

БИОЛОГИЯ

УДК 581.55

К ХАРАКТЕРИСТИКЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО (*HERACLEUM SOSNOWSKYI* MANDEN.) В ГОРОДЕ ПЕТРОПАВЛОВСКЕ-КАМЧАТСКОМ (РОССИЙСКИЙ ДАЛЬНИЙ ВОСТОК)

**Л.М. Абрамова¹,
Е.А. Девятова²,
Л. Штрекер³,
О.А. Чернягина⁴**

¹ Ботанический сад-институт УНЦ РАН, Россия, 450080, г. Уфа, ул. Менделеева, 195, корпус 3

² Камчатский государственный университет им. Витуса Беринга, Россия, 683032, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Пограничная, 4

³ University of Alaska Fairbanks, Fairbanks, AK 99775-7720, U.S.A.

⁴ Камчатский филиал Тихоокеанского института географии ДВО РАН, Россия, 683000, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Партизанская, 6

E-mail: devyatovaEA@mail.ru; lstrecker@alaska.edu; kamchatika@mail.ru

В сообщении приведены результаты выполненных в 2013 г. исследований ценопопуляций заносного инвазивного вида *Heracleum sosnowskyi* и аборигенного вида *Heracleum lanatum* в г. Петропавловске-Камчатском (полуостров Камчатка). Выявлены очаги распространения *H. sosnowskyi*, особенности биологии вида, способствующие успеху инвазии. Поставлен вопрос о необходимости изучения синантропной флоры региона, приведен список новых для Камчатки заносных видов.

Ключевые слова: Камчатка, *Heracleum sosnowskyi*, *Heracleum lanatum*, инвазивные виды, синантропная флора.

Введение

Экспансия агрессивных чужеродных видов, нередко представляющих опасность для биоразнообразия экосистем, наносящих экономический и экологический ущерб, а иногда и непосредственный вред здоровью людей - общемировая проблема, и потому мониторинг их расселения и попытка локализации и контроля численности очагов инвазии - важнейшая экологическая задача. Некоторые биологические инвазии, которые в настоящее время угрожают экосистемам, могли быть остановлены, если бы в соответствующих регионах у людей было понимание грозящей опасности со стороны агрессивных видов.

К особо агрессивным чужеродным видам, расселяющимся из культуры и активно расширяющим вторичный ареал в РФ и Европе в целом, относится, в частности, *Heracleum sosnowskyi* Manden. Родина борщевика Сосновского - Восточный Кавказ и Закавказье, где он растет в среднем и верхнем лесном поясе, на лесных опушках, полянах и т. д.

Как заносное растение, *H. sosnowskyi* встречается в России, странах Балтии, Польше, ФРГ, Беларуси, на Украине [1]. В послевоенные годы борщевик Сосновского, как высокопродуктивная и холодоустойчивая силосная культура, широко культивировался, особенно на северо-западе Европейской России. Массовое дичание его отмечено уже в 70-80-е годы XX века [2]. Выяснилось также, что при контакте человека с растениями борщевика существует высокая опасность возникновения ожогов, а специфический запах борщевика устойчиво сохраняется в мясе и молоке сельскохозяйственных животных. Поэтому уже с 80-х годов борщевик Сосновского практически перестали культивировать, но дальнейшее распространение вида и его натурализация продолжается. Во вторичных местообитаниях борщевик предпочитает освещенные места, встречается на опушках, пустошах, залежах, обочинах дорог, по берегам водоемов и т. п.

Высокая инвазивность борщевика Сосновского обусловлена морфологическими особенностями и высокой аллелопатической активностью по отношению к другим видам растений [4-6]. По мере освоения новых территорий, борщевик Сосновского оказывает заметное влияние на биоценозы: про-

исходит изменение количественной и качественной структуры растительных сообществ, численности и состава энтомофауны, развитие эрозионных процессов [6]. Отмечено, что вещества, выделяемые борщевиком, замедляют процесс прорастания семян других видов, угнетают их семенное возобновление и развитие [5], поэтому в соседстве с борщевиком Сосновского успешно развиваются лишь те виды, которые способны к активному вегетативному размножению.

