

## Мониторинговые исследования *Craniospermum subvillosum* (Boraginaceae) на восточном побережье оз. Байкал

### Monitoring studies of *Craniospermum subvillosum* (Boraginaceae) on the east coast of the lake Baikal

Алымбаева Ж. Б., Жарникова М. А.

Alymbaeva Zh. B., Zharnikova M. A.

Байкальский институт природопользования СО РАН, г. Улан-Удэ, Россия. E-mail: alymbaeva@binm.ru  
Baikal Institute of Nature Management SB RAS, Ulan-Ude, Russia

**Реферат.** Изучение редких эндемичных видов растений является важным аспектом сохранения биоразнообразия. Побережье оз. Байкал обладает большим разнообразием редких эндемичных видов растений, одним из них является *Craniospermum subvillosum* Lehm. Он является облигатным псаммофитом с узкой экологической амплитудой. Негативное воздействие на данный вид оказывает рекреационная нагрузка и изменение уровня воды в оз. Байкал. В работе представлены результаты исследования на восточном побережье в окрестностях села Горячинск Республики Бурятия в 2009 и 2023 гг. Проведена оценка состояния ценопопуляций, занимаемой ими площади, численности, плотности. Выявлены возрастные состояния и составлены онтогенетические спектры. Полученные данные послужат основой для дальнейшего мониторинга и разработки мер по охране этого вида.

**Ключевые слова.** Байкал, редкий вид, ценопопуляция, эндемик, *Craniospermum subvillosum*.

**Summary.** The study of rare endemic plant species is an important aspect of biodiversity conservation. Coast of the lake Baikal has a rich variety of rare endemic plant species, one of which is *Craniospermum subvillosum*. It is an obligate psammophyte with a narrow ecological amplitude and is not found outside biotopes. This species is negatively affected by recreational pressure and changes in the level regime of the lake Baikal. The paper presents the results of a study on the east coast in the vicinity of the village of Goryachinsk in the Republic of Buryatia in 2009 and 2023. An assessment was made of the state of cenopopulations, their occupied area, numbers, and densities. Age-related conditions were identified and ontogenetic spectrum were compiled. The data obtained will serve as the basis for further monitoring and development of measures for its protection.

**Key words.** Baikal, *Craniospermum subvillosum*, cenopopulation, endemic, rare species.

Изучение редких видов заслуживает пристального внимания, т.к. сохранение биологического разнообразия в последние десятилетия стало одной из глобальных проблем человечества (Вахрамеева, 1988; Конвенция о биологическом разнообразии..., 1992; Национальная стратегия..., 2001). Переходный этап маловодного периода на многоводный в настоящее время обнажает большое количество экологических проблем в Байкальском регионе. Изменения климата и колебания уровня воды в озере приводят к абразионным процессам на побережье. Реализация туристического потенциала озера Байкал ежегодно увеличивает антропогенную нагрузку на прибрежную растительность. Достаточно много узколокальных эндемиков характерно только для литорали Байкала, где особые природные условия способствуют сохранению палеоэндемиков и возникновению неоэндемиков. Одним из таких видов является черепоплодник почтишерстистый (*Craniospermum subvillosum* Lehm.) – третичный реликт ксерофитной древнесредиземноморской флоры, представитель центрально-азиатского олиготипного рода (Пешкова, 2001), включен в «Красную книгу Республики Бурятия». Это травянистый короткокорневищный многолетник из семейства Boraginaceae, имеющий узкую экологическую амплитуду, встречающийся по восточному побережью Байкала спорадически. Произрастает на песчаных, прибойных валах и пляжах, слабозадернованных берегах, редко на галечниках (Красная книга..., 2023).

В данной работе представлена оценка современного состояния популяций черепоплодника почтишерстистого на песчаных пляжах в окрестностях села Горячинск Республики Бурятия.

Исследование популяций проведено по методикам, рекомендованным для изучения редких видов (Программа..., 1986) и стандартными общепринятыми методами (Полевая геоботаника, 1972). Выполнены геоботанические описания растительных сообществ, определена площадь, численность, плотность, возрастная и пространственная структура популяций черепоплодника почтишерстистого. Учет численности проводился сплошным пересчетом методом трансект, размер которых определялся площадью ценопопуляций, а также реальными границами фитоценоза. Возрастная структура определена стандартными популяционными методами выявления онтогенетического состояния особей (Ценопопуляции растений..., 1988). Координаты фиксировались при помощи GPS-приемника. Для оценки характера пространственного размещения особей выполнено полевое картирование, произведена съемка БПЛА, фотофиксирование.

Материал был собран на восточном побережье оз. Байкал в окрестностях села Горячинск (рис. 1). Полевые исследования проведены в 2023 г. и сопоставлены с ранее полученными данными 2009 г. (Санданов и др., 2014). Маршрутным методом было исследовано 3 км песчаной полосы побережья.

