

РАСПРОСТРАНЕНИЕ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО (*HERACLEUM SOSNOWSKYI* MANDEN.) НА ЮЖНОЙ ГРАНИЦЕ ВТОРИЧНОГО АРЕАЛА В ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

© 2021 Арепьева Л.А.* , Арепьев Е.И.** , Казаков С.Г.***

Курский государственный университет, Курск 305000, Россия;
e-mail: *ludmilla-m@mail.ru, **arepiev@yandex.ru, ***stas.kazakov@gmail.com

Поступила в редакцию 10.03.2021. После доработки 13.05.2021. Принята к публикации 20.05.2021

В работе исследуется распространение борщевика Сосновского на южной границе вторичного ареала в европейской части России на примере Курской области. Установлено, что борщевик произрастает, преимущественно, в западной части Курской области в окрестностях мест, где его во второй половине XX в. культивировали на полях. В результате анализа встречаемости его очагов в антропогенных и природных экосистемах региона выявлены закономерности распространения, характерные для инвазионных видов на начальных этапах формирования их вторичного ареала: больше всего очагов присутствует в антропогенных и полуестественных местообитаниях; преобладают так называемые «средние» по площади очаги (заросли от 100 м² до 1 га); наибольшее количество очагов обнаружено на участках, расположенных вдоль дорог. Выявлено интенсивное распространение борщевика в населённых пунктах области, особенно с выраженными депопуляционными процессами. Среди естественных и полуестественных экотопов больше всего очагов обнаружено по берегам водоёмов. В лесах борщевик встречается преимущественно небольшими группами вегетативных розеток на окраинах, за исключением участков, подверженных сильному антропогенному воздействию, где формируются множественные очаги с генеративными побегами. На пахотнопригодных землях в настоящее время борщевик не обнаружен в связи с интенсивным возделыванием в регионе сельскохозяйственных земель. Растительные сообщества с *Heracleum sosnowskyi* в Курской области представлены 4 синтаксонами: ассоциация *Urtico dioicae–Heracleetum sosnowskyi*, ассоциация *Rudbeckio laciniatae–Solidaginetum canadensis* вариант *Heracleum sosnowskyi*, ассоциация *Chelidonio–Aceretum negundi* вариант *Heracleum sosnowskyi*, дериватное сообщество *Heracleum sosnowskyi* [*Agropyretalia intermedio–repentis*].

Ключевые слова: *Heracleum sosnowskyi*, картографирование, распространение, местообитания, растительные сообщества, Курская область.

DOI: 10.35885/1996-1499-2021-14-2-2-15

Введение

Актуальным направлением исследований в инвазионной биологии в России и некоторых странах Восточной Европы является картографирование очагов борщевика Сосновского и выявление закономерностей его распространения [Лунева, 2013; Афонин и др., 2017; Далькэ и др., 2018; Озерова, Кривошеина, 2018; Созинов, Сипач, 2019; и др.]. В настоящее время вторичный ареал данного вида охватывает большую часть европейской территории России [Озерова, Кривошеина, 2018]. Одна из важных задач – выявлять очаги инвайдера и закономерности его распространения на границах вторичного ареала, что позволит предотвратить его инвазию на незаражённые территории. Согласно прогностической карте,

основанной на расчёте гидротермического коэффициента [Афонин и др., 2017], южная граница потенциального ареала распространения борщевика определяется градиентом влажности (гидротермический коэффициент равен 1.25) и проходит в лесостепной зоне. В связи с этим в данной работе была поставлена цель – выявить распространение борщевика Сосновского на южной границе вторичного ареала в европейской части России на примере Курской обл. (гидротермический коэффициент – 1.3 [по: Афонин и др., 2017]). В задачи исследования входило: картографирование очагов *Heracleum sosnowskyi* на территории Курской обл., анализ распространения данного вида в различных местообитаниях и выявление формируемых им растительных сообществ.

Материалы и методы

Для выявления и картографирования зарослей борщевика на территории Курской обл. (сведения о природных условиях региона [Атлас..., 2000] приведены в табл. 1) использовались традиционные подходы и методы, применяемые для этих целей в других регионах: анализ сведений об очагах борщевика, представленных в литературе, проведение маршрутных исследований, сбор данных от населения с использованием принципов «народной науки» [Silvertown, 2009].

Для выявления имеющихся сведений о произрастании борщевика в Курской обл. был проведён анализ представленного в литературе флористического и геоботанического материала, данных о распространении этого вида на портале iNaturalist [2021]. Использовались также сведения, предоставленные Комитетом природных ресурсов Курской обл., в виде списка лесничеств и прилегающих к лесному фонду земель, и сведения Россельхознадзора в виде списка муниципальных образований, на территории которых наблюдался борщевик. Указанные места произрастания борщевика были обследованы участниками проекта во время маршрутных исследований.

Основная часть маршрутных исследований для выявления распространения инвайдера проводилась в июне – октябре 2020 г. Несколько маршрутов для уточнения информации были сделаны в ноябре и декабре того же года. Их проведение было возможно после

окончания полевого сезона, так как засохшие высокорослые заросли борщевика сохраняются до весны следующего года и хорошо идентифицируются.

Сбор информации от населения об очагах борщевика осуществлялся по электронной почте, телефону и через социальные сети [Арепьева и др., 2020]. Места произрастания, указанные в поступивших от населения сообщениях, были обследованы участниками проекта.

При обнаружении очагов вселенца фиксировалась следующая информация: GPS-координаты, район области и населённый пункт, состояние местообитания: нарушенное, естественное, полустественное; тип местообитания: луг, лес, опушка, берег реки, обочина дороги, пустырь и т. д.; размер очага борщевика по 4-балльной шкале: 1 – единичные растения, 2 – заросли до 100 м², 3 – заросли от 100 м² до 1 га, 4 – заросли больше 1 га; дата наблюдения и его автор. На основе этих данных создана карта распространения борщевика в Курской области [Борщевик..., 2021].

Для исследования растительных сообществ с участием *Heracleum sosnowskyi* в местах обнаружения его зарослей было выполнено 54 геоботанических описания в 2014–2020 гг. Размер пробной площади варьировал от 20 до 100 м² и зависел от величины очага инвазии и однородности сообщества. Обработка описаний проводилась в соответствии с принципами эколого-флористической классификации [Westhoff, Maarel, 1978] с использованием дедуктивного метода [Кореёску, Hejný, 1974] в пакете IBIS 7.2 [Зверев, 2007]. Названия высших синтаксонов приводятся по «Vegetation of Europe...» [Mucina et al., 2016]. Названия видов даны по С.К. Черепанову [1995].

