
БИОРАЗНООБРАЗИЕ ЭКОСИСТЕМ
И ЕГО СОХРАНЕНИЕ

УДК 582.263.3-14-15(292.471-751)

DOI: [10.21072/eco.2026.11.1.01](https://doi.org/10.21072/eco.2026.11.1.01)

**МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОТОПИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ХАРОВОЙ
ВОДОРΟΣЛИ *NITELLOPSIS OBTUSA* (DESV.) J. GROVES В ВОДОЁМАХ
ПРИРОДНОГО ЗАКАЗНИКА «БАЙДАРСКИЙ» (Г. СЕВАСТОПОЛЬ) ***

Королесова Д. Д., Мильчакова Н. А.

ФГБУН ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН»,

г. Севастополь, Российская Федерация,

e-mail: susya_ch@mail.ru

Аннотация: Впервые дана характеристика морфобиологических и биотопических особенностей харовой водоросли *Nitellopsis obtusa* (Desv.) J. Groves (Charales) в водоёмах государственного природного ландшафтного заказника «Байдарский» — крупнейшего объекта сети ООПТ г. Севастополя. Отбор качественных проб *N. obtusa* проводили в водохранилище Уркуста и пруду Биюк-Мускомия в 2020–2025 гг., для уточнения морфометрических особенностей и жизненного цикла вида использовали образцы из гербария макрофитов ФИЦ ИнБЮМ (SIBS). Анализ гидрохимических условий обитания нителлопсиса в районе исследований показал, что они сходны с таковыми для других местообитаний, за исключением высокой концентрации азотсодержащих соединений и низкой растворённого кислорода. Установлено, что *N. obtusa* произрастал в диапазоне глубин от 0,5 до 2,5 м, преимущественно на илистых грунтах. Обнаруженный локалитет вида в пруду Биюк-Мускомия является новым для Крыма. К сопутствующим видам относились *Chara globata*, *C. globularis*, *Myriophyllum spicatum* и *Potamogeton lucens*, представленные единичными особями. По данным морфометрического анализа, для *N. obtusa* характерны среднеразмерные растения со слаборазветвлёнными слоевищами. Параметры генеративных органов соответствовали описанным для вида, кроме средних значений длины и ширины оогониев, диаметра антеридиев. В выявленных местообитаниях обнаружено совместное произрастание женских и мужских особей *N. obtusa*, показано, что массовое развитие гаметангиев и органов вегетативного размножения происходит на протяжении всего вегетационного периода. Учитывая особенности жизненного цикла и размножения *N. obtusa*, отсутствие данных о его распространении в других районах Севастополя и в Крыму, рекомендовано проводить регулярный мониторинг выявленных ценопопуляций, что, наряду с оценкой состояния локалитетов других редких видов харовых водорослей, позволит выработать меры по их сохранению и обосновать включение в региональные Красные книги.

Ключевые слова: харовые водоросли, *Nitellopsis obtusa*, морфобиологическая характеристика, условия произрастания, государственный природный ландшафтный заказник «Байдарский», Юго-Западный Крым

Введение

Харовые водоросли (Charales) — немногочисленная группа макрофитов, населяющих преимущественно пресные и солоноватые континентальные водоёмы по всему земному шару, а также прилегающие опреснённые морские акватории. Значительная часть видов этой группы

*Работа выполнена в рамках научной темы ФИЦ ИнБЮМ «Биоразнообразие как основа устойчивого функционирования морских экосистем, критерии и научные принципы его сохранения» (№ гос. регистрации 124022400148–4).

относится к охраняемым на региональном, национальном или международном уровнях. Уязвимость представителей Charales обусловлена их узкими или дизъюнктивными ареалами, специфичностью условий обитания (олиго- или мезотрофные, практически стоячие водоёмы со стабильным гидрохимическим режимом), а также деградацией естественных биотопов вследствие возросшей антропогенной нагрузки [Charophytes of Europe, 2024]. К таким видам относится *Nitellopsis obtusa* (Desv.) J. Groves, широко, но крайне неравномерно распространённый в водоёмах Евразии [Kato et al., 2014; Nurashov et al., 2023; Pall, Kabus, Schubert, 2024; GBIF. Global Biodiversity ... ; iNaturalist]. В некоторых регионах *N. obtusa* считается редким или находящимся под угрозой исчезновения видом [Auderset, Rey-Boissezon, 2013; Korsch et al., 2013; Pall, Kabus, Schubert, 2024], имеет национальный или региональный охранный статус [Червона книга України, 2009; Красная книга Республики Беларусь, 2015; Красная книга Новосибирской области, 2018; Красная книга Ленинградской области, 2018]. В последние десятилетия, наряду с деградацией биотопов и исчезновением ряда локалитетов *N. obtusa*, отмечалось восстановление вида на участках, где ранее он считался исчезнувшим [Kato et al., 2014]. Помимо этого, наблюдалась колонизация им новых местообитаний, как в пределах нативного ареала [Naz, Diba, Zaman, 2010; Чемерис, Татаренкова, 2011; Korsch, 2013], так и за его границами [Larkin et al., 2018].

