



HORTUS BOTANICUS

Международный электронный журнал ботанических садов

12 / 2017



Информационно-аналитический центр Совета ботанических садов России
при Ботаническом саде Петрозаводского государственного университета

HORTUS BOTANICUS

Международный электронный журнал ботанических садов

12 / 2017

ISSN 1994-3849

Эл № ФС 77-33059 от 11.09.2008

Главный редактор

А. А. Прохоров

Редакционный совет

П. Вайс Джексон
А. С. Демидов
Т. С. Маммадов
В. Н. Решетников
Т. М. Черевченко

Редакционная коллегия

Г. С. Антипина
Е. М. Арнаутова
А. В. Бобров
Ю. К. Виноградова
Е. В. Голосова
Ю. Н. Карпун
В. Я. Кузеванов
Е. Ф. Марковская
Ю. В. Наумцев
Е. В. Спиридович
К. Г. Ткаченко
А. И. Шмаков

Редакция

А. В. Еглачева
С. М. Кузьменкова
К. О. Романова
А. Г. Марахтанов

Адрес редакции

185910, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Красноармейская, 31, каб. 12.

E-mail: hortbot@gmail.com

<http://hb.karelia.ru>

© 2001 - 2017 А. А. Прохоров

На обложке:

Оранжереи Главного ботанического сада им. Н. В. Цицина Российской Академии Наук

Разработка и техническая поддержка

Отдел объединенной редакции научных журналов ПетрГУ, РЦ НИТ ПетрГУ,
Ботанический сад ПетрГУ

Петрозаводск

2017

Сохранение, мобилизация и изучение генетических ресурсов растений

Борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) в Ботаническом саду ПетрГУ

АНТИПИНА Галина Станиславовна	Петрозаводский государственный университет, antipina.galina2013@yandex.ru
МАГАНОВ Иван Александрович	Петрозаводский государственный университет, magavan17@mail.ru
ПЛАТОНОВА Елена Анатольевна	Петрозаводский государственный университет, teles@sampo.ru
ФАЛИН Алексей Юрьевич	Петрозаводский государственный университет, salix@onego.ru

Ключевые слова:

ex situ, борщевик Сосновского, ботанический сад, Карелия, инвазионные виды, *Heracleum sosnowskyi*, *Apiaceae*

Аннотация: Приводятся данные о появлении борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) в Карелии и на территории Ботанического сада ПетрГУ. Представлены результаты наблюдений за развитием растений этого вида, биометрические показатели и характеристика популяционных локусов на экспериментальных участках. Рассматриваются методы ограничения распространения борщевика Сосновского, в результате которых Ботанический сад в течение многих лет не является источником расселения этого вида на прилегающие территории.

Получена: 16 ноября 2017 года

Подписана к печати: 21 декабря 2017 года

Введение

Кавказский вид борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden., семейство *Apiaceae*) начал выращиваться как высокоурожайная силосная культура с середины 1940-х гг. (Виноградова и др., 2010). В различных сборниках статей по кормопроизводству, научной и популярной литературе в 1950-1970 гг. приводились многочисленные данные о новой перспективной кормовой культуре, технологии ее выращивания и использования. В СССР борщевик был включен в реестр кормовых растений. Химический состав зеленой массы борщевика показывал хорошие качества как силосной культуры (Борщевик Сосновского ..., 1964; Моисеев и др., 1966). Сажали его и вдоль автомобильных дорог для предупреждения выхода диких животных на дороги.

Как кормовая культура в 50-х годах борщевик Сосновского выращивался также в странах Прибалтики, ГДР (Kabuse, Priede, 2010). В Ботанических садах России и ряде стран Европы (Польша, Венгрия, Дания) этот вид был введен в культуру как декоративный. В европейских странах был интродуцирован также еще один кавказский вид – борщевик Мантегацци (*Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier), другое название вида – борщевик Вильгельмса (*Heracleum wilhelmsii* Fisch. & Avé-Lall.). Есть упоминание о выращивании его в

качестве садового декоративного растения с 1817 г., а первые популяции натурализовавшегося вида были найдены в Кембриджшире в 1828 году. К настоящему времени этот вид зафиксирован в 19 странах Европы, а также в Канаде и США (Jahodova et al., 2007). В скандинавских странах обнаруживается еще один одичавший вид из группы «гигантских борщевиков» – борщевик персидский (*Heracleum persicum* Desf. ex Fisch., C. A. Mey. & Avé-Lall.) ареал которого охватывает Турцию, Иран и Ирак, однако история его интродукции до конца не выяснена.

