

## ЦИАНОБАКТЕРИАЛЬНАЯ БИОТА ЗАСТОЙНЫХ ВОД РЕКИ ПИНА

*Д.М. Никитин, 4 курс*

*Научные руководители – В.Н. Никандров, д.б.н., профессор, И.А. Ильючик, ст. преподаватель  
Полесский государственный университет*

Цианобактерии имели огромное значение для водных экосистем, и в формировании атмосферы. Именно азотфиксирующие цианобактерии впервые обогатили атмосферу Земли кислородом [1, с. 1727]. Широко они используются в санитарии в качестве биологических показателей чистоты воды в водоёмах ввиду богатого разнообразия по сапробности [2, с. 579].

Большая часть сине-зелёных водорослей – свободноживущие организмы как водные, так и наземные, но есть и симбиотические. Они могут существовать в самых разных условиях окружающей среды, принимают широкое участие в биоценозах водотоков и водоёмов, на различной глубине [2, с. 219-220]. Чрезвычайно много цианобактерий в цветущих прудах, озерах и особенно в водохранилищах, где их биомасса часто достигает сотен тысяч тонн по сырому весу.

**Целью** работы явилось выявление и выделение цианобактериальной биоты из застойных вод реки Пина.

**Материалы и методы.** Пробы забирались в стерильные 0,5 л стеклянные сосуды с притёртыми крышками. Выделение цианобактерий осуществляли через посев суспензии из пробы на среду Фо-

гга [3, с. 224], содержащую 1% агара, рН 8,2. Культивирование проводили при температуре  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ , без аэрирования, при освещении 5000 лК, продолжительность чередования световых и темновых фаз – 12 ч/12 ч. Материал очищали при множественных пересевах методом Дригальского на жидкую безазотистую среду Громова №6-N [4]. Для накопления биомассы культур использовали жидкую питательную среду Громова № 6 [4].

Определение видовой принадлежности полученных цианобактерий осуществляли, на основании длительного наблюдения за физиолого-морфологическими особенностями колоний на жидкой, и на плотной среде, а также микроскопирования.

**Результаты и обсуждение.** При анализе состава азотфиксирующих цианобактерий (*Cyanoprokaryota*, *Cyanophyta*) застойных вод реки Пина с учетом современных данных о систематике и номенклатуре таксонов было установлено 4 вида из 5 родов, 5 семейств и 3 порядков (таблица).

Таблица – Описание цианобактерий, выделенных из застойных вод реки Пина

Таксономия	Внешний вид колоний при росте на питательной среде		Внешний вид и морфология отдельных клеток
	жидкой	плотной	
Домен: <i>Bacteria</i> Отдел: <i>Cyanobacteria</i> Порядок: <i>Chroococcales</i> Семейство: <i>Microcystaceae</i> Род: <i>Microcystis</i> Вид: <i>Microcystis aeruginosa</i> [7, с. 20; 8, с. 212].	Бесформенные комочки слизи, с массой беспорядочно расположенных в ней мелких шаровидных клеток. Форма колоний далека от шаровидной, образует специфический рисунок.	Мелкие, гладкие, округлые, слизистые. Через 7 суток роста культура имела вид непрозрачных, слегка матовых колоний зелёного цвета.	Слизь прозрачная, выделяется в небольшом объёме. Клетки мелкие шарообразные зелёные. Вырабатывают как пептидные гепатотоксины, так и нейротоксины, способные накапливаться в животных и передаваться по пищевой цепочке.
Домен: <i>Bacteria</i> Отдел: <i>Cyanobacteria</i> Порядок: <i>Chroococcales</i> Семейство: <i>Entophysalidaceae</i> Род: <i>Chlorogloea</i> Вид: <i>Chlorogloea microcystoides</i> [9, с. 241].	Рост невозможен.	Сферические с ярко красным оттенком. В слизи обнаружено большое количество многоклеточных слизистых кластеров.	Клетки видны только по краям колонии, либо при её разрушении, либо среди молодых многоклеточных слизистых кластеров. Клетки мелкие, по форме варьируются от шарообразной до овальной и цилиндрической. Клетки молодых кластеров не гранулированы. В зрелых целых колониях встречаются гранулированные клетки. В состоянии деления большинство клеток шаровидные.
Домен: <i>Bacteria</i> Отдел: <i>Cyanobacteria</i> Порядок: <i>Chroococcales</i> Семейство: <i>Chroococcaceae</i> Род: <i>Gloeocapsa</i> Вид: <i>не определен</i> [7, с. 20].	Слизистые, шаровидные, иногда расплывающиеся, жёлто-зелёного цвета.	Слизь гомогенная бесцветная, в ней колония помещается целиком. Цвет колонии – бледно-жёлтый, консистенция – слизистая. Рост колонии пузырчатый.	Клетки округлые, мелкие с ровным краем. Окраска варьируется от бледно-жёлтой до зелёной. В центре слизистых чехлов при большом увеличении можно увидеть как отдельные клетки, так и целые скопления.
Домен: <i>Bacteria</i>	Колоний не обра-	Колоний не обра-	Клетки зелёные овальные с тол-