До начала текущего столетия *N. obtusa* в немногочисленных региональных сводках по харовым водорослям Крымского полуострова не значился [Подлеський, 1936; Паламарь-Мордвинцева, 1998; Садогурский, 2002]. Впервые этот вид был обнаружен в регионе Севастополя, в водохранилище Уркуста на территории государственного природного ландшафтного заказника «Байдарский», в 2014 г. [Коткова и др., 2022]. Поскольку биотопические и морфобиологические особенности *Nitellopsis obtusa* в Крыму не были изучены, цель работы заключалась в эколого-биоморфологической характеристике вида в водоёмах природного заказника «Байдарский».

Материалы и методы

Материал отобран в водоёмах государственного природного ландшафтного заказника регионального значения «Байдарский» (далее ПЗ «Байдарский»), крупнейшего объекта сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ) г. Севастополя, занимающего 85 % её общей площади. Ландшафтная структура ПЗ «Байдарский» характеризуется высоким разнообразием благодаря значительной протяжённости, сложному рельефу и развитой гидрологической сети. Территория заказника находится в границах водосборного бассейна рек Чёрной и Байдарки, в котором преобладают искусственные водоёмы. Водоохранилище Уркуста (с. Передовое 44°30'17"N, 33°48'52"E) и пруд Биюк-Мускомия (с. Широкое 44°28'48,43"N, 33°45'29,32"E) площадью 23,7 и 8,6 га соответственно относятся к крупнейшим из них [Ежегодный государственный ... , 2025].

Качественные пробы *N. obtusa* отобраны из вдхр. Уркуста и пр. Биюк-Мускомия в летний период 2020–2025 гг. Особенности морфометрических параметров и жизненного цикла вида уточняли также по образцам из гербария макрофитов ФИЦ ИнБЮМ (SIBS).

Для выявленных локалитетов *N. obtusa* проводили морфометрический анализ 25 особей по следующим показателям [Голлербах, Красавина, 1983; Pall, Kabus, Schubert, 2024]: вегетативные части — длина таллома (мм), диаметр стебля (мм), количество листьев в мутовках, длина листьев и междоузлий (мм), диаметр клубеньков (мм); генеративные органы — диаметр антеридиев (мкм), длина и ширина оогониев (мкм), количество спиральных оборотов, высота и ширина коронки оогониев (мкм). Вегетативные части растений измеряли при помощи электронного штангенциркуля, генеративные — с использованием микроскопической техники (бинокуляр МБС-10, микроскоп ЛОМО «Микмед-2», цифровой окуляр Naeyr HY-500M) и программного продукта S-YEY.lnk.

Анализ гидрохимических показателей вдхр. Уркуста и пр. Биюк-Мускомия выполняли по данным летнего периода 2024 г. [Ежегодный государственный ... , 2025]. Для построения карты-схемы распространения *N. obtusa* использовали программный пакет QGIS 3.28.5.

Идентификацию харовых водорослей и высших водных растений проводили по монографическим сводкам [Черепанов, 1995; *Charophytes of Europe*, 2024], учитывая данные таксономических ревизий и номенклатурных изменений по AlgaeBase [Guiry M., Guiry G.] и GBIF [GBIF. *Global Biodiversity ...*].

Результаты и обсуждение

Локалитеты *Nitellopsis obtusa* обнаружены в искусственных водоёмах ПЗ «Байдарский» — вдхр. Уркуста и пр. Биюк-Мускомия, где вид произрастал в диапазоне глубин от 0,5 до 2,5 м. Наибольшая плотность особей обнаружена на илистых грунтах.

Анализ распространения *N. obtusa* показал, что его локалитеты преимущественно сосредоточены в северо-западной и центральной частях Европы, а также в пределах Западно-Сибирской равнины, в других частях естественного ареала встречаются спорадически. Выявленные в ПЗ «Байдарский» местообитания нителлопсиса расположены на восточной границе его европейского ареала (рис. 1А), ближайшие к ним локалитеты находятся в бассейнах рек Днепр, Днестр, Северский Донец, Дунай и Кубань [Борисова, 2023; Pall, Kabus, Schubert, 2024; GBIF. *Global Biodiversity ...* ; iNaturalist].

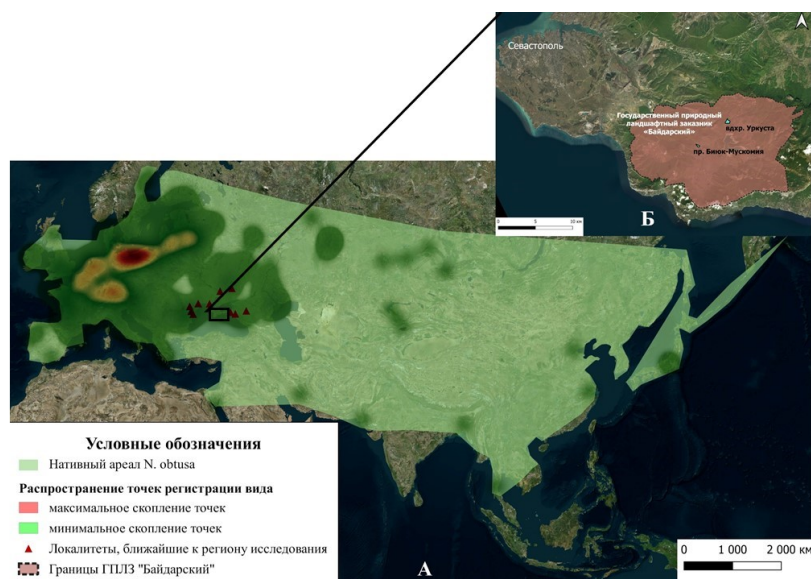


Рис. 1. Карта-схема распространения *Nitellopsis obtusa*: А — в пределах нативного ареала, Б — в регионе Севастополя