Наши исследования были начаты с целью выявления очагов распространения борщевика Сосновского на Камчатке и изучения особенностей его биологии в новых местах обитания.

Объекты и методы исследований

Первый очаг инвазии борщевика Сосновского в городе Петропавловске-Камчатском был зафиксирован в 2010 году [3]. В настоящее время вид формирует монодоминантные сообщества на склоне южной экспозиции по ул. Фестивальной (район Сероглазка) вдоль теплотрассы, по пустырям и обочинам дорог. На территории города также широко распространен аборигенный вид - борщевик шерстистый (*Heracleum lanatum* Michx.), занимающий обочины дорог, запущенные газоны, дворы (рис. 1).



Рис. 1. *Heracleum lanatum* Michx. (слева) и *H. sosnowskyi* Manden. (справа)

Летом 2013 г. нами впервые проведены работы по изучению ценопопуляции борщевика Сосновского в г. Петропавловске-Камчатском. На границе заросли в исследованном районе были отмечены следующие виды: *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Hordeum brachyantherum* Nevski, *Artemisia opulenta* Pamp., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess., *Rumex longifolius* DC., *Taraxacum officinale* Wigg., *Plantago major* L., *Polygonum aviculare* L., *Arctium tomentosum* Mill., *Phleum pratense* L., *Amoria repens* (L.) C. Presl, *Chenopodium album* L., *Poa annua* L., *Stellaria media* (L.) Vill., *Leymus mollis* (Trin.) Hara. Единичные растения *Arctium tomentosum* Mill. и *Cirsium setosum* (Willd.) Bess. присутствовали в зарослях борщевика, что отмечается и другими авторами [4]. Интересным является и то, что борщевик активно внедряется на участки, занятые другим инвазивным видом - *Reynoutria sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai, который также формирует густые монодоминантные заросли высотой до 3 м.

Для характеристики ценопопуляции инвазивного вида *H. sosnowskyi* на ул. Фестивальной были заложены пробные площади размером 1 м², на которых учитывались следующие параметры: число генеративных и прегенеративных растений на 1 м², высота растений, их биомасса. На растениях по стандартным методикам выполнены измерения биоморфологических параметров вида. Таким же образом оценивалась ценопопуляция аборигенного вида *H. lanatum* на склоне юго-западной экспозиции между ул. Партизанской и ул. Ленинской.

Результаты и обсуждение

В таблице 1 приведены результаты проведенных исследований ценопопуляций *H. sosnowskyi* и *H. lanatum*. Заметно, что инвазивный вид доминирует с высокой долей участия - более 95%, в отличие от аборигенного борщевика, которые не формирует плотных зарослей. Плотность травостоя ценопопуляции борщевика Сосновского высока: в большинстве случаев более 450 растений на 1 м², находящихся на разных стадиях онтогенетического развития, причем отмечается большое количество растений, находящихся в прегенеративном возрастном состоянии. Наибольший вклад в биомассу вида вносят генеративные растения (табл. 2).

Таблица 1

Характеристика ценопопуляций *Heracleum sosnowskyi* и *H. lanatum* на Камчатке

Показатели	Ценопопуляция <i>H. sosnowskyi</i>	Ценопопуляция <i>H. lanatum</i>
Высота, см	3-312	35-198
Количество растений на м ² , шт.	450-681	18-31
Надземная биомасса вида, кг/м ² (сырая масса)	4.8-6.7	0.8-3.4
Надземная биомасса сопутствующих видов, кг/м ² (сырая масса)	-	0.001-0.20
Доля участия в сообществе	95-99%	70-95%

Таблица 2

Средние биоморфологические параметры генеративных растений *Heracleum sosnowskyi* и *H. lanatum*

Показатели	Ценопопуляция <i>H. sosnowskyi</i>		Ценопопуляция <i>H. lanatum</i>	
	Средние значения параметров	Сv, %	Средние значения параметров	Сv, %
Высота, см	201.9±15.4	28.5	163.9±8.3	15.2
Масса, г	1161.1±403.6	130.0	337.7±34.5	30.7
Количество соцветий, шт.	5-3±0.8	58.6	3.2±0.4	37.3
Диаметр главных соцветий, см	40.0±1.7	15-5	28.0±1.3	13.5
Число зонтичков на главном соцветии, шт.	48.8±5.2	39-5	48.8±3.6	21.8
Число цветков в одном зонтичке, шт.	56.8±1.7	10.8	27.1±1.2	13.4