Современное широкое распространение борщевика Сосновского за пределы его культивирования – проблема не только России, но и стран Европы (Jahodova et al., 2007; Kabuse, Priede, 2010; Майоров и др., 2012; Пименов, Остроумова, 2012; ЕРРО, 2017). В последние 10-15 лет мы являемся свидетелями классической биологической инвазии, что ярко прослеживается и на Русском Севере. Она не была бы столь заметна (как, например, население практически не обращает внимания на массовое расселение других «беглецов из культуры» - недотроги железистой или люпина многолистного), если бы не опасность растения для людей. Известно, что из-за наличия в растении кумаринов и фурукумаринов, борщевик Сосновского представляет реальную угрозу в связи с вызываемыми им фотохимическими ожогами (Сацыперова, 1984; Методические рекомендации ..., 2008).

Сегодня существует большой массив данных по биологии, экологии, распространению борщевика Сосновского. Как инвазионный вид включен в «Черную книгу флоры Средней России» (Виноградова и др., 2010). Научные исследования и практические мероприятия направлены в основном на ограничение расселения этого вида. С 2012 года сорт борщевика Сосновского «Северянин» исключен из реестра селекционных достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации (Официальный бюллетень ..., 2012). В декабре 2014 г. продукция из борщевика Сосновского (зеленая масса и семена) исключены из Общероссийского классификатора продукции, с января 2015 года борщевик утратил статус сельскохозяйственной культуры. В 2015 г. в «Отраслевой классификатор сорных растений» внесено дополнение №384021310, согласно которому в него включен борщевик Сосновского. Активные работы по борьбе с борщевиком ведутся в последние годы в ряде регионов севера России – например, в Ленинградской, Новгородской, Вологодской областях, Республике Коми (Методические рекомендации ..., 2008; Иванов, Колосов, 2012; Лунева, 2014; Ткаченко, 2015 и др.).

Рассматриваются и альтернативные пути использования борщевика Сосновского. Возможно, в ближайшем будущем эти растения могут быть востребованы как ценные эфиромасличные культуры, источники биологически активных веществ и энергетические возобновляемые растительные ресурсы (Лунева, 2013; Ткаченко, 2014, 2015). Тем не менее, проблема неконтролируемого распространения этого вида остается актуальной.

Результаты и обсуждение

История появления борщевика Сосновского в Карелии и Ботаническом саду ПетрГУ

Введение борщевика Сосновского в культуру для целей кормопроизводства потребовало экспериментальной работы в регионах, в том числе и в Карелии (Михкиев, Калинина, 1973). В 1960-1970 гг. сотрудниками Петрозаводского государственного университета были заложены опытные культуры этого вида на экспериментальном участке сельскохозяйственного факультета в поселке Шуя под руководством доцента К. Т. Штанько (устное сообщение Л. П. Евстратовой, 2016 г.) и в Ботаническом саду – под руководством

доцента П. В. Крупышева – директора Ботанического сада в 1963-1993 гг. Сотрудниками Института биологии Карельского филиала АН СССР в 1970 гг. на Агробиологической станции проводилась экспериментальная работа с борщевиком Сосновского как новой кормовой культурой. Опубликованы материалы по урожайности, химическому составу растения, качеству кормов и экономической эффективности их производства (Калинина и др., 1973; Михкиев, Калинина, 1973; Михкиев, Розенберг, 1973). Как силосная культура борщевик Сосновского выращивался в ряде совхозов Карелии.