Результаты исследования и обсуждение

Карта распространения борщевика в Курской области

На начало 2021 г. в Курской обл. выявлено 555 очагов борщевика Сосновского, распространённых в западной части региона (рис. 1) и встречающихся, преимущественно, в

Таблица 1. Природные условия Курской области

Показатель	Параметры
Координаты	50°54'–52°26' с. ш., 34°05'–38°31' в. д.
Площадь, тыс. км ²	29.8
Высота над уровнем моря, м	175–225
Средняя годовая температура воздуха, °С	5.9–7.1
Среднее годовое количество осадков, мм	475–640
Зональные почвы	Чернозёмы, тёмно-серые лесные
Зональная растительность	Широколиственные леса, луговые степи

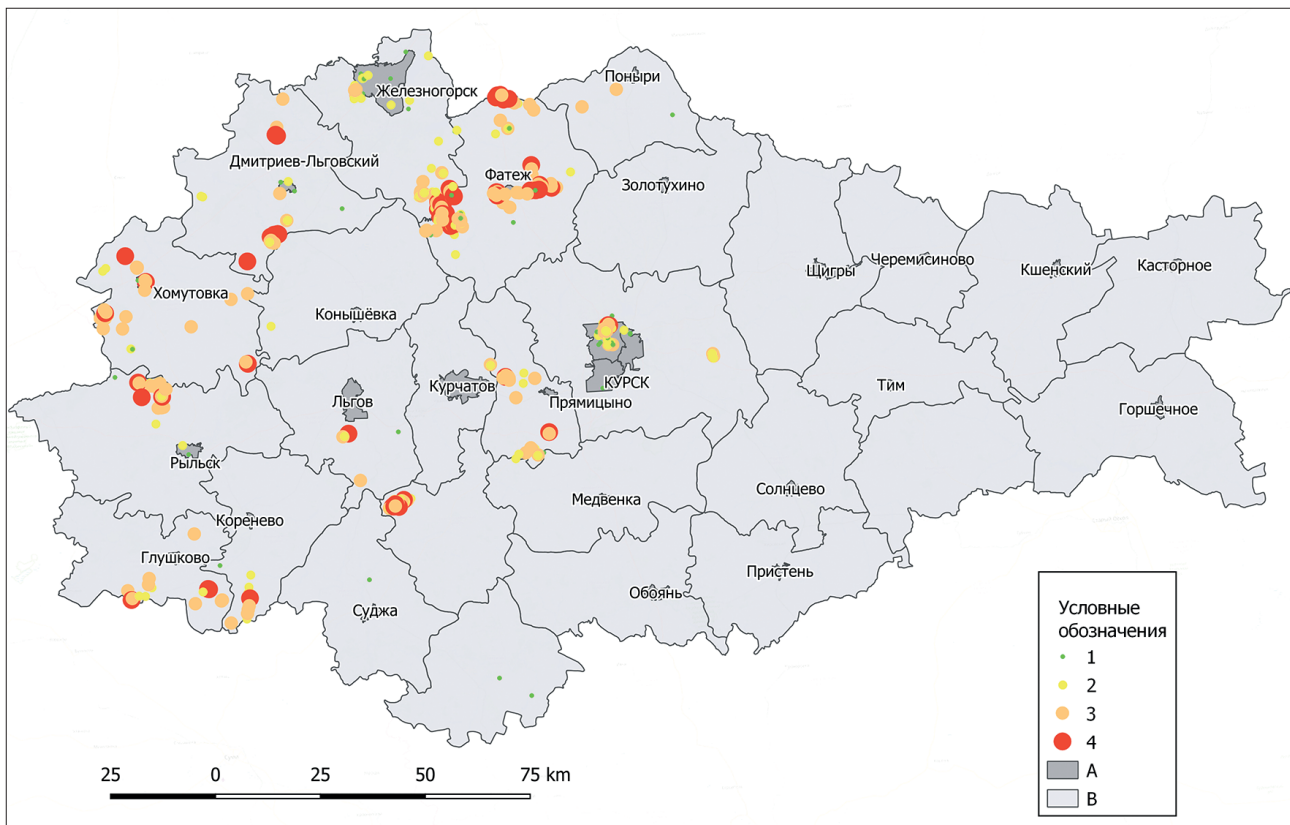


Рис. 1. Карта распространения *Heracleum sosnowskyi* в Курской области [Борщевик..., 2021]. Обнаруженные места произрастания *Heracleum sosnowskyi*: 1 – единичные экземпляры, 2 – заросли до 100 м², 3 – заросли от 100 м² до 1 га, 4 – заросли больше 1 га. А – земли городских поселений, В – территория Курской обл.

окрестностях тех мест, где его во второй половине XX в. возделывали на полях. Выявлены случаи, когда растение обнаружено вдали от бывших мест культивирования. Так, в д. Карасёвка Курского р-на (в настоящее время это самый восточный очаг в регионе) его заросли стали распространяться по населённому пункту и окрестностям, так как оно выращивалось здесь местным жителем в качестве медоносного.

Таким образом, *Heracleum sosnowskyi* в Курской обл. распространяется, преимущественно, в окрестностях тех мест, где ранее выращивался, поэтому в настоящее время его ареал в области определяется в большей степени историей интродукции [Ecology..., 2007]. Как отмечают А.Н. Афонин с соавторами [2017], борщевик не занял ещё всю потенциально экологически пригодную для него территорию, так как антропогенная инвазия этого вида началась сравнительно недавно, и границы его вторичного ареала окончательно не установились. Для предотвращения его распространения необходимо проводить

просвещение населения об опасности данного растения для природы и здоровья людей, чтобы не допустить его выращивания населением (например, в качестве медоноса) на незаражённых территориях.

Распространение борщевика Сосновского в различных местообитаниях Курской области

В таблице 2 показана встречаемость очагов инвайдера и их размеры в антропогенных, полуестественных и естественных местообитаниях области.

