

РАСПРОСТРАНЕНИЕ СЕМЯН БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО (*HERACLEUM SOSNOWSKYI* MANDEN.) В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

© 2020 Кривошеина М.Г.^{а,*}, Озерова Н.А.^{б,**}, Петросян В.Г.^{а,***}

^а Институт проблем экологии и эволюции им. Н.А. Северцова РАН, Москва 119071, Россия;

^б Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН, Москва 109012, Россия;

e-mail: *kriv2260@rambler.ru, **ozerova-nad@yandex.ru, ***vgpetrosyan@gmail.com.

Поступила в редакцию 19.08.2019. После доработки 30.06.2020. Принята к публикации 11.08.2020.

Представлены результаты экспериментальных работ по возможности естественного распространения семян борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) в зимний период. Было установлено, что на зонтиках этого чужеродного растения зимой сохраняются жизнеспособные семена. Опадание одиночных семян в течение зимнего периода мало чем отличается от опадания в летне-осенний период. Показано, семена под действием разных факторов, в частности, под воздействием сильных порывов ветра, могут перемещаться на расстояния до 5 м от материнского растения. Выявлено, что семена способны также перемещаться вместе с отломившимися зонтиками на расстояния, многократно превышающие дистанции естественного разлёта одиночных семян. Экспериментальные наблюдения по перемещению зонтиков на расстояние 40±9 м в течение 15 минут позволяют утверждать, что дальность перемещения зонтиков может составлять сотни метров по ровной поверхности заледенелых дорог. Высокая всхожесть семян, оставшихся на зонтиках, позволила сделать вывод о том, что меры борьбы с борщевиком Сосновского должны включать уничтожение сухостойных растений с семенами до образования устойчивого снежного покрова.

Ключевые слова: *Heracleum sosnowskyi*, инвазия, анемохория, векторы распространения, зимний период.

Введение

Борщевик Сосновского – опасное инвазионное растение, захватившее огромные пространства на территории России [Распространение..., 2020]. Распространение его на территории некоторых регионов приобрело масштабы экологической катастрофы и потребовало вмешательства правительственных органов. Так, на территории Московской обл. было принято постановление Правительства Московской области от 5 октября 2018 г. N 705/35 и выделено 300 млн рублей для истребления этого сорняка [Очистим Подмоскowie..., 2019]. После составления интерактивной карты распространения борщевика Сосновского стартовала массовая кампания по его уничтожению, и в конце 2018–2019 г. на территории области предприняты масштабные мероприятия по борьбе с сорняком. Основными способами борьбы стали многократное кошение и применение гербицидов. Значительная часть площадей была очищена, но проблему пока не удалось решить полнос-

тью [Далькэ и др., 2018; Самые опасные..., 2018]. Одиночные растения борщевика Сосновского стали появляться в новых местах, удалённых от ближайших популяций. Встал вопрос, каким образом семена могли оказаться вдали от рек (не принесены водой), автомобильных трасс и железнодорожных путей или заражённых борщевиком сельскохозяйственный угодий. Достоверных сведений о том, что семена поедаются и разносятся птицами, пока не имеется.

Борщевик Сосновского – растение-монокарпик. Он размножается при помощи семян, причём одно растение в зависимости от его размеров продуцирует, по данным разных авторов, от 15 000 до 20 000 семян [Прохоров и др., 2016]. Из-за своего сравнительно большого веса (12–14 мг) [Соколов и др., 1955] семена обычно опадают и прорастают вблизи материнской особи [Виноградова и др., 2010]. Отдельные молодые растения зарегистрированы на расстоянии до 6 м от материнской группировки [Панасенко, 2017].