Гидрохимические характеристики исследуемых водоёмов ПЗ «Байдарский» по данным летнего периода 2024 г. представлены в таблице 1. Водные массы на участках произрастания *N. obtusa* в вдхр. Уркуста и пр. Биюк-Мускомия характеризовались умеренной жёсткостью и близкими к нейтральным значениями водородного показателя. Содержание растворённого кислорода варьировало от 7,92 до 8,45 мг·л⁻¹, его насыщение не превышало 76 %. Суммарная концентрация азотсодержащих соединений была сходна в исследуемых водоёмах (4,16 и 4,82 мг·л⁻¹), тогда как содержание сульфат-ионов и кальция в пр. Биюк-Мускомия оказалось почти в два раза ниже, чем в вдхр. Уркуста. В целом биотопы *N. obtusa* в водоёмах ПЗ «Байдарский» характеризовались типичными для вида условиями (см. табл. 1).

Таблица 1

Гидрохимические показатели водоёмов произрастания *N. obtusa*

Показатель	Пр. Бююк-Мускомия*	Вдхр. Уркуста*	Водоёмы Европы**	
			диапазон значений	медиана
pH	7,50	8,1	7,14–9,80	7,75
Жёсткость общая, °Ж	3,7	5,3	1,0–60,3	6,70
Растворённый кислород, мг/л	7,92	8,45	7,7–13,5	10,13
Процент насыщения кислородом, %	73	76	—	85
NO ₃ , мг·л ⁻¹	3,5	4,8	0,0–6,66	0,67
NH ₄ , мг·л ⁻¹	0,66	0,2	0,0–4,94	0,12
PO ₄ , мг·л ⁻¹	<0,05	<0,05	0,0–0,34	—
SO ₄ , мг·л ⁻¹	38	63	19,0–134,0	50,50
Ca, мг·л ⁻¹	48,9	72,2	5,2–172,0	50,80
Mg, мг·л ⁻¹	7,7	8,8	1,2–20,0	9,0
Cl, мг·л ⁻¹	38	42,2	11,0–1350,0	78
Fe, мг·л ⁻¹	0,291	0,12	0,02–0,50	0,1

Примечания: * — составлено по [Ежегодный государственный ... , 2025]; ** — составлено по [Голлербах, Красавина, 1983; Blindow, 1992; Kufel I., Kufel L., 1997; Auderset, Rey-Boissezon, 2013; Azzella, 2014; Chmara, Szmaja, Banas, 2014; Urbaniak, Gabka, 2014; Becker et al., 2016; Sinkeviciene et al., 2017; Boissezon, Auderset, Garcia, 2018; Larkin et al., 2018; Pelechaty et al., 2022; Борисова, 2023; Pall, Kabus, Schubert, 2024]; прочерк означает отсутствие данных.

Значения гидрохимических параметров находились в диапазоне их вариабельности в локалитетах Европы [Simons, Nat, 1996; Sleith et al., 2015; Becker et al., 2016; Larkin et al., 2018; Pelechaty et al., 2022]. Наряду с этим концентрация растворённого O₂ и уровень насыщения кислородом в исследуемых водоёмах были существенно ниже, а концентрации азотсодержащих соединений более чем в 5 раз выше средних для вида значений (см. табл. 1). Обнаруженное массовое развитие нителлопсиса притуплённого при описанных особенностях гидрохимического режима водоёмов демонстрирует экологическую пластичность вида, подтверждая его способность произрастать в водоёмах с высокими концентрациями биогенов, в условиях эвтрофирования [Harrow-Lyle, Kirkwood, 2021; Pelechaty et al., 2022].

По нашим данным, нижняя граница распространения нителлопсиса в исследуемых водоёмах Байдарской долины достигает 2,5 м, что значительно превышает указанную ранее для этого местообитания — 0,4 м [Коткова и др., 2022], но сопоставима с аналогичным показателем большинства его биотопов в Европе — от 0,5 до 3,5 м [Auderset, Rey-Boissezon, 2013; Urbaniak, Gabka, 2014; Sinkeviciene et al., 2017; Boissezon, Auderset, Garcia, 2018; Pelechaty et al., 2022; Pall, Kabus, Schubert, 2024]. Места произрастания *N. obtusa* характеризовались низким флористическим разнообразием, которое включало четыре вида макрофитов, из них два — представители харовых водорослей (*Chara globularis* Thuill., *Chara globata* Mig.) и два — высшие водные растения (*Myriophyllum spicatum* L., *Potamogeton lucens* L.). Показательно, что обеднённый флористический состав с преобладанием харофитов характерен также для локалитетов нителлопсиса в водоёмах Евразии [Simons, Nat, 1996; Urbaniak, Gabka, 2014; Boissezon, Auderset, Garcia, 2018; Pelechaty et al., 2022; Борисова, 2023; Pall, Kabus, Schubert, 2024]. *C. globularis* является типичным видом в составе фитоценоза *N. obtusa* [Pall, Kabus, Schubert, 2024], тогда как зарегистрированное нами совместное произрастание нителлопсиса с *P. lucens* и *C. globata* ранее в опубликованных источниках не отмечалось.