Больше всего очагов борщевика в Курской обл., как и в других регионах России и зарубежья [Gudžinskas, Rašomavičius, 2005; Sobisz, 2007; Виноградова и др., 2010; Baležentienė, Bartkevičius, 2013; Высоцкий, 2017; Озерова и др., 2017; Abramova et al., 2017; Озерова, Кривошеина, 2018; и др.], обнаружено в разнообразных антропогенных местообитаниях. Чуть меньше очагов выявлено в полуестественных местообитаниях, которые испытывают незначительное антропогенное

Таблица 2. Число очагов *Heracleum sosnowskyi* и их размеры в антропогенных, полустественных и естественных местообитаниях Курской области

Местообитания	Размер очагов <i>Heracleum sosnowskyi</i>				Всего
	Единичные растения	до 100 м ²	до 1 га	больше 1 га	
Антропогенные	38	77	121	16	252
Полустественные	33	67	94	36	230
Естественные	11	16	34	12	73
Всего	82	160	249	64	555

воздействие или ранее подвергались такому воздействию, но в процессе сукцессии их растительные сообщества достигли поздних стадий восстановления. Это луга и берега водоёмов в окрестностях населённых пунктов, старые пустыри, луговины вдоль дорог. Антропогенные и полустественные местообитания *H. sosnowskyi* легко заселяет, так как в них есть открытые, нарушенные участки почвы, которые необходимы для прорастания его семян. Плотный стеблестой и войлок засохших растений затрудняет попадание плодов на поверхность почвы [Кондратьев и др., 2015]. Установлено, что в естественные местообитания он проникает, если в них есть непокрытые растениями эрозионные обнажения, рытвины, муравейники, тогда как в растительные сообщества с плотной неповреждённой дерниной он внедриться не может [Панасенко и др., 2013; Панасенко, 2017].

Очагов борщевика размером от 100 м² до 1 га выявлено больше всего (табл. 2). Это, как правило, участки, на которых он образует как моновидовые заросли, так и встречается с другими видами. Во всех типах местообитаний такой размер очагов преобладает. Самые крупные заражённые участки площадью больше 1 га встречаются реже остальных. Наибольшее их число (36) было обнаружено в полустественных местообитаниях (вдоль дорог, на лугах и берегах водоёмов); 12 таких очагов отмечено в естественных экотопах: в балках (2), на лугах (9) и опушке леса (1).

Преобладание не крупных очагов *H. sosnowskyi* отмечается также другими исследователями. Так, малые колонии (размером до 3500 м²) наиболее распространены в антропогенных и естественных экотопах Витебской обл. Беларуси [Высоцкий и др.,

2017]. Высокая частота встречаемости не обширных зарослей и единичных растений, а так называемых «компактных групп» характерна для долин средних и больших рек Восточно-Европейской равнины [Озерова и др., 2017]. Как отмечают авторы, такие группы в настоящее время являются преимущественным способом существования борщевика, что соответствует начальному этапу вторжения его в экосистемы.

Встречаемость *H. sosnowskyi* в различных местообитаниях показана в таблице 3, в которой все типы местообитаний разделены на две группы. К первой группе, кроме антропогенных, относятся полустественные экотопы, растительный покров которых достиг поздних сукцессионных стадий после нарушений и в настоящее время подвергается умеренному антропогенному воздействию (например, луговины у дорог, старые пустыри в населённых пунктах). Ко второй группе относятся как естественные местообитания без видимого антропогенного влияния, так и полустественные, испытывающие незначительное воздействие человека (рекреация, умеренный выпас).

Как видно из таблицы, чаще всего вид отмечался на участках вдоль дорог, где протяжённость его очагов иногда достигает нескольких сотен метров, а ширина – десятков метров. Такие очаги начинаются на обочинах и откосах, захватывают придорожные луговины, заходят в лесополосы. Заросли отмечались не только вдоль дорог с твёрдым покрытием, но и по грунтовым дорогам, идущим вдоль лесополос среди полей, между населёнными пунктами.

Наибольшая встречаемость борщевика вдоль дорог выявлена во многих обследо-

Таблица 3. Число очагов *Heracleum sosnowskyi* в различных местообитаниях Курской области

Местообитания	Число очагов
Антропогенные и полустественные	
Участки вдоль дорог (обочины, луговины, лесополосы, окраины полей)	202
Участки в населённых пунктах (улицы, пустыри, сады, огороды, кладбища, участки около сельскохозяйственных построек)	123
Участки под ЛЭП, около газорегуляторных пунктов	9
Территория Михайловского горно-обогатительного комбината	2
Естественные и полустественные	
Берега рек, ручьёв, прудов	82
Луга	57
Балки, овраги, склоны	35
Опушки	20
Леса	25

ванных регионах [Laiviņš, Gavrilova, 2003; Valežentienė, Bartkevičius, 2013; Mežaka et al., 2016; Высоцкий, 2019]. Установлено [Афонин и др., 2017], что на начальном этапе формирования вторичного ареала основными путями миграции данного вида являются именно участки вдоль дорог с благоприятными для его распространения условиями, такими как достаточная освещённость, дренаж и присутствие агентов, способствующих распространению семян (транспорт, пешеходы, домашние животные, которые могут переносить семена с почвой на колёсах, обуви, копытах). В зимний период семена вместе с отломившимися зонтиками по ровной поверхности дороги могут распространяться на сотни метров [Кривошеина и др., 2020]. Кроме того, данные экотопы испытывают периодические нарушения как под влиянием человека (ремонт дорог, скашивание травы, вырубка кустарника, обработка гербицидами, очистка обочин от пыли и грязи, выпас домашних животных), так и под воздействием естественных факторов (размыв грунта на откосах во время ливней), что приводит к появлению открытых, незадернованных участков почвы, необходимых для прорастания семян борщевика.

Пятая часть выявленных очагов инвайдера обнаружена в населённых пунктах, чаще всего, сёлах и деревнях, расположенных в окрестностях мест его бывшего культивирования. Борщевик встречается в них на пусты-

рях, вблизи жилья, в садах, огородах, на кладбищах. Нередко он обнаруживается около неиспользуемых сельскохозяйственных построек, ферм, где раньше могли располагаться силосные ямы для его заготовки. Особенно большие заросли наблюдаются в деревнях с выраженными депопуляционными процессами, где растение беспрепятственно расселяется по заброшенным дворам и огородам, нередко захватывая целые улицы. Таких деревень с критической ситуацией обнаружено около десятка.

Большое число очагов *H. sosnowskyi* в сёлах и деревнях, в том числе вымирающих, выявлено и в некоторых других регионах [Высоцкий и др., 2017; Высоцкий, 2019; Мерзвинский и др., 2019]. Распространение в них инвайдера обусловлено преобладанием антропогенных рудеральных экотопов с нарушенным растительным покровом. Сёла и деревни часто располагаются вдоль рек, ручьёв, прудов, поэтому в них много местообитаний со свежими и влажными почвами, на которых чаще всего борщевик образует монодоминантные сообщества [Панасенко, 2017; Булохов и др., 2018]. Обычно такие сообщества на больших площадях формируются вдоль огородов, расположенных в низинах. Кроме того, в населённых пунктах много эвтрофных местообитаний, занятых бурьянными зарослями с преобладанием нитрофильных видов (*Arctium tomentosum*, *Artemisia vulgaris*, *Urtica dioica*, *Ballota nigra*, *Anthriscus sylvestris*,

Conium maculatum). Богатые минеральным азотом почвы на таких участках благоприятны для развития *H. sosnowskyi*. Внедряясь в них, он быстро захватывает территорию, при этом оставшиеся от исходных сообществ рудеральные виды, как правило, присутствуют в трансформированных фитоценозах с невысоким обилием.