Существует мнение, что в зимний период семена борщевика могут разноситься на значительные расстояния по снегу [Nielsen et al., 2005]. Однако в литературных источниках, где была высказана такая точка зрения, не приводятся результаты конкретных исследований. Семена, вовремя опавшие с растения в конце лета – начале осени, в зимний период скрыты под снегом и не могут перемещаться. Но часть семян может оставаться на сухих зонтиках. Вопрос, насколько жизнеспособны семена описываемого чужеродного растения, остающиеся на зонтиках в зимний период в условиях Московской обл., – остаётся открытым. Возможно, на сухих цветоносах остаются неполноценные семена. Если хотя бы часть этих семян жизнеспособна, то могут ли они давать начало новым ценопопуляциям? Все мероприятия по борьбе с *H. sosnowskyi* заканчиваются осенью, и зимой мы часто наблюдаем пространства, покрытые сухостоями борщевиков с зонтиками. Таким образом, исследование особенностей распространения данного растения в зимний период и всхожести его семян, сохраняющихся на зонтиках, имеет большое значение для планирования мероприятий по борьбе с этим опасным инвазионным видом.

Изученность всхожести семян

H. sosnowskyi

Качество семян борщевика и особенности их прорастания были изучены в СССР ещё в 1940-е гг. [Krivoshchina, Ozerova, 2019]. В силу того, что результаты этих работ или не были опубликованы вовсе или увидели свет в малоизвестных изданиях, они мало знакомы современным исследователям, которые вынуждены в настоящее время возвращаться к детальному изучению этого актуального вопроса [Dalke et al., 2015].

Биология и агротехника борщевика Сосновского стали объектами пристального исследования советских учёных с первых лет его изучения в качестве новой силосной культуры. Уже в 1948 г., опираясь на результаты первых опытных посевов, сотрудники Полярно-альпийского ботанического сада разработали рекомендации, согласно кото-

рым в условиях Мурманской обл. посев следует производить свежееубранными семенами с конца августа до 10 сентября. Если посев решено было отложить до весны, то после уборки семена рекомендовалось стратифицировать во влажном песке. Запрещалось хранить их в сухом месте [Отчёт ... за 1948 г., Архив РАН].

Исследования учёных Коми филиала Академии наук СССР, проводившиеся в 1953–1957 гг., выявили, что по своему качеству семена борщевика Сосновского неоднородны. Лучшие семена образуются на центральных зонтиках растения, и их всхожесть может достигать 40–70%; семена на боковых зонтиках чаще не дозревают, и всхожесть их ниже [Отчёт ... за 1957 г., Архив РАН].

Было также установлено, что наиболее дружные всходы давали семена, посеянные осенью. Семена, высеваемые весной, в условиях Коми АССР требовали обязательной стратификации длительностью 60–90 дней. В ходе более длительной стратификации (120–130 дней) образовывались переросшие росточки, которые легко обламывались и пересыхали [Отчёт ... за 1956 г., Архив РАН]. В климатических условиях Ленинградской обл. около 50–60% семян прорастали после 60–70-дневной стратификации, до 12% – на второй и третий год после их посева и лишь незначительная часть – после 20–30-дневной стратификации [Соколов и др., 1955].

Семена для размножения борщевика Сосновского выращивали в питомниках и полностью собирали [Отчёт ... за 1968 г., Архив РАН]. Использование *H. sosnowskyi* в качестве сельскохозяйственной культуры на силос предполагало кошение растений несколько раз в сезон, поэтому они не образовывали сохраняющихся в поле на зиму сухих цветоносов. Вопрос о качестве семян, оставшихся на зиму на зонтиках, не возникал и остаётся не изученным до настоящего времени.

Таким образом, можно сделать вывод, что наиболее жизнеспособные семена борщевика образуются на центральных зонтиках и сразу после созревания опадают на поверхность почвы в конце лета – осенью. Эти семена оказываются под снегом, который при мощности более 40 см хорошо изолирует холод и

защищает их от воздействия низких температур [Чадин и др., 2018]. Следовательно, в этом случае они находят наилучшие условия для стратификации, обязательной для их прорастания. Очевидно, что семена, оставшиеся на зонтиках, оказываются в худших условиях, так как они могут погибнуть от воздействия низких температур или пересыхания.