На мелководных участках вдхр. Уркуста (0,5–1 м) *N. obtusa* произрастал диффузно, совместно с высшими водными растениями (рис. 2А, 2Б). На глубине от 2 до 2,5 м выявлено доминирование моноценоза этого вида, в составе которого единично присутствовали *C. globularis*, *C. globata* и *P. lucens* (рис. 2В). Наличие моновидовых зарослей *N. obtusa* ранее было описано из пресноводных водоёмов Евразии в более широком диапазоне глубины — от 0 до 10 м [Urbaniak, Gabka, 2014; Boissezon, Auderset, Garcia, 2018; Pall, Kabus, Schubert, 2024].

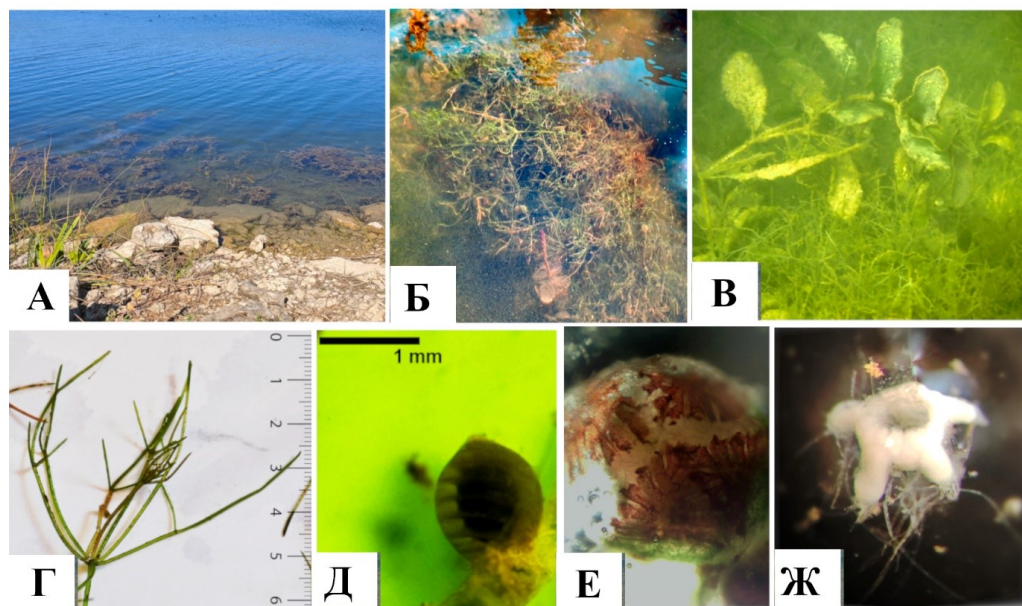


Рис. 2. Особи *Nitellopsis obtusa* и его типичные биотопы: А — мелководная зона вдхр. Уркуста; Б — разреженные заросли на глубине 0,5–1 м; в — заросли на глубине более 2 м; Г — верхушка таллома стерильной особи; Д — оогоний; Е — антеридий; Ж — клубень

В водоёмах ПЗ «Байдарский» было отмечено совместное произрастание мужских и женских растений *N. obtusa*, что редко наблюдается в других локалитетах [Boissezon, Auderset, Garcia, 2018; Борисова, 2023], но, по-видимому, характерно для мелководных местообитаний аридной зоны [Naz, Diba, Zaman, 2010; Boissezon, Auderset, Garcia, 2018].

Значение морфометрических показателей слоевищ, вегетативных и генеративных органов *N. obtusa* водоёмов ПЗ «Байдарский» (за период 2020–2025 гг.) представлены в таблице 2. Установлено, что вид представлен особями со слаборазветвлёнными талломами преимущественно светло-зелёного цвета (рис. 2Г), длиной до 0,8 м и диаметром главной оси от 0,51 до 1,25 мм. Длина листьев варьировала в диапазоне 22–39 мм, междоузлий — от 15,3 до 64 мм. Максимальные линейные размеры талломов *N. obtusa* в водоёмах ПЗ «Байдарский» оказались более чем в два раза меньше (см. табл. 2), чем в других локалитетах его нативного ареала [Soulie-Marsche, Benammi, Gemayel, 2002; Auderset, Rey-Boissezon, 2013; Urbaniak, Gabka, 2014].