Заросли борщевика встречаются также и на урбанизированных территориях Курской обл., например, в городах Железногорск, Рыльск, пгт Хомутовка. Многочисленные очаги выявлены в г. Курске. Особенно много их обнаружено в окрестностях учхоза Курской государственной сельскохозяйственной академии. Предполагается, что здесь он вырастился во второй половине XX в., откуда стал распространяться по долине р. Кур.

В отдельную группу в таблице 3 выделены участки под ЛЭП и около газораспределительных пунктов. Данные экотопы подвергаются регулярной расчистке от древесно-кустарниковой поросли, в результате чего их растительный покров постоянно нарушается, и образуются открытые участки почвы, на которые семена борщевика могут попадать с почвой на колёсах техники. Заросли инвайдера на таких экотопах часто занимают большую площадь. Так, под ЛЭП они могут тянуться на сотни метров.

На территории Михайловского горно-обогатительного комбината известно пока 2 очага борщевика, однако в результате специального обследования данной территории, вероятно, могут быть выявлены новые.

Среди естественных и полуестественных местообитаний больше всего очагов выявлено на берегах водоёмов (82 очага), что закономерно, так как в условиях лесостепи, испытывая недостаток влаги, инвайдер чаще встречается в долинах рек и ручьёв с более влажными почвами [Озерова, Кривошеина, 2018]. Особенно часто его заросли располагаются около мостов и насыпей плотин. Установлено [Озерова и др., 2017], что этому способствуют богатые питательными веществами почвы, которые накапливаются здесь в результате аккумуляции речных наносов из-за локального снижения скорости течения, а также периодические нарушения как

антропогенного, так и естественного характера, например, во время ремонта, разливов и ливней. Кроме того, данные сооружения могут задерживать семена борщевика, переносящиеся течением. Семена на такие участки могут попадать из других удалённых очагов, распространяясь вдоль дорог.

В других типах естественных и полуестественных местообитаний большинство очагов выявлено на открытых, освещённых участках: на лугах, опушках, в балках, оврагах (112 очагов). В лесах обнаружено 25 очагов, которые представлены преимущественно единичными особями или небольшими группами с преобладанием вегетативных розеток борщевика и встречаются на окраинах, вблизи опушек, где имеются его заросли. Исключение составляет поросшая лесом балка на территории г. Железногорска. Сильная рекреационная нагрузка, замусоренность, эрозионные нарушения почвы привели к формированию множественных очагов размером до 100 м², расположенных в основном по днищу балки. Наряду с вегетативными розетками, в них встречаются генеративные особи, растущие на более освещённых участках.

По данным исследований, проводившихся в Беларуси [Высоцкий и др., 2018], среди естественных экотопов наиболее подвержены инвазии борщевика луга, склоны у водоёмов, окраины лесных массивов. Под пологом леса *H. sosnowskyi* развивается медленно, распространяется агрегировано и предпочитает более светлые, краевые участки, однако, несмотря на неблагоприятные условия, он может не только сохраняться в лесу длительное время, но и увеличивать площадь [Чумаков и др., 2015]. Этому способствуют проникновение семян с окружающих территорий, его способность находиться длительное время в фазе вегетативной розетки при неблагоприятных условиях и сохранение всхожести у части семян, не проросших в первый год [Виноградова и др., 2010; Панасенко, 2017].

Нужно отметить, что в некоторых центральных и северо-западных областях России, а также в Беларуси борщевик массово распространяется на неиспользуемых сельскохозяйственных землях [Гельтман и др., 2009; Богданов и др., 2011; Кондратьев и др.,

2015; Высоцкий, 2017; Далькэ и др., 2018; Ламан, 2019]. В Курской обл., в отличие от более северных регионов, в настоящее время ни одного поля, заросшего борщевиком, не обнаружено. Это связано с тем, что плодородные чернозёмы Курской обл. лишь на короткий срок в начале 1990-х гг. были частично заброшены и/или плохо обрабатывались. В дальнейшем конкуренция между агрохолдингами за ценные земельные ресурсы привела к возделыванию практически всех удобных для этого участков, поэтому *H. sosnowskyi* в области на пахотнопригодных площадях не обнаружен.

Растительные сообщества с *Heracleum sosnowskyi* в Курской области

В результате исследования растительных сообществ, формируемых *H. sosnowskyi*, установлено 4 синтаксона, особенности которых приведены ниже. Синоптическая таблица синтаксонов опубликована ранее [Арепьева, Климашевская, 2020]. В таблице 4 представлено распространение выявленных сообществ в различных местообитаниях на территории Курской обл. (присутствие сообществ синтаксонов обозначено «+»).

Ассоциация *Urtico dioicae–Heracleetum sosnowskyi* Panasenko et al. 2014 (рис. 2).

Синтаксономическое положение: класс *Epilobietea angustifolii* Tx. et Preising ex von



Рис. 2. Сообщество асс. *Urtico dioicae–Heracleetum sosnowskyi*, д. Харасея, Дмитриевский р-н, Курская обл., 7.08.2020.

Rochow 1951, порядок *Circaeo lutetianae–Stachyetalia sylvaticae* Passarge 1967 nom. conserv. propos., союз *Aegopodion podagrariae* Tx. 1967 nom. conserv. propos.

Диагностические виды (Д. в.): *Heracleum sosnowskyi*, *Urtica dioica*.

Таблица 4. Распространение растительных сообществ с *Heracleum sosnowskyi* в различных местообитаниях Курской области

Местообитания	Синтаксоны			
	асс. <i>Urtico dioicae–Heracleetum sosnowskyi</i>	д. с. <i>Heracleum sosnowskyi</i> [<i>Agropyretalia intermedio–repentis</i>]	асс. <i>Rudbeckio laciniatae–Solidaginetum canadensis</i> вар. <i>Heracleum sosnowskyi</i>	асс. <i>Chelidonio–Aceretum negundi</i> вар. <i>Heracleum sosnowskyi</i>
Участки вдоль дорог	+	+	+	+
Участки в населённых пунктах	+	.	+	+
Участки под ЛЭП, около газорегуляторных пунктов	+	.	+	+
Берега водоёмов	+	.	+	+
Луга	+	+	+	.
Балки, овраги, склоны	+	+	+	.
Опушки	+	.	+	.