В таблице 2 представлены средние биоморфологические параметры генеративных растений борщевиков *H. sosnowskyi* и *H. lanatum*. На участке 1 м² обычно находятся 3-4 генеративных растения борщевика Сосновского, причем одно из них развито наиболее сильно - до 3 м высотой и весом до 4 кг. Оно же и формирует больше всего соцветий (более 10), наиболее крупные соцветия - до 54 см, при этом на главном соцветии может находиться до 100 зонтичков (более 40 цветков в каждом). Таким образом, потенциальная семенная продуктивность инвазивного вида огромна. В случае борщевика шерстистого, на участках находилось 1-4 генеративных растения примерно равной высоты и размера, а его семенная продуктивность значительно ниже.

Первоначально борщевик Сосновского был завезен на Камчатку для испытания в качестве силосной культуры и на экспериментальных участках Камчатской сельскохозяйственной опытной станции в п. Сосновка уже в 1985 г. произрастали заросли борщевика Сосновского высотой более трех метров [7]. В настоящее время на пустырях и по обочинам дорог в п. Сосновка преобладают растения, вероятно, гибридного происхождения (*H. sosnowskyi* x *H. lanatum*), не достигающие таких больших размеров. Аналогичные, также видимо гибридные растения мы встретили на территории близлежащего к Сосновке профилактория «Голубая лагуна». Гибридизация *H. sosnowskyi* с аборигенными видами борщевиков отмечается и другими авторами: например, в Мурманске известны гибриды *H. sosnowskyi* и *H. sibiricum* [8]. На Камчатке необходимы дальнейшие исследования борщевиков с привлечением генетических методов.

Обширные площади заросли борщевика Сосновского занимают в долине р. Паратунка (бассейн Авачинской бухты). Здесь вид натурализовался на прогретых почвах у бассейнов, скважин и трубопроводов, обычных в этом районе, где используют воду Паратунского геотермального месторождения [9], и появился на газонах в поселках (по свидетельствам жителей пос. Геологи) в период 1994-1998 гг. Морфометрические характеристики растений борщевика Сосновского, формирующих заросли у одного из бассейнов с термальной водой, близки к таковым в Петропавловске-Камчатском: генеративные растения достигают высоты 3.3 метра (а их толщина у основания - 7.5 см), главное соцветие - до 60 см в диаметре, на нем развивается до 95-100 зонтичков (более 60 цветков на каждом).

Заключение

Пока борщевик Сосновского на Камчатке не приобрел статус массового вида, возможна ликвидация возникших очагов инвазии, которые должны быть поставлены под контроль карантинной инспекцией. При этом необходимо учитывать опыт борьбы с борщевиками в других регионах. Так, например, подкашивание растений борщевика не дает эффекта, поскольку этот монокарпический вид не погибает, пока не образует семена. Эффективно либо выкапывание корней, либо скашивание и сжигание растений в период от начала образования семян до окончания семеношения.

В целом инвазивные виды Камчатки, их эколого-биологические и популяционные особенности не исследованы ни в контексте ареалов, внедрения в растительные сообщества региона, ни для составления прогноза расселения по территории, выявления перспектив контроля их численности и локализации в первичных очагах распространения. Синантропная флора региона также обследована лишь фрагментарно, необходима ее полная инвентаризация. Исследования процессов синантропиза-



ции особенно важны для такого уникального региона, как Камчатка, где сохранившиеся эстетически ценные ландшафты привлекают в последнее время большое число туристов, деятельность которых может вызвать «цепную реакцию» массового расселения нежелательных для экосистем региона компонентов. Кроме борщевика Сосновского в последние десятилетия на территории населенных пунктов южной и центральной Камчатки стремительно расселяются и формируют монодоминантные заросли такие, еще не известные здесь в 80-х годах прошлого века [10] виды, как *Impatiens glandulifera* Royle, *Tussilago farfara* L., *Reynoutria sachalinensis* (Fr. Schmidt) Nakai. Начатые нами планомерные исследования синантропной флоры и растительности позволили уже в полевой сезон 2013 г. обнаружить ряд новых для флоры полуострова заносных видов: *Rumex obtusifolius* L., *Lolium perenne* L., *Stachys palustris* L., *Bidens radiata* Thuill., *Convolvulus arvensis* L., причем *Bidens radiata* найдена на территории с ограниченным антропогенным воздействием, в заказнике «Хламовицкий».