На слоевищах нителлопсиса из водоёмов ПЗ «Байдарский» отмечено массовое развитие мужских и женских органов полового размножения. Оогонии имели яйцевидную, почти сферическую форму и тёмно-коричневую окраску (рис. 2Д), их длина, ширина и размеры коронки варьировали в широких пределах (см. табл. 2); антеридии были красно-коричневого цвета (рис. 2Е), располагались преимущественно попарно. В целом морфометрические параметры генеративных органов *N. obtusa* находились в диапазоне их изменчивости, описанной для вида. Однако средние значения длины и ширины оогониев превышали известные для других локалитетов, а диаметр антеридиев и высота коронок оогониев были ниже минимальных (см. табл. 2).

Таблица 2

Морфометрические показатели *N. obtusa*

Показатель	Водоёмы Байдарской долины		Водоёмы Евразии	
	1	2	3	4
вегетативные части				
Длина таллома, см	15–80	50	1–200	45
Диаметр стебля, мм	0,51–1,25	0,77 ± 0,19	0,4–3	1
Кол-во листьев в мутовке	5–7	6	4–8	6
Длина листьев, мм	22–39	29,27 ± 5,26	3–93	36
Длина междоузлий, мм	15,3–63,75	32,83 ± 16,00	3–160	36
Диаметр клубеньков, мм	1,22–2,02	1,71 ± 0,26	1–3	2
генеративные органы				
Диаметр антеридия, мкм	490–1200	850	607–1500	975
Длина оогония, мкм	920–1350	1180,8 ± 131,4	500–1500	1089
Ширина оогония, мкм	770–1190	1026,3 ± 103,7	343–1200	986
Кол-во спиральных оборотов	7–9	8	6–9	8
Высота коронки оогония, мкм	40–110	62,8 ± 19,4	43–150	77,5
Ширина коронки оогония, мкм	85–200	135,4 ± 33,5	52–200	128,1

Примечания: 1 — диапазон значений указан для растений из вдхр. Уркуста и пр. Биюк-Мускомия, 2 — среднее значение ± стандартное отклонение или медиана; 3 — диапазон значений указан для водоёмов Евразии; 4 — среднее значение для водоёмов нативного ареала рассчитано по диапазонам величин [Голлербах, Красавина, 1983; Pericas, Taberner, 1983; Krause, 1997; Leghari, Langangen, 2001; Soulie-Marsche, Benammi, Gemayel, 2002; Kato et al., 2005; Ciriujano et al., 2008; Naz, Diba, Zaman, 2010; Чемерис, Татаренкова, 2011; Auderset, Rey-Boissezon, 2013; Kato et al., 2014; Urbaniak, Gabka, 2014; Boissezon, Auderset, Garcia, 2018; Larkin et al., 2018; Pall, Kabus, Schubert, 2024].

Анализ гербарных образцов *N. obtusa* позволил уточнить особенности жизненного цикла вида в водоёмах ПЗ «Байдарский», которые ранее не были известны для региона Севастополя [Коткова и др., 2022]. Установлено, что начало вегетации *N. obtusa* приходится на май, формирование органов полового размножения начинается с июля, зрелые гаметангии отмечены в период с августа по конец октября. Формирование многочисленных клубеньков (рис. 2Ж) происходит одновременно с развитием органов полового размножения.

Известно, что для вида характерны клональная и половая жизненные стратегии, в соответствии с которыми его жизненный цикл является многолетним или годовым [Auderset, Rey-Boissezon, 2013; Boissezon, Auderset, Garcia, 2018]. Хотя полученных нами данных недостаточно для оценки продолжительности жизненного цикла *N. obtusa* в водоёмах ПЗ «Байдарский», его морфобиологические и биотопические особенности позволяют предположить, что вид реализует обе стратегии в выявленных местах произрастания.

Заключение

Впервые охарактеризованы морфобиологические и биотопические особенности *Nitellopsis obtusa*, редкого представителя харовых водорослей, в вдхр. Уркуста и пр. Биюк-Мускомия ПЗ «Байдарский». Новым для региона Севастополя и Крымского полуострова является местообитание вида в пр. Биюк-Мускомия.

Флористический состав фитоценозов нителлопсиса обеднённый, к сопутствующим видам относятся представители харовых водорослей (*Chara globata* и *C. globularis*) и высших водных растений (*Myriophyllum spicatum* и *Potamogeton lucens*).

Распространение *N. obtusa* в водоёмах ПЗ «Байдарский» ограничено изобатой 0,5–2,5 м, гидрхимический режим и условия произрастания вида являлись сходными с другими местообитаниями. Значительное обилие *N. obtusa*, выявленное при высокой концентрации азотсодержащих соединений и низкой растворённого кислорода, отражает экологическую пластичность вида и его способность произрастать при эвтрофировании.

Диапазон линейных размеров вегетативных органов *N. obtusa* сопоставим со значениями, описанными для вида в различных местообитаниях его естественного ареала, а средние величины морфометрических параметров гаметангиев отличались.

Продолжительность периода вегетации *N. obtusa* в водоёмах ПЗ «Байдарский» составляла 8 месяцев, для обоих выявленных локалитетов характерно совместное произрастание мужских и женских особей. В течение жизненного цикла наблюдалось формирование гаметангиев и многочисленных клубеньков, что свидетельствует о реализации видом полового и вегетативного способов размножения.