Цель настоящего исследования – выявить наличие жизнеспособных семян борщевика Сосновского, остающихся на сухих цветоносах в зимний период, и оценить дальность перемещения семян ветром (анемохория) и по снежному покрову.

Материалы и методы

Наблюдения проводились в период с января по март 2018 г., с ноября 2018 г. по март 2019 г. и в январе 2020 г. на пустыре у линии электропередач в окрестностях микрорайона им. Первого Мая (Горенский лесопарк, Балашихинский р-н Московской обл.; N55.798704°; E37.849620°) и на пустыре у линии электропередач в Измайловском лесопарке (г. Москва; N55.787972°; E37.837927°) (рис. 1)

Объектом наблюдения стали сухостойные растения борщевика Сосновского, на зонти-

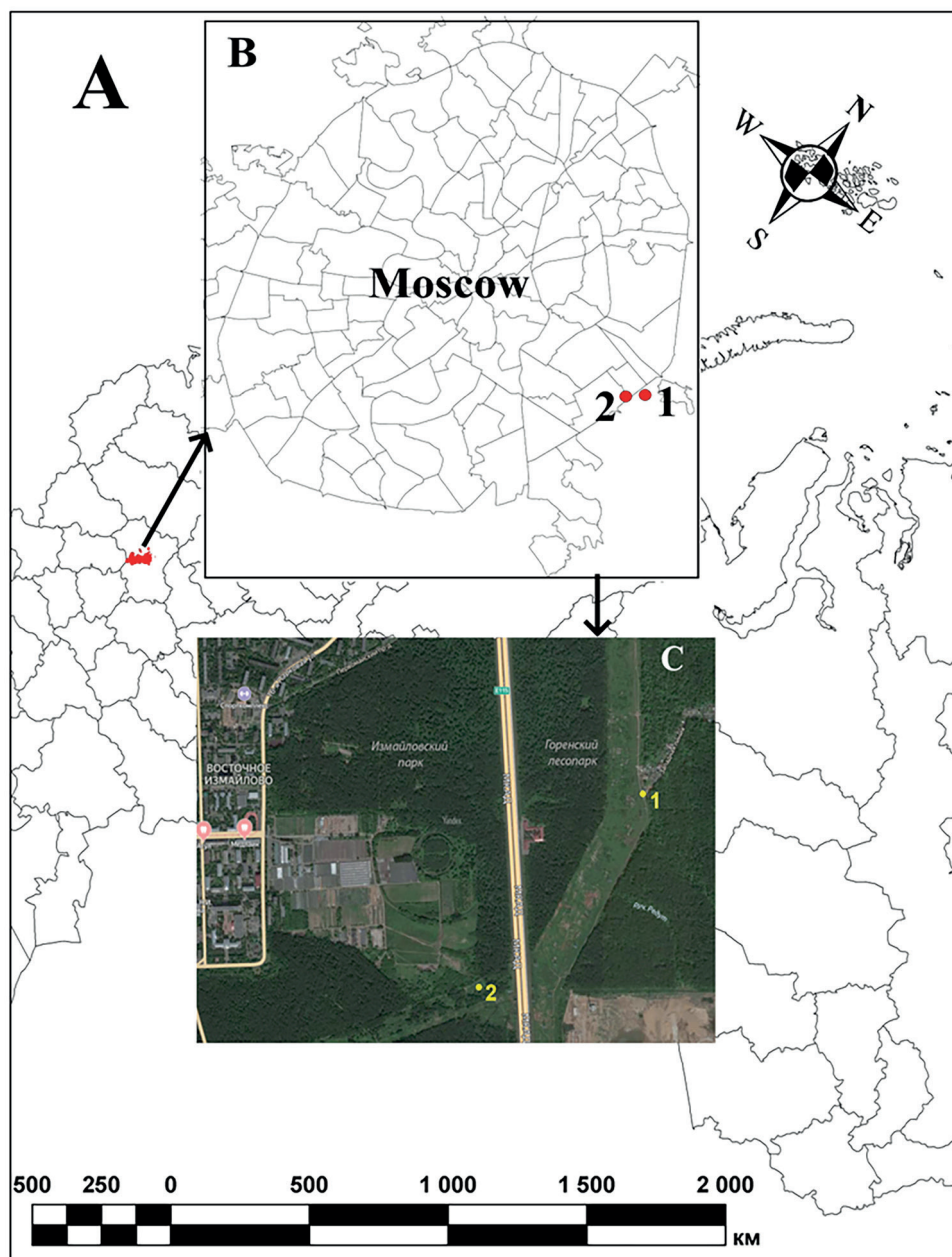


Рис. 1. Район исследования борщевика Сосновского: А – карта европейской части России, В – карта большой кольцевой дороги в Москве, С – места сбора семян в Горенском (1) и Измайловском (2) парках.