Постепенный отказ от культивирования борщевика Сосновского в стране и Карелии начиная с 1980 гг. был обусловлен несколькими причинами. Среди них главная – это снижение качества молока при использовании кормов из борщевика. Кроме того (по устному сообщению бывшего агронома совхоза имени В. М. Зайцева В. В. Борисовой) уборка борщевика оказалась достаточно сложной, так как существовавшие в то время косилки забивались зеленой массой борщевика (современные косилки также не всегда справляются с этими крупными растениями). При этом надо отметить, что про опасность работы с борщевиком для людей при уборке зеленой массы (именно это сейчас вызывает обоснованное беспокойство) в работах 1960-1980 гг. упоминалось редко.

Отказ от выращивания борщевика, прекращение скашивания травостоя, то есть предоставление растению неограниченных возможностей для цветения и плодоношения в местах выращивания, и начавшееся с 1990 гг. постепенное увеличение площади заброшенных полей и других неиспользуемых агроэкосистем, обеспечили бесконтрольное произрастание растения в пределах бывших полей. Кроме того, оставшись без агротехнического контроля и обладая высоким репродуктивным потенциалом (Антипина, Шуйская, 2009; Смирнов, Корнева, 2010; Кондратьев и др., 2015), борщевик постепенно начал распространяться за пределы бывшей культуры, превратившись в растение-агрессора. Активное распространение борщевика Сосновского в Карелии началось в конце 1990 гг., и сегодня борщевик занимает значительные площади заброшенных полей, обочин дорог, рудеральных местообитаний. В системе адвентивного компонента флоры Карелии этот вид является неофитом, эргазиофитом (беглецом из культуры) и ярким представителем группы инвазионных видов во флоре севера (Шуйская, 2009). В Карелии программа борьбы с распространением борщевика Сосновского только начинается. Первым этапом стало объявление летом 2017 года тендера о проведении обследования территории распространения растения и разработка рекомендаций по борьбе с борщевиком на примере Питкярантского района республики (тендер №30012891 <http://rostender.info>).

Распространение борщевика Сосновского за пределы экспериментальных площадок отмечено и для Ботанического сада ПетрГУ. После прекращения опытных работ в начале 1980 гг. борщевик успешно «ушел» из культуры и постепенно распространился на отдельных участках сада (рис.1). Вместе с появлением борщевика Сосновского в саду появилась и проблема ограничения его неконтролируемого распространения. Ботанический сад не должен выступать как источник распространения борщевика Сосновского на прилегающие территории. В настоящее время задача эта успешно выполняется.

Сегодня именно Ботанический сад ПетрГУ надо рассматривать как единственную в Карелии экспериментальную площадку, где в течение последних 10 лет проводится системная целенаправленная и успешная работа по сдерживанию и предотвращению распространения борщевика Сосновского. На окружающей Сад природной территории и в расположенном рядом районе Соломенное борщевик Сосновского не обнаружен.



Рис. 1. Участки массового произрастания борщевика Сосновского на территории Ботанического сада.

Проверка видовой принадлежности

При работе с крупными дичающими из культуры борщевиками встает вопрос о проверке видовой принадлежности растения. Встречаются данные о том, что в ряде случаев вид, который считается борщевиком Сосновского, на самом деле является борщевиком Мантегаци, который обладает сходными признаками (Майоров и др., 2012).

Подробное ботаническое описание видов борщевика приведено в монографии «Зонтичные (*Umbelliferae*) России» (Пименов, Остроумова, 2012) и других источниках. Борщевик Мантегаци, наряду с особенностями строения цветков и мерикарпиев, характеризуется, в частности, сильно вытянутыми и заостренными на верхушке долями листа, а у борщевика Сосновского доли листа первого порядка более широкие, перистолопастные или зубчатые (Цвелев, 2000; Виноградова, 2004; Майоров и др., 2012; Пименов, Остроумова, 2012).

Проверка вида позволила подтвердить, что произрастающие в Ботаническом саду растения относятся к виду борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.). Надо отметить, что согласно The Plant List видовое название вида борщевик Сосновского определяется как непринятое («Unresolved»).