В сообществах доминирует *Heracleum sosnowskyi*. Число видов в описаниях 9–29. Особенностью фитоценозов данной ассоциации является преобладание в ценофлоре нитрофильных видов класса *Epilobietea angustifolii*, из которых с наибольшим постоянством представлены *Urtica dioica*, *Arctium tomentosum*, *Anthriscus sylvestris*, *Glechoma hederacea*, *Galium aparine*, *Geum urbanum*, *Dactylis glomerata*, *Ballota nigra*.

Фитоценозы ассоциации встречаются в разнообразных антропогенных, полуестественных и естественных местообитаниях (табл. 4) и являются наиболее распространёнными сообществами с доминированием *Heracleum sosnowskyi* в Курской обл. На антропогенных экотопах данная ассоциация часто образуется в результате внедрения борщевика в фитоценозы класса *Epilobietea angustifolii*, прежде всего союзов *Aegopodion podagrariae* и *Arction lappae*. Установлено, что она также может замещать фитоценозы классов *Artemisietea vulgaris* и *Sisymbrietea* [Панасенко, 2017]. В естественных и полуестественных местообитаниях ассоциация замещает луговые и опушечные фитоценозы, которые чаще всего являются синантропизированными, то есть они подвергаются или ранее подвергались антропогенному влиянию, и в их составе присутствуют синантропные виды. Так, нами отмечено, что её сообщества часто формируются на зарастающих бурьяном лугах.

Дериватное сообщество *Heracleum sosnowskyi* [*Agropyretalia intermedio-repentis*] (рис. 3).

Синтаксономическое положение: класс *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. in Tx. ex von Rochow 1951, порядок *Agropyretalia intermedio-repentis* T. Müller et Görs 1969.

Д. в.: *Heracleum sosnowskyi*.

В сообществах доминирует *Heracleum sosnowskyi*. Число видов в описаниях 7–30. Отличительная особенность синтаксона – преобладание в ценофлоре видов класса *Artemisietea vulgaris*, из которых с наибольшим постоянством представлены виды порядка *Agropyretalia intermedio-repentis*



Рис. 3. Дериватное сообщество *Heracleum sosnowskyi* [*Agropyretalia intermedio-repentis*], д. Богословка, Хомутовский р-н, Курская обл., 15.08.2020.

(*Poa angustifolia*, *Bromopsis inermis*, *Elytrigia repens*, *Convolvulus arvensis*), который объединяет сообщества поздних сукцессионных стадий с преобладанием злаков.

Данные фитоценозы занимают меньший спектр местообитаний и встречаются вдоль автодорог, на суходольных лугах, склонах (табл. 4). Они образуются в результате внедрения *Heracleum sosnowskyi* в сообщества порядка *Agropyretalia intermedio-repentis* (обычно это участки вдоль дорог), а также в некоторые луговые сообщества класса *Molinio-Arrhenatheretea* (склоны балок, речных долин). При этом в луговых фитоценозах происходит уменьшение числа видов и замещение их видами порядка *Agropyretalia intermedio-repentis* [Хом'як, 2019].

Сообщества данного синтаксона по внешнему виду схожи с сообществами асс. *Urtico dioicae-Heracleetum sosnowskyi*, так как и в тех, и в других доминирует борщевик. Однако они отличаются отсутствием высокорослых видов класса *Epilobietea angustifolii*, постоянно сопутствующих борщевнику в сообще-

ствах ассоциации (*Urtica dioica*, *Anthriscus sylvestris*, *Arctium tomentosum*, *Ballota nigra*), кроме того, *H. sosnowskyi* в них менее высокий (максимальная высота соцветий до 2.5 м, тогда как в сообществах ассоциации – 3–4 м). Данные различия связаны с формированием дериватных сообществ в менее увлажнённых местообитаниях по сравнению с сообществами ассоциации.

Ассоциация *Rudbeckio laciniatae–Solidaginetum canadensis* Tüxen et Raabe ex Aniol-Kwiatkowska 1974, вариант *Heracleum sosnowskyi* (рис. 4).

Синтаксономическое положение: класс *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. in Tх. ex von Rochow 1951, порядок *Onopordetalia acanthii* Br.-Bl. et Tх. ex Klika et Hadač 1944, союз *Dauco-Melilotion* Görs ex Rostański et Gutte 1971.

Д. в. ассоциации: *Solidago canadensis*. Д. в. варианта: *Heracleum sosnowskyi*.

Сообщества распознаются по доминированию двух видов: *Solidago canadensis* и



Рис. 4. Сообщество вар. *Heracleum sosnowskyi* асс. *Rudbeckio laciniatae–Solidaginetum canadensis*, окрестности д. Мелгора, Дмитриевский р-н, Курская обл., 7.08.2020.

Heracleum sosnowskyi. Число видов в описаниях 12–18. В ценофлоре преобладают виды класса *Artemisietea vulgaris*, из которых с наибольшим постоянством представлены *Artemisia vulgaris*, *Poa angustifolia*, *Cirsium arvense*.

Сообщества встречаются в разнообразных местообитаниях (табл. 4) и выявлены в северо-западных районах области (Железнодорожный, Фатежский, Дмитриевский р-ны), где сильно распространился *Solidago canadensis* и обнаружены очаги борщевика. Такие сообщества могут образовываться в результате внедрения *Heracleum sosnowskyi* в фитоценозы асс. *Rudbeckio laciniatae–Solidaginetum canadensis*, а также при одновременном распространении на территории *Heracleum sosnowskyi* и *Solidago canadensis*. В описанных сообществах в плотных зарослях золотарника прорастают новые побеги борщевика, развиваются и дают семена.

Ассоциация *Chelidonio–Aceretum negundi* L. Ishbirdina in L. Ishbirdina et al. 1989, вариант *Heracleum sosnowskyi* (рис. 5).



Рис. 5. Сообщество вар. *Heracleum sosnowskyi* асс. *Chelidonio–Aceretum negundi*, с. Клевень, Хомутовский р-н., Курская обл., 15.08.2020.

Синтаксономическое положение: класс *Robinietea* Jurco ex Hadač et Sofron 1980, порядок *Chelidonio–Robinietalia pseudoacaciae* Jurco ex Hadač et Sofron 1980, союз *Chelidonio–Acerion negundi* L. Ishbirdina et A. Ishbirdin 1989.

Д. в. ассоциации: *Acer negundo*, *Chelidonium majus*. Д. в. варианта: *Heracleum sosnowskyi*.

Данный синтаксон объединяет фитоценозы спонтанной древесно-кустарниковой растительности с доминированием деревьев и подроста *Acer negundo* в древесном и кустарниковом ярусах. В травяно-кустарничковом ярусе преобладает *H. sosnowskyi*, который представлен преимущественно вегетативными розетками, генеративные побеги встречаются на наиболее освещённых участках. Число видов в описаниях 7–21. В ценофлоре преобладают виды класса *Robinietea* и теневыносливые виды класса *Epilobietea angustifolii* (*Urtica dioica*, *Geum urbanum*, *Chelidonium majus*, *Parthenocissus inserta*, *Rubus caesius*).