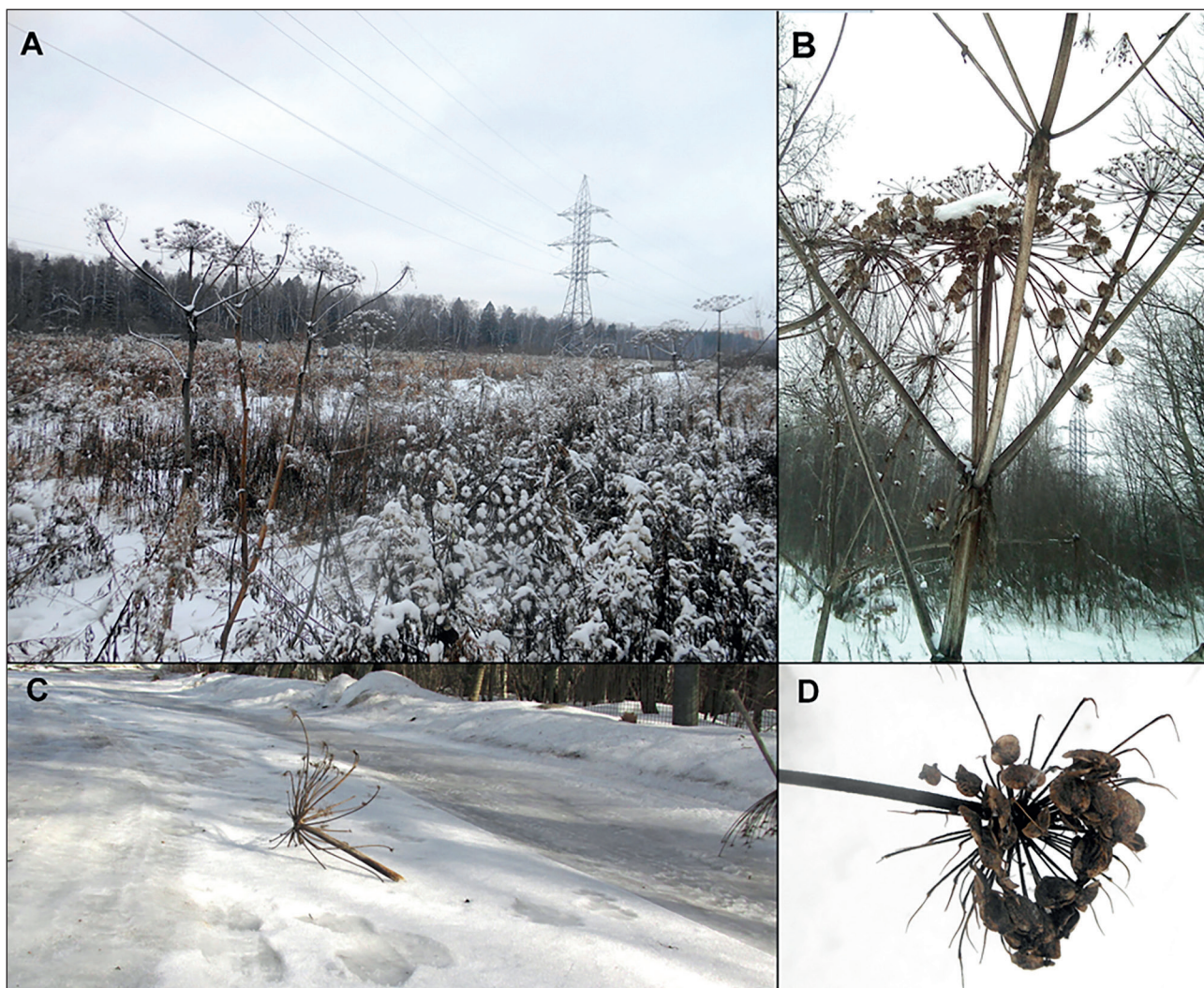


Рис. 2. Характерное местообитание борщевика Sosnovского на окраине города Москвы, где А – местообитание, в котором проводились сборы семян с сухостойных борщевиков (Горенский лесопарк, дата съёмки 5.01.2018); В – растение с необлетевшими семенами (дата съёмки 2.02.2019 г., Измайловский парк); С – отломившийся зонтик на просёлочной дороге (09.03.2019, Горенский лесопарк), D — семена растения крупным планом.

ках которых к моменту наблюдения сохранялись семена (рис. 2). Сбор семян проводился раз в месяц преимущественно с одних и тех же растений, которым для их идентификации присваивались номера, а сами цветоносы помечались в поле ленточками. Сбор осуществлялся как с центральных, так и с боковых зонтиков.

В 2018 г. все семена были собраны с сухих борщевиков, растущих в Горенском лесопарке. В феврале-марте 2018 г. сборы семян с растений № 1, 2 и 3 не проводились ввиду того, что к этому времени все зонтики оказались пустыми, и поэтому семена были дополнительно собраны с растений № 5 и 6. В 2019 г. в ходе эксперимента в феврале и марте были дополнительно собраны семена с растений №

1а (в Горенском лесопарке, рис. 1), № 5 и 6 (в Измайловском лесопарке, рис. 1). К концу марта 2019 г. все зонтики стояли практически пустыми, поэтому 31 марта сбор семян был осуществлен с поверхности таявшего снега.

Семена, собранные с каждого растения в количестве 17–40 шт., помещались в чашки Петри для проращивания на период примерно трёх недель – одного месяца, затем производился подсчёт количества проростков.