На территории исследования было выделено 3 ценопопуляции черепоплодника в составе мало-видовых сообществ: 1) колосняковое сообщество (*Leymus secalinus* (Georgi) Tzvelev, *Schrophularia incisa* Weinm., *Aconogonon angustifolium* (Pall.) Hara) с общим проективным покрытием 7–10 % (ЦП-1, ЦП-2), 2) кострцовое сообщество (*Bromopsis korotkiji* (Drobov) Holub, *Carex sabulosa* Turcz. ex Kunth, *Oxytropis lanata* (Pall.) DC., *Astragalus propinquus* Schischkin) с общим проективным покрытием 6–7 % (ЦП-3). Вид произрастает пятнами или группами особей, узкой полосой на береговых песчаных, прибойных валах и пляжах, слабозадернованных берегах. При рассмотрении условного профиля от кромки воды сначала идет береговая часть, включающая пляж, где растительность практически отсутствует. Сообщества с черепоплодником располагаются в следующей за ней заплесковой зоне. Далее на береговых валах располагается микрокомплексная растительность, обусловленная бугристо-западинным нанорельефом, постепенно переходящая в лесо-кустарниковую растительность на бортах террас.

В 2009 г. отмечено три ЦП черепоплодника. ЦП-1 протяженностью 96 м, площадью 576 км<sup>2</sup> включает 204 особи. Плотность составила 0,35 шт./км<sup>2</sup>. В ЦП-2 насчитано 819 особей на площади 1836 м<sup>2</sup>, длина трансекты составила 306 м. Плотность 0,45 шт./м<sup>2</sup>. Общее количество особей в ЦП-3 – 610 ед. на площади 3120 м<sup>2</sup>, длина трансекты 520 м. Плотность 0,2 шт./м<sup>2</sup>.

При обследовании в 2023 г. были обнаружены только две популяции из трех – ЦП-2 и ЦП-3. Численность популяций и их площадь сократились. В связи с разрушением и смещением прибойного вала из-за поднятия уровня воды в озере Байкал выше 457 м в 2020, 2021 и 2023 гг. (Аюржанаев и др., 2022) место произрастания черепоплодника сместилось ближе к береговому валу, местами – к наветренному склону дефляционного массива. ЦП-1 оказалась полностью смыта волновой деятельностью. Протяженность ЦП-2 составила 133 м, при этом сохранились особи только в северной части заложенной трансекты 2009 г. Численность составила 369 особей с плотностью 0,46 шт./м<sup>2</sup>. В ЦП-3 отмечено всего 149 особей, что почти в 4 раза меньше, чем было в 2009 г., при этом длина трансекты сократилась незначительно и составила 450 м, плотность снизилась до 0,06 шт./м<sup>2</sup>.

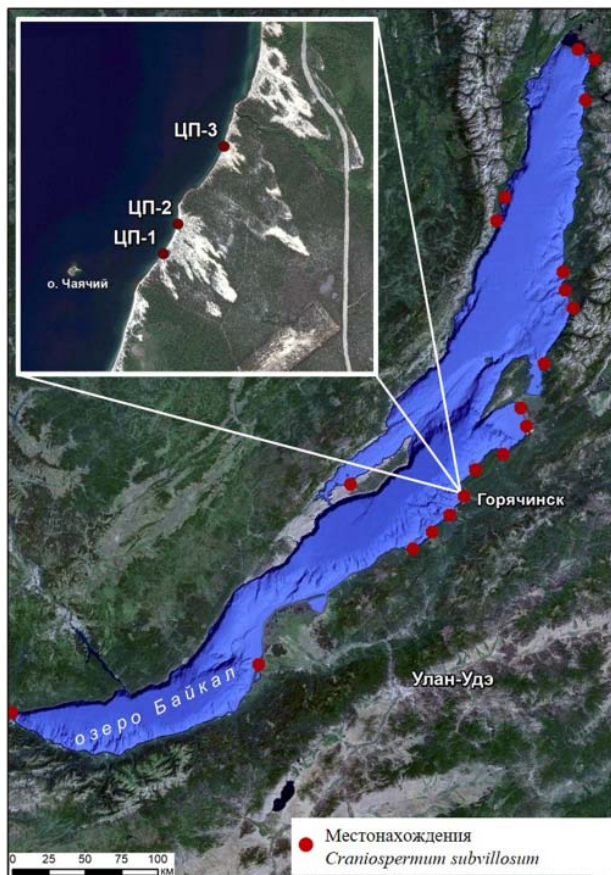


Рис. 1. Территория исследования в окр. с. Горячинск.