Сообщества синтаксона встречаются преимущественно в антропогенных местообитаниях (табл. 4), их часто можно наблюдать в населённых пунктах у заброшенного жилья. Даже при значительном затенении борщевик способен удерживаться в таких сообществах благодаря своей высокой жизнеспособности и проникновению семян с окружающих территорий. Описанные фитоценозы формируются в результате внедрения *H. sosnowskyi* в сообщества вар. *typica* асс. *Chelidonio–Aceretum negundi* и распространения его в травяно-кустарничковом ярусе. Они могут также формироваться, если в заросли борщевика внедряется клён американский и в течение нескольких лет образует древесный ярус. При этом происходит элиминация генеративных особей борщевика из-за затенения [Лепёшкина, 2019].

Распространение растительных сообществ с *H. sosnowskyi* в разнообразных местообитаниях (табл. 4) объясняется тем, что данный вид обладает достаточно широкой экологической амплитудой по таким факторам, как переменность увлажнения почвы, содержание в ней нитратов, карбонатов и освещённость местообитаний [Хом'як и др.,

2019]. Он заселяет не только эвтрофные местообитания, но и внедряется в сообщества с невысоким содержанием минерального азота в почве. По мере захватывания им территории происходит увеличение содержания доступного азота за счёт отмирания мощной фитомассы [Хом'як, 2019]. Возрастание количества доступного азота может быть связано с интенсивной минерализацией органического вещества, характерной для почв под борщевиком [Товстик и др., 2018]. Из-за того что *H. sosnowskyi* имеет нетипичный для наших травянистых растений онтогенез, в его сообществах практически не образуется подстилка, так как он сильно подавляет рост трав нижнего яруса, и его листья под снегом не зимуют. В результате этого изменяется структура почвенных микробценозов, происходит увеличение доли микроорганизмов-гидролитиков, деятельность которых связана с разложением органических остатков [Глушакова и др., 2015].

С возрастанием проективного покрытия борщевика происходит увеличение сходства различных аборигенных растительных сообществ – образуются маловидовые, сходные по структуре фитоценозы, в которых повышенную эвтрофикацию почвы и затенение способны выдерживать в основном рудеральные виды, сопутствующие борщевiku в сообществах [Гельтман и др., 2009; Конечная, Крупкина, 2011; Gudžinskas et al., 2015; Панасенко, 2017].

Заключение

Проведено картографирование очагов борщевика Сосновского на территории Курской обл., расположенной на южной границе вторичного ареала данного вида. *H. sosnowskyi* произрастает, преимущественно, в западной части области в окрестностях мест, где его во второй половине XX в. культивировали на полях. Для предотвращения его распространения в регионе необходимо проводить просвещение населения об опасности данного растения для природы и здоровья людей, чтобы не допустить его выращивания населением (например, в качестве медоноса) на незаражённых территориях.

В результате анализа встречаемости очагов борщевика в антропогенных и природных экосистемах Курской обл. выявлены закономерности распространения, характерные для инвазионных видов на начальных этапах формирования их вторичного ареала. Так больше всего очагов инвайдера присутствует в антропогенных и полуестественных местообитаниях, что связано с наличием в них открытых, нарушенных участков почвы, необходимых для прорастания его семян; преобладают так называемые «средние» по площади очаги (заросли от 100 м² до 1 га); наибольшее количество очагов выявлено на участках, расположенных вдоль дорог, являющихся основными путями миграции инвазионных видов на начальном этапе вторжения их в экосистемы.

Предпочитая нарушенные местообитания, борщевик интенсивно распространяется в населённых пунктах области, особенно с выраженными депопуляционными процессами, нередко образуя сплошные заросли и создавая непригодные для жизни людей условия. Высокая степень вероятности формирования новых очагов характерна для участков под ЛЭП и около газораспределительных пунктов, что связано с их периодической расчисткой.

Среди естественных и полуестественных экотопов больше всего очагов обнаружено по берегам водоёмов. В лесах борщевик встречается преимущественно небольшими группами вегетативных розеток на окраинах, за исключением участков, подверженных сильному антропогенному воздействию, где формируются множественные очаги с генеративными побегами.

На пахотнопригодных землях в настоящее время вид не обнаружен в связи с интенсивным возделыванием в регионе сельскохозяйственных земель.

Растительные сообщества с *H. sosnowskyi* в Курской обл. представлены 4 синтаксомами. Наиболее распространены сообщества ас. *Urtico dioicae–Heracleetum sosnowskyi*, которые встречаются в разнообразных антропогенных, полуестественных и естественных местообитаниях. Дериватные сообщества *Heracleum sosnowskyi* [*Agropyretalia*

intermedio–repentis] формируются в более ксеротермных условиях по сравнению с фитоценозами предыдущего синтаксона и встречаются вдоль автодорог, на суходольных лугах, склонах. Борщевик способен распространяться в травяно-кустарничковом ярусе сообществ спонтанной древесно-кустарниковой растительности с доминированием *Acer negundo*. Такие фитоценозы относятся к варианту *Heracleum sosnowskyi* ас. *Chelidonio–Aceretum negundi*. Они описаны в населённых пунктах, вдоль дорог, под ЛЭП, по берегам водоёмов. В северо-западных районах области на разнообразных местообитаниях распространены сообщества варианта *Heracleum sosnowskyi* ас. *Rudbeckio laciniatae–Solidaginetum canadensis* с доминированием *Solidago canadensis* и *Heracleum sosnowskyi*.

Финансирование работы

Данное исследование проведено в рамках проекта «Картографирование очагов распространения борщевика Сосновского в Курской области» при финансовой поддержке Всероссийской общественной организации «Русское географическое общество».

Конфликт интересов

Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

Соблюдение этических стандартов

Статья не содержит никаких исследований с участием животных в экспериментах, выполненных кем-либо из авторов.

Литература

- Арепьева Л.А., Арепьев Е.И., Казаков С.Г., Полуянов А.В., Скляр Е.А. О проекте «Картографирование очагов распространения борщевика Сосновского в Курской области» // Разнообразие растительного мира. 2020. № 3 (6). С. 60–63.
- Арепьева Л.А., Климашевская О.А. Инвазия *Heracleum sosnowskyi* в растительные сообщества Курской области (Россия) // Геоботанические исследования естественных экосистем: проблемы и пути их решения. Материалы международной научно-практической конференции. Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2020. С. 83–87.
- Атлас Курской области. М.: Роскартография, 2000. 48 с.