Учитывая морфобиологические и биотопические особенности *N. obtusa* в регионе Севастополя и малочисленность выявленных локалитетов, а также отсутствие современных данных о распространении и состоянии ценопопуляций других харофитов Крымского полуострова, рекомендовано проводить регулярный мониторинг для получения адаптированных данных и выработки мер по сохранению редких видов харовых водорослей, в том числе включению их в региональные Красные книги Крыма и Севастополя.

Благодарности. Авторы выражают благодарность сотрудникам лаборатории фиторесурсов — кандидату биологических наук В. В. Александрову и Е. Б. Чернышевой за помощь в проведении полевых исследований и гербаризации образцов, а также глубоко признательны Ю. А. Гавриловой за организацию мониторинга водных объектов Севастополя.

Список литературы

1. Борисова О. В. Особливості поширення *Nitellopsis obtusa* (Desv.) J. Groves (Charophyta, Charales) в Україні // Альгологія. – 2023. – Т. 33, № 4. – С. 309–323. – <https://doi.org/10.15407/alg33.04.309>
2. Голлербах М. М., Красавина Л. К. Харовые водоросли – Charophyta. – Ленинград : Наука, 1983. – 140 с. – (Определитель пресноводных водорослей СССР ; вып. 14).
3. Ежегодный государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды города Севастополя за 2024 год / Правительство Севастополя. Департамент природ. ресурсов и экологии г. Севастополя // Правительство Севастополя : офиц. портал. – 2025. – URL: <https://sev.gov.ru/files/iblock/e25/9xyr1bb8zun5grbz461pmc9syqe1wsp/doklad-na-SAYT.pdf> (дата обращения: 17.12.2025).
4. Коткова В. М., Афонина О. М., Андросова В. И. [и др.] Новые находки водорослей, грибов, лишайников и мохообразных. 10 // Новости систематики низших растений. – 2022. – Т. 56, ч. 2. – С. 479–517. – <https://elibrary.ru/wkyzgg>
5. Красная книга Ленинградской области. Объекты растительного мира / [М. П. Андреев, С. Н. Арсланов, Р. Н. Белякова и др. ; гл. ред. Д. В. Гельтман]. – Санкт-Петербург : Марафон, 2018. – 845 с.
6. Красная книга Новосибирской области. Животные. Растения и грибы / [Т. В. Анькова, И. А. Артемов, А. В. Баздырев и др. ; отв. ред. В. В. Глухов, Д. Н. Шауло и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск : тип. Андрея Христолюбова, 2018. – 588 с.
7. Красная книга Республики Беларусь. Растения: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / [редкол. И. М. Качановский и др.]. – 4-е изд. – Минск : Беларус. энцикл. им. Петруся Бровки, 2015. – 448 с.
8. Паламарь-Мордвинцева Г. М. Charophyta Крымского полуострова (Украина) // Альгология. – 1998. – Т. 8, № 1. – С. 14–22.

9. Подлеський В. І. Charophyta південно-західної частини УРСР // Журнал Інституту ботаніки УАН. – 1936. – Т. 15, № 7. – С. 65–69.
10. Садогурский С. Е. [тобто Садогурський С. Ю.] Нові місцезнаходження харових водоростей на Кримському півострові // Украинский ботанический журнал. – 2002. – Т. 59, № 2. – С. 179–184. – <https://elibrary.ru/ytmneh>
11. Чемерис Е. В., Татаренкова Н. А. Находка *Nitellopsis obtusa* (Charophyta) на острове Беринга (Командорские острова) // Новости систематики низших растений. – 2011. – Вып. 45. – С. 85–90. – <https://elibrary.ru/ooahmr>
12. Червона книга України. Рослинний світ / [за ред. Я. П. Дідуха]. – Київ : Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.
13. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – 2-е изд. – Санкт-Петербург : Мир и семья-95, 1995. – 990 с.
14. Auderset J. D., Rey-Boissezon A. Les Characeas de Geneve et environs. Distribution et ecologie : rapp. projet de rech. DGNP-UNIGE. – Geneve : Univ. de Genève, 2013. – 92 p.
15. Azzella M. M. Italian volcanic lakes: a diversity hotspot and refuge for European charophytes // Journal of Limnology. – 2014. – Vol. 73, iss. 3. – <https://doi.org/10.4081/jlimnol.2014.950>
16. Becker R., Doege A., Schubert H., van de Weyer K. Bioindikation mit Characeen // Armleuchteralgen / Arbeitsgruppe Characeen Deutschlands. – Heidelberg : Springer Spektrum, 2016. – P. 97–138. – https://doi.org/10.1007/978-3-662-47797-7_8
17. Blindow I. Long- and short-term dynamics of submerged macrophytes in two shallow eutrophic lakes // Freshwater Biology. – 1992. – Vol. 28, iss. 1. – P. 15–27. – <https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.1992.tb00558.x>
18. Boissezon A., Auderset J. D., Garcia T. Temporal and spatial changes in population structure of the freshwater macroalga *Nitellopsis obtusa* (Desv.) J. Groves // Botany Letters. – 2018. – Vol. 165, iss. 1. – P. 103–114. – <https://doi.org/10.1080/23818107.2017.1356239>
19. Charophytes of Europe / eds: H. Schubert [et al.]. – Cham, Switzerland : Springer, 2024. – 1144 p. – <https://doi.org/10.1007/978-3-031-31898-6>
20. Chmara R., Szmeja J., Banas K. Factors controlling the frequency and biomass of submerged vegetation in outwash lakes supplied with surface water or groundwater // Boreal Environment Research. – 2014. – Vol. 19, iss. 3. – P. 168–180. – <https://www.elibrary.ru/stdykg>
21. Cirujano S., Cambra J., Sanchez-Castillo P. M., Meco A., Flor Arnau N. Flora ibérica. Algas continentales. Carófitos (Characeae). – Madrid : Real Jardin Botánico, 2008. – 132 p.
22. GBIF. Global Biodiversity Information Facility. – URL: <https://www.gbif.org/> (accessed: 17.12.2025).
23. Guiry M. D., Guiry G. M. AlgaeBase. World-wide electronic publication / Univ. of Galway. – URL: <https://www.algaebase.org> (accessed: 24.11.2025).
24. Harrow-Lyle T. J., Kirkwood A. E. An ecological niche model based on a broad calcium-gradient reveals additional habitat preferences of the invasive charophyte *Nitellopsis obtusa* // Aquatic Botany. – 2021. – Vol. 172. – Art. 103397. – <https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2021.103397>
25. iNaturalist.org. – URL: <http://www.inaturalist.org> (accessed: 24.11.2025).
26. Kato S., Higuchi S., Kondo Y., Kitano S., Nozaki H., Tonako J. Rediscovery of the wild-extinct species *Nitellopsis obtusa* (Charales) in Lake Kawaguchi, Japan // Journal of Japanese Botany. – 2005. – Vol. 80, iss. 2. – P. 84–90.