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, в рамках программы стратегического развития ФГБОУ ВПО «Камчатского государственного университета имени Витуса Беринга» на 2012–2016 гг. и гранта РФФИ № 12-04-00336-а.

Список литературы

1. Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. Черная книга России. - М.: Геос, 2010. - 512 с.
2. Игнатов М.С., Макаров В.В., Чичев А.В. Конспект флоры адвентивных растений Московской области // Флористические исследования в Московской области. - М., 1990. - С. 5-105.
3. Чернягина О.А., Л. Штрекер. Инвазивные виды во флоре Камчатки // Естественные и технические науки. - 2012. - №6 (62). - С. 150-152.
4. Бочкарев Д.В., Никольский А.Н., Смолин Н.В. Трансформация пойменно-лугового фитоценоза при внедрении в него адвентивного сорного вида - борщевика Сосновского // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2011. - Т. 81; №7. - С. 36-40.
5. Дубровин А.П. Биотестирование активности водорастворимых веществ, содержащихся в плодах *Heracleum sosnowskyi* Manden. // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. - 2009. - №1. - С. 56-59.
6. Черняк Д.М., Зориков П.С., Вожжев В.И. Динамика роста и развития борщевиков в Приморском крае // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. - 2011. - №5. - С. 20-25.
7. Воспоминания современников. Сигизмунд Семенович Харкевич. - Владивосток: Дальнаука, 2000 г. - 180 с.
8. Меньшикова М.Ю. Виды черной книги флоры средней России на территории Мурманска // Естественные науки. - 2011. - №3 (36). - С. 50-55.
9. Chernyagina O.A., Strecker L.V. The invasive species of Kamchatka's flora // Abstracts of the symposium «The East Asian Flora and its role in the formation of the world's vegetation». Vladivostok, Russia. September 23-27, 2012. - Vladivostok: BGIFEBRAS, 2012. - P. 17.
10. Определитель сосудистых растений Камчатской области / Под. ред. С.С. Харкевича и С.К. Черепанова. - М.: Наука, 1981. - 412 с.

CHARACTERISTICS OF LOCAL POPULATIONS OF *HERACLEUM SOSNOWSKYI* MANDEN IN PETROPAVLOVSK-KAMCHATSKY (RUSSIAN FAR EAST)

L.M. Abramova¹,

E.A. Devyatova²,

L. Strecker³,

O.A. Chernyagina⁴

¹ Botanical Garden-Institute Ufa Scientific Centre Russian Academy of Sciences, 195 Mendeleeva St., Ufa, 450080, Russia

² Vitis Bering Kamchatka State University, 4 Pogranichnaya St., Petropavlovsk-Kamchatsky, 683032, Russia

³ University of Alaska Fairbanks, Fairbanks, AK 99775-7720, U.S.A.

⁴ Kamchatka Branch of Pacific Institute of Geography FED RAS, 6 Partizanskaya St., Petropavlovsk-Kamchatsky, 683000, Russia

E-mail: devyatovaEA@mail.ru;

lstrecker@alaska.edu; kamchatika@mail.ru

This paper reports the results of a 2013 field study on the 2 local populations of the invasive *Heracleum sosnowskyi* and the native *Heracleum lanatum* in Petropavlovsk-Kamchatski (Kamchatka peninsula, Russia). It identifies the epicenter of the invasive species' distribution and discusses the properties that allow for being a successful invader. The report contains a list of introduced species new to Kamchatka and it stresses the importance of studying the region's synanthropic flora.

Key words: Kamchatka, *Heracleum sosnowskyi*, *Heracleum lanatum*, invasive species, synanthropic flora.