- Афонин А.Н., Лунева Н.Н., Ли Ю.С., Коцарева Н.В. Эколого-географический анализ распространения и встречаемости борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) в связи со степенью аридности территорий и его картирование для Европейской территории России // Экология. 2017. № 1. С. 66–69. DOI: 10.7868/S0367059717010036
- Богданов В.Л., Николаев Р.В., Шмелёва И.В. Инвазия экологически опасного растения борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) на территории европейской части России // Региональная экология. 2011. № 1–2 (31). С. 43–52.
- Булохов А.Д., Семенищенков Ю.А., Панасенко Н.Н. Нитрофитные травяные сообщества класса *Epilobietea angustifolii* Tx. et Preising ex von Rochow 1951 в Сожско-Деснинском междуречье // Растительность России. 2018. № 33. С. 19–40. DOI: 10.31111/vegus/2018.33.19
- Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. Чёрная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). М.: ГЕОС, 2010. 494 с.
- Высоцкий Ю.И. Анализ инвазии борщевика на территории Сенненского района Витебской области // Веснік ВДУ. Біялогія. 2017. № 1 (98). С. 48–53.
- Высоцкий Ю.И. Анализ распространения инвазии борщевика на территории Оршанского района Витебской области // Веснік ВДУ. Біялогія. 2019. № 2 (103). С. 28–35.
- Высоцкий Ю.И., Мерзвинский Л.М., Морозов И.М., Торбенко А.Б. Анализ распространения инвазии борщевика на территории Городокского района Витебской области // Веснік ВДУ. Біялогія. 2018. № 4 (101). С. 28–35.
- Высоцкий Ю.И., Мерзвинский Л.М., Торбенко А.Б., Новикова Ю.И., Латышев С.Э., Морозов И.М. Анализ распространения инвазивных борщевиков на территории Дубровенского района Витебской области // Веснік ВДУ. Біялогія. 2017. № 3 (96). С. 49–55.
- Гельтман Д.В., Бузунова И.О., Конечная Г.Ю. Состав и эколого-фитоценологические особенности сообществ с участием инвазивного вида *Heracleum sosnowskyi* (*Apiaceae*) на Северо-Западе европейской России // Растительные ресурсы. 2009. Т. 45, вып. 3. С. 68–75.
- Глушакова А.М., Качалкин А.В., Чернов И.Ю. Почвенные дрожжевые сообщества в условиях агрессивной инвазии борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi*) // Почвоведение. 2015. № 2. С. 221–227. DOI: 10.7868/S0032180X15020045
- Далькэ И.В., Захожий И.Г., Чадин И.Ф. Распространение борщевика Сосновского и мероприятия по его ликвидации на территории МО ГО «Сыктывкар» (Республика Коми) // Вестник института биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН. 2018. № 3 (205). С. 2–13. DOI: 10.31140/j.vestnikib.2018.3(205).1
- Зверев А.А. Информационные технологии в исследованиях растительного покрова: Учебное пособие. Томск, 2007. 304 с.
- Борщевик в Курской области: Карта (Электронный документ) // (<https://arcg.is/1uP4LP>). Проверено 14.05.2021 г.
- Кондратьев М.Н., Бударин С.Н., Ларикова Ю.С. Физиолого-экологические механизмы инвазивного проникновения борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) в неиспользуемые агроэкосистемы // Известия ТСХА. 2015. Вып. 2. С. 36–49.
- Конечная Г.Ю., Крупкина Л.И. Динамика видового состава сообществ с борщевиком Сосновского в национальном парке «Себежский» // Сорные растения в изменяющемся мире: актуальные вопросы изучения разнообразия, происхождения, эволюции: Материалы I международной научной конференции. СПб.: ВИР, 2011. С. 125–129.
- Кривошеина М.Г., Озерова Н.А., Петросян В.Г. Распространение борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) в зимний период // Российский журнал биологических инвазий. 2020. № 3. С. 22–31.
- Ламан Н.А. Борщевик Сосновского – путь от перспективной кормово-силосной культуры до агрессивного инвазивного растения // Стратегия ограничения распространения и искоренения гигантских борщевиков и других опасных инвазивных видов растений: Материалы научно-практического семинара. Минск: Колорград, 2019. С. 4–10.
- Лепёшкина Л.А. К изучению ценопопуляций *Heracleum sosnowskyi* Manden. в Ботаническом саду Воронежского государственного университета // Экосистемы. 2019. Вып. 20. С. 212–218.
- Лунева Н.Н. Борщевик Сосновского в России: современный статус и актуальность его скорейшего подавления // Вестник защиты растений. 2013. № 1. С. 29–43.
- Мерзвинский Л.М., Высоцкий Ю.И., Торбенко А.Б., Колмаков П.Ю. Итоги изучения распространения гигантских борщевиков на северо-востоке Витебской области в 2016–2018 годах // Стратегия ограничения распространения и искоренения гигантских борщевиков и других опасных инвазивных видов растений: Материалы научно-практического семинара. Минск: Колорград, 2019. С. 37–38.
- Озерова Н.А., Кривошеина М.Г. Особенности формирования вторичных ареалов борщевиков Сосновского и Мантегацци (*Heracleum sosnowskyi*, *H. mantegazzianum*) на территории России // Российский журнал биологических инвазий. 2018. № 1. С. 78–87.
- Озерова Н.А., Широкова В.А., Кривошеина М.Г., Петросян В.Г. Пространственное распределение борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi*) в долинах больших и средних рек Восточно-Европейской равнины (по материалам экспедиционных исследований 2008–2016 гг.) // Российский журнал биологических инвазий. 2017. № 3. С. 38–63.
- Панасенко Н.Н. Некоторые вопросы биологии и экологии борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) // Российский журнал биологических инвазий. 2017. № 2. С. 95–106.
- Панасенко Н.Н., Харин А.В., Ивенкова И.М., Зайцев С.А. Некоторые сведения о биологии борщевика