27. Kato S., Kawai H., Takimoto M., Suga H., Yohda K., Horiya K., Higuchi S., Sakayama H. Occurrence of the endangered species *Nitellopsis obtusa* (Charales, Charophyceae) in Western Japan and the genetic differences within and among Japanese populations // Phycological Research. – 2014. – Vol. 62, iss. 3. – P. 222–227. – <https://doi.org/10.1111/pre.12057>
28. Korsch H. Die Armleuchteralgen (Characeae) Sachsen-Anhalts. – Halle : LUSA, 2013. – 87 s. – (Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt ; h. 1).
29. Korsch H., Doege A., Raabe U., van de Weyer K. Rote Liste der Armleuchteralgen (Charophyceae) Deutschlands. – 3 Fassung. – Jena : Friedrich-Schiller-Univ., 2013. – 32 p. – (Haussknechtia ; Beih. 17).
30. Krause W. Charales (Charophyceae). – Jena : Gustav Fischer, 1997. – 202 s. – (Süßwasserflora von Mitteleuropa ; Bd. 18).
31. Kufel I., Kufel L. Eutrophication processes in a shallow, macrophyte-dominated lake – nutrient loading to and flow through lake Luknajno (Poland) // Hydrobiologia. – 1997. – Vol. 342. – P. 387–394. – <https://doi.org/10.1023/A:1017099609373>
32. Larkin D. J., Monfils A. K., Boissezon A., Sleith R. S., Skawinski P. M., Welling C. H., Cahill B. C., Karol K. G. Biology, ecology, and management of starry stonewort (*Nitellopsis obtusa*, Characeae): A Red-Listed Eurasian green alga invasive in North America // Aquatic Botany. – 2018. – Vol. 148. – P. 15–24. – <https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2018.04.003>
33. Leghari S. M., Langangen A. Fresh water algae of Sindh. VI. Charales (Charophyta) from fresh and brackish water of Sindh, Pakistan // Journal of Biological Sciences. – 2001. – Vol. 1, iss. 6. – P. 461–465. – <https://doi.org/10.3923/jbs.2001.461.465>
34. Naz S., Diba N. J., Zaman M. *Nitellopsis obtusa* (Desv.) J. Groves: A new Charophytic record for Bangladesh // Bangladesh Journal of Plant Taxonomy. – 2010. – Vol. 17, iss. 2. – P. 203–207. – <https://doi.org/10.3329/bjpt.v17i2.6701>
35. Nurashov S., Jumakhanova G., Barinova S., Romanov R., Sametova E., Jiyenbekov A., Shalgimbayeva S., Smith T. E. Charophytes (Charophyceae, Charales) of South Kazakhstan: diversity, distribution, and tentative Red list // Plants. – 2023. – Vol. 12, iss. 2. – Art. 368. – <https://doi.org/10.3390/plants12020368>
36. Pall K., Kabus T., Schubert H. *Nitellopsis obtusa* // Charophytes of Europe / eds: H. Schubert [et al.]. – Cham, Switzerland : Springer, 2024. – P. 939–950. – <https://doi.org/10.1007/978-3-031-31898-6>
37. Pelechaty M., Zhapparova B., Brzozowski M., Pukacz A. Impact of *Nitellopsis obtusa* (Desv.) J. Groves, a regionally alien and invasive Charophyte, on macrophyte diversity in the species native range // Hydrobiologia. – 2022. – Vol. 849, iss. 1. – P. 63–76. – <https://doi.org/10.1007/s10750-021-04710-x>
38. Pericas J. J., Taberner A. M. *Nitellopsis obtusa* (Desv. in Lois.) J. Groves i *Nitella tenuissima* (Desv.) Kutz., dues Carophytes noves per a la flora de les Balears // Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears. – 1983. – Vol. 27. – P. 209–212.
39. Simons J., Nat E. Past and present distribution of stoneworts (Characeae) in the Netherlands // Hydrobiologia. – 1996. – Vol. 340, iss. 1. – P. 127–135. – <https://doi.org/10.1007/bf00012744>
40. Sinkeviciene Z., Bucas M., Ilgine R., Vaiciute D., Katarzyte M., Petkuvienė J. Charophytes in the estuarine Curonian Lagoon: Have the changes in diversity, abundance and distribution occurred since the late 1940s? // Oceanological and Hydrobiological Studies. – 2017. – Vol. 46, iss. 2. – P. 186–98. – <https://doi.org/10.1515/ohs-2017-0019>
41. Sleith R. S., Havens A. J., Stewart R. A., Karol K. G. Distribution of *Nitellopsis obtusa* (Characeae) in New York, U. S. A. // Brittonia. – 2015. – Vol. 67, iss. 2. – P. 166–172. – <https://doi.org/10.1007/s12228-015-9372-6>