Особенности распространения борщевика на территории Ботанического сада

В настоящее время отдельные растения борщевика Сосновского можно наблюдать на коллекционных участках Ботанического сада, включая экспозиции в партерной части. Массовое же произрастание отмечается вблизи территории, где ранее располагалась экспозиция кормовых растений, а также рядом с административными и хозяйственными постройками и по периферии экспозиций партерной части сада. Популяционные локусы с высокой плотностью имеют небольшие площади 500–2500 кв. м. Общая площадь участков, заселенных борщевиком, составляет около 1 га при общей площади экспозиций сада около 12 га. Первый исследованный участок размером около 30x100 м с координатами 61°50'3.16" с. ш., 34°22'59,4" в. д., расположен у бывшего административного здания; второй участок размером около 50x100 м, с координатами 61°50'38,8" с. ш. и 34°22'50,0" в. д., расположен

за плодовым садом.

Как видно из приведенных средних данных (табл. 1), на некультуренных участках массового развития борщевика при высокой плотности растений преобладают многолетние виргинильные особи. Такие растения в течение нескольких вегетационных периодов формируют розетку крупных листьев, не образуя генеративных побегов. Высота растений (фактически это длина листьев) в зависимости от возраста варьирует от 20 до 80 см. После отмирания надземной части растений осенью у них сохраняются подземные органы и почки.

Таблица 1. Характеристики популяционных локусов и биометрические показатели борщевика Сосновского в Ботаническом саду ПетрГУ

Показатели	Коллекционные участки, где проводится скашивание травостоя	Участки массового развития борщевика
Плотность, шт./кв. м	0.2	113.5
Проективное покрытие, %	5-8	100
Биомасса до начала цветения (сырая), кг/кв.м	0.45	5.36
Биомасса (сырая) одного растения до начала цветения, кг	1.72	3.10
Высота генеративных побегов, м	0.5-0.7	3.2
Количество генеративных растений, шт./100 кв. м	менее 1	100
Плотность ювенильных растений на стадии двух настоящих листьев, шт./кв. м	2-3	240

Высокие генеративные побеги в период цветения борщевика на неосимых участках создают впечатление массового цветения. Но подсчеты показывают, что лишь отдельные особи борщевика (приблизительно одно растение из 100) ежегодно достигают генеративного состояния. После завершения плодоношения растения отмирают, таким образом, заканчивается цикл развития этого монокарпического вида, и эти особи выпадают из популяции. На следующий год снова лишь единичные растения цветут и плодоносят. Таким образом, подавляющая часть растений борщевика Сосновского в Саду существуют в течение нескольких (не менее 3-5) лет, не достигая генеративного состояния. Генеративные особи поддерживают банк семян борщевика Сосновского в почвах на территории сада, а также служат центрами распространения семян на прилегающие участки.

На коллекционных участках сада основным способом сдерживания распространения борщевика Сосновского является регулярное скашивание. Скашивание предотвращает цветение (и, соответственно, плодоношение) растений, поэтому на таких участках борщевик представлен прегенеративными особями, у которых сформированы побеги розеточного типа. Отсутствие на участках генеративных побегов с хорошо развитыми механическими

тканями облегчает процесс повторного кошения.

Скашивание с периодом раз в 2 недели полностью предотвращает цветение. При более редком скашивании – 1-2 раза за сезон – отдельные растения успевают сформировать генеративные побеги высотой 50-70 см, при этом сохраняется возможность плодоношения.

Определенное сдерживающее воздействие на развитие борщевика на косимых участках оказывает плотный покров из злаков. Мерикарпии борщевика «повисают» в дернине, и даже если семена прорастают, то проростки вскоре в основном погибают. Гербициды на коллекционных участках не используются из-за опасности нанести ущерб коллекционным видам. Кроме того, наличие отмирающих, пожелтевших после обработки гербицидами растений неприемлемо для экспозиционных участков Ботанического сада.