Отдел: <i>Cyanobacteria</i> Порядок: <i>Oscillatoriales</i> Семейство: <i>Cyanothecaceae</i> Род: <i>Cyanothece</i> Вид: <i>Cyanothece aeruginosa</i> [10, с. 7].	зует.	зует.	стой клеточной стенкой, содержащие стеклоподобные пузырьки. Делятся бинарно вдоль продольной оси. Нуклеоиды свободно распределены по клетке и имеют сетчатый вид.
Домен: <i>Bacteria</i> Отдел: <i>Cyanobacteria</i> Порядок: <i>Nostocales</i> Семейство: <i>Nostocaceae</i> Род: <i>Aphanizomenon</i> Вид: <i>Aphanizomenon issatschenkoi</i> [7, с. 21; 11, с. 27].	Колоний не образует.	Колоний не образует.	Многоклеточный одиночный организм трихомной организации с сильным сужением по краям, с небольшими изгибами; волосковидный. Длина от 5 до 7,5 мкм. Гетероцисты эллипсоидные. На концах заметны небольшие закруглённые акинеты.

Все обнаруженные водоросли являются типичными для пресноводных либо слабосоленых водоёмов, что характерно для лентических участков, где вода скапливается долгое время. Подобные участки зачастую скапливают загрязнения, попадающие в реки, и становятся очагами цветения.

**Заключение.** Были обнаружены организмы, живущие исключительно в чистой речной пресной воде: *Aphanizomenon issatschenkoi*, *Chlorogloea microcystoides*. Исходя из наличия данных организмов можно предположить высокое качество воды реки Пина.

Так же на высокую степень чистоты указывает факт наличия *Microcystis aeruginosa* в воде в большом количестве, однако не «цветущего» на протяжении всего года. Это указывает на малую концентрацию фосфора в воде. Однако, стоит отметить опасность «цветения» бактерии и последующего замора рыбы в случае загрязнения русла реки стоками фосфорных удобрений с полей. Помимо этого, употребление воды лентических участков в данный период может быть сопряжено с опасностью отравления токсинами *Microcystis aeruginosa*.

#### Список использованных источников

1. Bergey's manual of systematic bacteriology / D. H. Bergey [et al.] ; ed.: P. Vos [et al.] – 2nd ed. – University Park : Williams & Wilkins, 1989. – Vol. 3. – 2648 p.
2. Еленкин, А. А. Синезелёные водоросли СССР / А. А. Еленкин, М. М. Голлербах, Ю. И. Полянский. – Ленинград : Ботанический институт СССР, 1936. – 679 с.
3. Методы физиолого-биохимического исследования водорослей в гидробиологической практике / Л. А. Сириенко [и др.] ; под ред. А. В. Топачевского – Киев : Наукова думка, 1975. – 247 с.
4. Среда №6 (Громова) и её вариации №6-N (без азота), 1/3 №6 (полужидкая) [Электронный ресурс] // Отдел молекулярных биосистем. Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН. – Режим доступа: [http://www.cellreg.org/Catalog/Catalog%20NEW/media/N6\\_and%20variations.html](http://www.cellreg.org/Catalog/Catalog%20NEW/media/N6_and%20variations.html). – Дата доступа: 10.05.2021.
5. Храмов, А. К. Краткое руководство по определению родов пресноводных водорослей / А. К. Храмов. – Минск : БГУ, 2004. – 49 с.
6. Morphological, biochemical and phylogenetic assessments of water-bloom-forming tropical morphospecies of *Microcystis* (Chroococcales, Cyanobacteria) / V. Le Ai Nguyen [et al.] // Japanese society of phycology. – 2012. – Vol. 60 – P. 208–222.
7. Водоросли. Справочник / Вассер С. П. [и др.] ; под ред. С. П. Вассера – Киев : Наукова думка, 1989. – 608 с.
8. Hamed, A. F. Biodiversity and distribution of blue-green algae/cyanobacteria and diatoms in some of the Egyptian water habitats in relation to conductivity / A. F. Hamed // Australian journal of basic and applied sciences. – 2008. – Vol. 2, № 1. – P. 1–21.
9. Белякова, Р. Н. Род *Aphanizomenon* (Cyanoprokaryota) из водоемов Северо-Запада России / Р. Н. Белякова // Новости систематики низших растений. – 2005. – Т. 38, С. 22–32.