При анализе возрастных структур ценопопуляций выявлено, что в 2009 г. ЦП-2 тяготеет к бимодальному онтогенетическому спектру, состоит из преобладающего левостороннего (v) и центрированного (g2) пиков (рис. 2). В 2023 г. полученный спектр левосторонний с увеличением доли молодых генеративных особей. Ценопопуляция молодая, нормального типа, неполночленная, в ней отсутствуют особи в сенильном возрастном состоянии. ЦП-3 в 2009 г. характеризовалась как зрелая, нормального типа, с правосторонним спектром. В 2023 г. ценопопуляция зафиксирована как молодая, нормального типа, с левосторонним спектром. Пространственная организация ценопопуляций в 2023 г. групповая с низкой плотностью, в 2009 г. равномерная, но с чередованием полос прегенеративных особей и генеративных. Относительно небольшое участие ювенильных растений говорит о том, что возобновление осуществляется небольшими порциями.

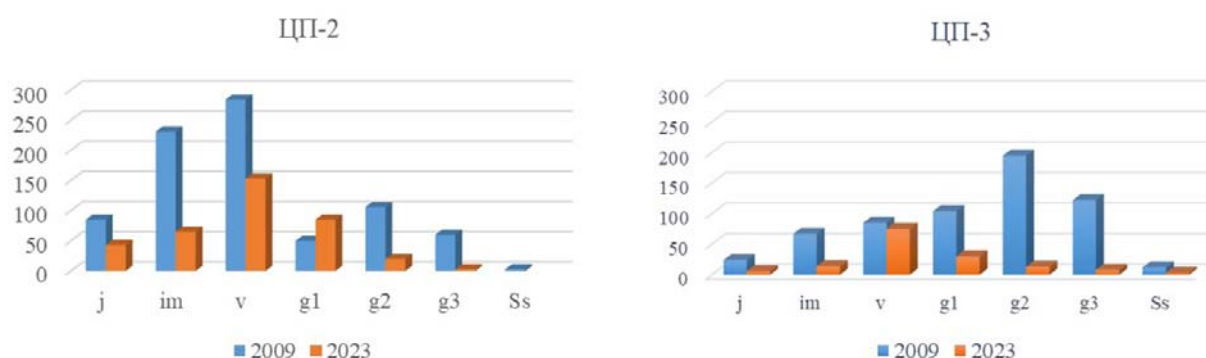


Рис. 2. Возрастная структура ценопопуляций окр. с. Горячинск.

Таким образом, исследования 2023 г. показали, что местообитания черепоплодника нарушены высоким уровнем воды и ветро-волновой деятельностью. Одна из выявленных ранее ценопопуляций была полностью уничтожена. Уцелевшие особи зафиксированы по кромке береговых валов и в основании дефляционных массивов. Состояние ценопопуляций ослабленное, плотность снижена. Необходим дальнейший мониторинг в течение вегетационного сезона и ряда лет для экологической оценки ценопопуляций и разработки мер охраны.

**Благодарности.** Работа выполнена в рамках государственного задания БИП СО РАН и грантовой программы Фонда поддержки прикладных экологических разработок и исследований «Озеро Байкал» по сохранению редких, исчезающих и эндемичных видов животных и растений Байкальской природной территории.

#### ЛИТЕРАТУРА

Аюржанаев А. А., Гармаев Е. Ж., Цыдытов Б. З., Содномов Б. В., Черных В. Н., Алымбаева Ж. Б., и др. Моделирование изменения береговой линии и оценка влияния колебаний уровня озера Байкал на населенные пункты восточного побережья // География и природные ресурсы, 2022. – Т. 43, № S5. – С. 54–63. DOI: 10.15372/GIPR20220506

Вахрамеева М. Г. Охрана растительного мира. – М.: Изд-во МГУ, 1988. – 96 с.

Конвенция о биологическом разнообразии, Рио-де-Жанейро, 1992. URL: <http://www.isu.ru/inst/botcad/cbd/cbdrus.htm>

Красная книга Республики Бурятия: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов / отв. ред. О. А. Аненхонов. – 4-е изд., перераб. и доп. – Белгород: КОНСТАНТА, 2023. – 342 с.

Национальная стратегия по сохранению биоразнообразия России. – М.: РАН, МПР РФ, 2001. – 76 с.

Пешикова Г. А. Флорогенетический анализ степной флоры гор Южной Сибири. – Новосибирск, 2001. – 192 с.

Полевая геоботаника / под общ. ред. Е. М. Лавренко, А. А. Корчагина. – Л.: Наука, 1972. – Т. 4. – 336 с.

Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений Красной книги СССР. – М.: ВНИИ-природы, 1986. – 34 с.

Санданов Д. В., Будаева С. Б., Алымбаева Ж. Б. Онтогенетическая структура и особенности экологии местообитаний *Craniospermatum subvillosum* (Boraginaceae) на восточном побережье озера // Бот. журн., 2014. – Т. 99, № 8. – С. 922–930.

Ценопопуляции растений: очерки популяционной биологии / Л. Б. Заугольнова, Л. А. Жукова, А. С. Комаров и др. – М.: Наука, 1988. – 182 с.