42. Soulie-Marsche I., Benammi M., Gemayel P. Biogeography of living and fossil Nitellopsis (Charophyta) in relationship to new finds from Morocco // Journal of Biogeography. – 2002. – Vol. 29, iss. 12. – P. 1703–1711. – <https://doi.org/10.1046/j.1365-2699.2002.00749.x>
43. Urbaniak J., Gabka M. Polish Charophytes. An illustrated guide to identification. – Wrocław : Wydaw. Univ. Przyrodniczego, 2014. – 122 p.

MORPHOBIOLOGICAL AND BIOTOPIC CHARACTERISTICS OF THE CHAROPHYTE ALGA NITELLOPSIS OBTUSA (DESV.) J. GROVES IN THE RESERVOIRS OF THE BAYDARSKY NATURE RESERVE (SEVASTOPOL)

Korolesova D. D., Milchakova N. A.

*A. O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas of RAS, Sevastopol, Russian Federation,
e-mail: susya_ch@mail.ru*

Abstract: This study presents the first description of the morphobiological and biotopic characteristics of the *Nitellopsis obtusa* (Desv.) J. Groves (Charales) within the water bodies of the Baydarsky Nature Reserve — the largest object of specially protected natural areas in network of Sevastopol. The qualitative samples of *N. obtusa* were collected from the Urkusta storage reservoir and Biuk Muskomia pond in 2020–2025. To clarify the morphometric characteristics and life cycle of the species, specimens from the macrophyte herbarium of the A. O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas of RAS (SIBS) were also used. Analysis of the hydrochemical conditions in habitats of *N. obtusa* showed that they are similar to those in other localities, except for high concentrations of nitrogen containing compounds and low dissolved oxygen levels. Our study confirms that *N. obtusa* occurs at depths of 0.5–2.5 m, typically on silty sediments. The locality of the species discovered in Biiuk Muskomiya pond represents a new record for Crimea. The associated species included *Chara globata*, *C. globularis*, *Myriophyllum spicatum* and *Potamogeton lucens* and were represented by single plants. According to morphometric analysis, *N. obtusa* exhibits medium sized plants with weakly branched thalli. The parameters of the generative organs matched the species description except for differences in mean oogonium size (length and width) and antheridium diameter. Co occurrence of female and male individuals of *N. obtusa* was observed in the researched habitats. It was demonstrated that mass development of gametangia and vegetative reproductive structures (bulbils) occurs throughout the entire growing season. Given the specific features of the life cycle and reproduction of *N. obtusa*, as well as the lack of data on its distribution in other areas of Sevastopol and Crimea, it is recommended to monitor the state of the identified cenopopulations, which, along with assessing the state of populations of other Charales species, will allow us to develop measures for the conservation of Charales rare species and substantiate their inclusion in the regional Red Books.

Keywords: Charophytes, *Nitellopsis obtusa*, morphobiological traits, habitat conditions, Baydarsky Nature Reserve, southwestern Crimea

Сведения об авторах

Королесова Дарья Дмитриевна	соискатель, ведущий инженер лаборатории фиторесурсов ФГБУН ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН», просп. Нахимова, 2, г. Севастополь, 299011, Российская Федерация, e-mail: susya_ch@mail.ru
Мильчакова Наталья Афанасьевна	заведующий лабораторией фиторесурсов ФГБУН ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН», просп. Нахимова, 2, г. Севастополь, 299011, Российская Федерация, e-mail: nmilchakova@ibss-ras.ru

Поступила в редакцию 09.01.2026
Принята к публикации 25.02.2026