБК», где обсудили актуальные проблемы повышения эффективности использования активного ила при очистке стоков химико-лесного комплекса.

В докладе Е.Е. Андропова (ВНИИСХМ) были обобщены результаты многолетних исследований почвенного микробиома с точки зрения его эволюционного потенциала.

В.П. Курченко (БГУ) в своем докладе представил современные достижения в области оценки антропогенного загрязнения Арктики и Антарктиды.

Заключительным этапом молодежной научно-практической школы стала финальная часть конкурса, проводимого в рамках школы, в которой приняли участие 12 финалистов из различных учебных и научных организаций: БГУ, ФИЦ Биотехнологии РАН, МГУ им. М.В. Ломоносова, Сибирский федеральный университет (СФУ, г. Красноярск), КНИТУ, Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, Научно-исследовательский институт по изысканию новых антибиотиков имени Г.Ф. Гаузе (Москва), Институт белка РАН (г. Пушкино), САФУ имени М.В. Ломоносова, выступившие с докладами по тематике школы. По результатам выступления победителем

конкурса стала аспирантка СФУ Ларионова Марина Дмитриевна. В ее докладе были представлены результаты изучения новой психрофильной люциферазы из копеподы *Metridia longa* (температурный оптимум – 12...17 °С) и рассмотрены возможности использования ее биолюминесцентных свойств в визуализации и аналитике [3].

Выступление и обсуждение докладов молодых ученых продемонстрировало широкий спектр и перспективность исследований, посвященных достаточно узкой тематике, связанной с изучением экстремофильных организмов. Лучшие выступления были отмечены дипломами и ценными призами.

Молодежная научно-практическая школа «NorthBiotechYoung – 2017» дала возможность определить широкий спектр актуальных, тре-

бующих решения проблем исследования психрофильных и термофильных микроорганизмов, рассмотреть их филогенетическое и метаболическое разнообразие и физиолого-биохимические свойства, а также примеры практического применения микроорганизмов, обитающих в экстремальных экосистемах, например при биологической очистке сильнозагрязненных сточных вод, и современные методы биоинформатики.

Тематика представленных докладов молодых ученых, лекции, проведенные ведущими российскими и зарубежными учеными, профессорами, мастер-классы, а также круглый стол продемонстрировали высокий научный интерес к фундаментальным исследованиям, направленным на развитие молекулярной биологии, микробиологии и биотехнологии в целом.

### Список литературы

1. Stougaard P., Jorgensen F., Johnsen M.G., Hansen O.C. Microbial Diversity in Ikaite Tufa Columns: An Alkaline, Cold Ecological Niche in Greenland // *Environmental microbiology*. 2002. № 4(8). P. 487–493.
2. Бонч-Осмоловская Е.А. Изучение термофильных микроорганизмов в Институте микробиологии РАН // *Микробиология*. 2004. Т. 73, № 5. С. 644–658.
3. Larionova M.D., Markova S.V., Vysotski E.S. The Novel Psychrophilic Luciferase from *Metridia longa*: Properties of a High-Purity Protein Produced in Insect Cells // *Biochemical and Biophysical Research Communications*. 2017. № 483(1). P. 772–778.

### References

1. Stougaard P., Jorgensen F., Johnsen M.G., Hansen O.C. Microbial Diversity in Ikaite Tufa Columns: an Alkaline, Cold Ecological Niche in Greenland. *Environmental microbiology*, 2002, no. 4(8), pp. 487–493.
2. Bonch-Osmolovskaya E.A. Izuchenie termofil'nykh mikroorganizmov v Institute mikrobiologii RAN [Studies of Thermophilic Microorganisms at the Institute of Microbiology, Russian Academy of Sciences]. *Mikrobiologiya* [Microbiology], 2004, vol. 73, no. 5, pp. 644–658.
3. Larionova M.D., Markova S.V., Vysotski E.S. The Novel Extremely Psychrophilic Luciferase from *Metridia longa*: Properties of a High-Purity Protein Produced in Insect Cells. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 2017, no. 483(1), pp. 772–778.

DOI: 10.17238/issn2541-8416.2017.17.2.148

*Andrey S. Aksenov\**, *Olesya A. Yunitsyna\**

\*Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov  
(Arkhangelsk, Russian Federation)

### RESULTS OF THE YOUTH RESEARCH AND PRACTICE SCHOOL “NorthBiotechYoung – 2017”

The International Youth Research and Practice School “Modern methods of molecular biology and biotechnology: studying and using the potential of organisms functioning in extreme environmental conditions” (NorthBiotechYoung – 2017) took place in the Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov from 27 February to 01 March 2017. More than 80 students, postgraduate students, young scientists and leading scientists and professors from universities and scientific organizations of Russia, Denmark and Belarus took part in it. Within the framework of the school, the theoretical and practical courses, excursions to industrial facilities and a best report contest of young scientists on the subject of the school were conducted.

**Keywords:** *biotechnology, molecular biology, thermophilic microorganism, psychrophilic microorganism, activated sludge, bioinformatics, genetic engineering.*

Поступила 10.05.2017  
Received on May 10, 2017

---

**Corresponding author:** Olesya Yunitsyna, *address:* Naberezhnaya Severnoy Dviny, 17, Arkhangelsk, 163002, Russian Federation; *e-mail:* oyunitsina@mail.ru

**For citation:** Aksenov A.S., Yunitsyna O.A. Results of the Youth Research and Practice School “NorthBiotechYoung – 2017”. *Arctic Environmental Research*, 2017, vol. 17, no. 2, pp.148–152. DOI: 10.17238/issn2541-8416.2017.17.2.148