Заключение

Полное искоренение борщевика на территории сада сегодня – весьма непростая задача. Преимущественной мерой борьбы представляется максимальное сдерживание расширения площади популяционных локусов с высокой плотностью, предотвращение распространения семян на смежные территории путем устранения генеративных побегов в фазе бутонизации и начала цветения, локального применения гербицидов и систематического скашивания. Важным является также проведение там, где это возможно, цикла почвообрабатывающих операций (вспашка, боронование) с последующим посевом газонных трав. Отдельные засоренные борщевиком участки могут быть использованы как научно-образовательные площадки для апробирования экспериментальных методов борьбы.

Многолетняя работа по устранению борщевика на территории Сада дает положительные результаты. Растения встречаются только на культурных участках, не выходя на территорию естественной растительности и близлежащего микрорайона. Таким образом, Ботанический сад ПетрГУ не является источником расселения борщевика Сосновского на прилегающие территории.

В то же время хотелось бы отметить, что успешная борьба с распространением борщевика Сосновского возможна лишь при консолидации усилий государства и общества. В последние годы на проблему всё большее внимание обращают как органы власти, так и общественные организации (например, Российская общественная инициатива <https://www.roi.ru/14344/>).

Ботанический сад и другие научные учреждения подобного профиля помимо разработки новых методик должны выступать также как центры пропаганды борьбы с опасными инвазионными растениями. Необходимы уничтожение зарослей борщевика Сосновского и последующая рекультивация освободившихся участков, системная работа в масштабе не только региона, но и страны в целом по прекращению экспансии опасного растения.

Литература

Антипина Г. С., Шуйская Е. А. Семенная продуктивность инвазионного вида борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) в южной Карелии // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. Серия Естественные и технические науки. 2009. № 5. С. 23—25.

Борщевик Сосновского – высокоурожайное кормовое растение. Киев: Наукова думка, 1964. 36 с.

Виноградова В. М. Apiaceae Lindl. (Umbelliferae Juss.) - Сельдереевые (Зонтичные) // Флора Восточной Европы. 2004. Т. 11. С. 315—437.

Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Хорун Л. В. Черная книга флоры Средней России. М.: ГЕОС, 2010. 512 с.

Иванов М. Ф., Колосов А. А. Борьба с борщевиком Сосновского в Новгородской области // Защита и карантин растений. 2012. № 10. С. 26—28.

Калинина С. И., Петропавловский И. А., Феклистова К. Т. Экономическая оценка новых многолетних кормовых растений // Биологические и хозяйственные особенности новых кормовых растений в условиях Карелии. Петрозаводск: КФ АН СССР, 1973. С. 55—57.

Кондратьев М. Н., Бударин С. Н., Ларикова Ю. С. Физиолого-экологические механизмы инвазивного проникновения борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) в неиспользуемые агроэкосистемы // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2015. № 2. С. 36—49.

Лунева Н. Н. Борщевик Сосновского в России: современный статус и актуальность его скорейшего подавления // Вестник защиты растений. 2013. № 1. С. 29—43.

Лунева Н. Н. Борщевик Сосновского в Российской Федерации // Защита и карантин растений. 2014. № 3. С. 12—18.

Майоров С. Р., Бочкин В. Д., Насимович Ю. А., Щербаков А. В. Адвентивная флора Москвы и Московской области. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. 420 с.

Методические рекомендации по борьбе с неконтролируемым распространением борщевика Сосновского / Сост. И. В. Далькэ, И. Ф. Чадин. Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН, 2008. 28 с.

Михкиев А. И., Калинина С. И. Биологические особенности и продуктивность новых многолетних кормовых растений // Биологические и хозяйственные особенности новых кормовых растений в условиях Карелии. Петрозаводск: КФ АН СССР, 1973. С. 43—54.

Михкиев А. И., Розенберг В. М. Опыт химического консервирования новых кормовых растений // Биологические и хозяйственные особенности новых кормовых растений в условиях Карелии. Петрозаводск: КФ АН СССР, 1973. С. 62—67.