- Сосновского в Брянской области // Вестник Брянского государственного университета. 2013. № 4. С. 139–142.
- Созинов О.В., Сипач В.А. Методические подходы к инвентаризации инвазионных видов растений // Стратегия ограничения распространения и искоренения гигантских борщевиков и других опасных инвазивных видов растений: Материалы научно-практического семинара. Минск: Колорград, 2019. С. 60–61.
- Товстик Е.В., Широких И.Г., Соловьёва Е.С., Широких А.А., Ашихмина Т.Я., Савиных В.П. Изменение почвенной актинобиоты под влиянием инвазии борщевика Сосновского // Теоретическая и прикладная экология. 2018. № 4. С. 114–118. DOI: 10.25750/1995-4301-2018-4-114-118
- Хом'як І. В. Ценотична приуроченість популяції *Heracleum sosnowskyi* на території Українського Полісся // Синантропізація рослинного покриву України: III Всеукр. наук. конф. Київ, 2019. С. 170–174.
- Хом'як І.В., Демчук Н.С., Коцюба І.Ю., Ястребова Я.В. Эколого-ценотична характеристика популяції *Heracleum sosnowskyi* Manden на території Центрального Полісся // Екологічні науки: науково-практичний журнал. 2019. № 1 (24). Т. 2. С. 126–129. DOI: 10.32846/2306-9716-2019-1-24-2-25
- Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1995. 992 с.
- Чумаков Л.С., Масловский О.М., Шевкунова А.В., Сысой И.П. Оценка распространения *Heracleum sosnowskyi* Manden. под пологом леса // Проблемы сохранения биологического разнообразия и использования биологических ресурсов: Материалы III Международной научно-практической конференции. В 2 ч. Ч. 1. Минск, 2015. С. 229–232.
- Abramova L.M., Chernyagina O.A., Devyatova E.A. Invasive species in Kamchatka: distribution and communities // Botanica Pacifica. A journal of plant science and conservation. 2017. Vol. 6(1). P. 3–12. DOI: 10.17581/bp.2017.06101
- Baležentienė L., Bartkevičius E. Invasion of *Heracleum sosnowskyi* (Apiaceae) at habitat scale in Lithuania // Journal of Food, Agriculture & Environment. 2013. Vol. 11 (2): 1370–1375.
- Ecology and Management of Giant Hogweed (*Heracleum mantegazzianum*) / Ed. P. Pysek, M.J.W. Cock, H.P. Ravn, W. Nentwig. Totnes (UK): CABI Publ. XVII, 2007. 324 pp.
- Gudžinskas Z., Rašomavičius V. Communities and habitat preferences of *Heracleum sosnowskyi* in Lithuania // The ecology and management of the giant alien *Heracleum mantegazzianum*. Final International workshop of the “Giant Alein” project, February, 21–23, 2005: Programme and proceedings. Giessen: Justus-Liebig-University Giessen, 2005. P. 21.
- Gudžinskas Z., Rašomavičius V., Uogintas D. Changes of plant communities in areas invaded by *Heracleum sosnowskyi* // 58th Annual Symposium of the International Association for Vegetation Science. Brno, 2015. P. 311.
- iNaturalist. Flora of Russia (Электронный ресурс) // (<https://www.inaturalist.org/projects/flora-of-russia>). Проверено 14.05.2021 г.
- Kopecký K., Hejný S. A new approach to the classification of anthropogenic plant communities // Vegetatio. 1974. Vol. 29. No. 1. P. 17–20.
- Laiviņš M., Gavrilova Ģ. Neofītās Sosnovska latvāņa *Heracleum sosnowskyi* sabiedrības Latvijā // Latv. Veģet. 2003. T. 7. P. 45–65.
- Mežaka A., Zvaigzne A., Tripāne E. *Heracleum sosnowskyi* Manden. Monitoring in protected areas – a case study in Rēzekne municipality, Latvia // Acta Biol. Univ. Daugavp. 2016. Vol. 16 (2). P. 181–189.
- Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J.-P., Raus T., Čarni A., Šumberová K., Willner W., Dengler J., García R.G., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Iakushenko D., Pallas J., Daniēls F.J.A., Bergmeier E., Santos-Guerra A., Ermakov N., Valachovič M., Schaminée J.H.J., Lysenko T., Didukh Ya.P., Pignatti S., Rodwell J.S., Capelo J., Weber H.E., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S.M., Tichý L. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // Appl. Veg. Sci. 2016. Vol. 19. Suppl. 1. P. 3–264. DOI: 10.1111/avsc.12257.
- Silvertown J. A new dawn for citizen science // Trends in Ecology and Evolution. 2009. Vol. 24. No. 9. P. 467–471. DOI: 10.1016/j.tree.2009.03.017
- Sobisz Z. Phytocenoses with *Heracleum sosnowskyi* Manden. in Central Pomerania // Roczn. AR Pozn. 386. Bot.-Stec. 2007. Vol. 11. P. 53–56.
- Westhoff V., Maarel E. van der. The Braun-Blanquet approach. Classification of plant communities / Ed. by R.H. Whittaker. The Hague. 1978. P. 287–399. DOI: 10.1007/978-94-009-9183-5_9.

DISTRIBUTION OF SOSNOVSKY HOGWEED (*HERACLEUM SOSNOWSKYI*) ON THE SOUTHERN BORDER OF THE SECONDARY RANGE IN THE EUROPEAN PART OF RUSSIA

© 2021 Arepieva L.A.*, Arepiev E.I.**, Kazakov S.G.***

Kursk State University, Kursk 305000, Russian Federation;
e-mail: *ludmilla-m@mail.ru, **arepiev@yandex.ru, ***stas.kazakov@gmail.com

The distribution of the Sosnovsky hogweed on the southern border of the secondary range in the European part of Russia on the example of the Kursk Region is investigated in the work. It is revealed that Sosnovsky hogweed grows mainly in the western part of the Region in the vicinity of places where it was cultivated in fields in the second half of the twentieth century. The analysis of invader occurrence in anthropogenic and natural ecosystems of the Region revealed patterns of distribution that are characteristic of invasive species at initial stages of their secondary range formation: most of the foci are present in anthropogenic and semi-natural habitats; medium-sized foci predominate (from 100 sq. m. to 1 ha); the greatest number of foci was found in the areas located along roads. The intensive distribution of hogweed in settlements of the Region, especially with pronounced depopulation processes, was revealed. Among natural and semi-natural habitats, most of the foci were found along the banks of reservoirs. In forests, hogweed is found mainly in small groups of vegetative rosettes on the outskirts, with the exception of areas with a strong anthropogenic impact, where multiple foci with generative shoots are formed. At present, hogweed is not found on arable land due to the intensive cultivation of agricultural land in the Region. Plant communities with *Heracleum sosnowskyi* in the Kursk Region are represented by 4 syntaxons: association *Urtico dioicae–Heracleetum sosnowskyi*, association *Rudbeckio laciniatae–Solidaginetum canadensis* variant *Heracleum sosnowskyi*, association *Chelidonio–Aceretum negundi* variant *Heracleum sosnowskyi*, derivative community *Heracleum sosnowskyi* [*Agropyretalia intermedio–repentis*].

Key words: *Heracleum sosnowskyi*, mapping, distribution, habitats, plant communities, Kursk Region.