Моисеев К. А., Александрова М. И., Коломийцева В. Ф. О биологических и биохимических особенностях новых силосных растений в условиях Коми АССР // Новые силосные растения. Сыктывкар: Коми книжное издательство, 1966. С. 241—250.

Официальный бюллетень ФГБУ «Государственной комиссии Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений». 2012. № 176. 528 с. http://gossort.com/bullets/pdf/bull_176.pdf .

Пименов М. Г., Остроумова Т. А. Зонтичные (Umbelliferae) России. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. 477 с.

Российская общественная инициатива, 2012–2017. URL: <https://www.roi.ru/14344/>.

Ростендер - все тендеры России. URL: <http://rostender.info> .

Сацыперова И. Ф. Борщевики флоры СССР – новые кормовые растения. Л.: Наука, 1984. 223 с.

Смирнов А. А., Корнева И. Г. Последствия интродукции *Heracleum sosnowskyi* (Apiaceae) на Сахалине // Растительные ресурсы. 2010. Вып. 2. С. 18—23.

Ткаченко К. Г. Борщевики (род *Heracleum* L.): PRO ET CONTRA // Междисциплинарный научный и прикладной журнал «Биосфера». 2015. Т. 7. № 2. С. 209—219.

Ткаченко К. Г. Род Борщевик (*Heracleum* L.) – хозяйственно полезные растения // Вестник Удмуртского университета. Сер. Биология. Науки о Земле. 2014. № 64. С. 27—33.

Цвелев Н. Н. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России. СПб.: Изд-во СПХФА, 2000. 781 с.

Шуйская Е. А. Синантропная флора южной Карелии. Автореферат дис. ... канд. биол. наук. Сыктывкар, 2009. 24 с.

EPPO (2017) EPPO Global Database (available online). URL: <https://gd.eppo.int> .

Jahodová S., Trybush S., Pysek P., Wade M., Karp A. Invasive species of *Heracleum* in Europe: an insight into genetic relationships and invasion history // Diversity and Distributions. 2007. 13. Pp. 99—114.

Kabuce N. and Priede N. (2010): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Heracleum sosnowskyi*. – From: Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species – NOBANIS. URL: www.nobanis.org (Date of access 15/11/2007).

The Plant List (2013). Version 1.1. Published on the Internet. <http://www.theplantlist.org/> (accessed 1st January 2017).

***Heracleum sosnowskyi* Manden. in the PetrSU Botanical Garden**

ANTIPINA Galina Stanislavovna	Petrozavodsk State University, antipina.galina2013@yandex.ru
MAGANOV Ivan Aleksandrovich	Petrozavodsk State University, magavan17@mail.ru
PLATONOVA Elena	Petrozavodsk State University, meles@sampo.ru
FALIN Alexey Yurjevich	Petrozavodsk State University, salix@onego.ru

Key words:

ex situ, Botanic garden, Republic Karelia, invasive species, *Heracleum sosnowskyi*, *Apiaceae*

Summary:

The article gives information on the emergence of *Heracleum sosnowskyi* Manden. in Karelia and in the Petrozavodsk State University Botanical Garden. The results of observations of the plants' development, biometric indices and characteristics of population loci in experimental areas are presented. Methods of limiting the distribution of *Heracleum sosnowskyi* are considered. The methods allowed the Botanical Garden not to be the source of the species' expansion to the adjacent territories.

Is received: 16 november 2017 year

Is passed for the press: 21 december 2017 year

Цитирование: Антипина Г. С., Маганов И. А., Платонова Е. А., Фалин А. Ю. Борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) в Ботаническом саду ПетрГУ // Hortus bot. 2017. Т. 12, 2017-4842, URL: <http://hb.karelia.ru/journal/atricle.php?id=4842>.

DOI: [10.15393/j4.art.2017.4842](https://doi.org/10.15393/j4.art.2017.4842)

Cited as: Antipina G. S., Maganov I. A., Platonova E., Falin A. Y. (2017). *Heracleum sosnowskyi* Manden. in the PetrSU Botanical Garden // Hortus bot. 12, 445 - 453. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/atricle.php?id=4842>