В феврале-марте 2019 г. в Горенском лесопарке и в январе 2020 г. в Измайловском лесопарке в штилевую и ветреную погоду с устойчивым по скорости и направлению ветром были проведены наблюдения за дальностью перемещения одиночных семян. Для этого заранее было собрано 800 семян. Чтобы они

при разлёте не мешали друг другу, их сбрасывали партиями по 20 штук в 10 повторностях при скоростях ветра, которые господствуют в районе исследования (от 0 до 15 м/с). Семена запускали с высоты 2.5 м, которая соответствовала высоте растений ближайшей ценопопуляции. Измерение скорости ветра проводилось при помощи анемометра «Мегеон 11002» на высоте 2.5 м. Направление ветра во время эксперимента не менялось.

В Горенском лесопарке в марте 2019 г. в ветреный день при порывистом ветре от 0.5 до 7 м/с был поставлен эксперимент по перемещению ветром по снегу отломившихся естественным путём 10 зонтиков с семенами. При постановке эксперимента по изучению движения отломившихся зонтиков скорость ветра была измерена на высоте 0.5 м над уровнем снежного покрова. Дальность перемещения была измерена при помощи рулетки. Время эксперимента составило 15 мин, так как в течение данного промежутка времени мы могли наблюдать ветер, устойчивый по скорости и направлению. Во время эксперимента велась фото- и видеосъемка фотоаппаратом «Canon Powershot SX170 IS».

Статистический анализ экспериментальных данных

Для оценки влияния скорости ветра на дальность перемещения одиночных семян был проведён однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) с помощью модели типа I, то есть при заданной скорости ветра от 0 м/с до 15 м/с мы сравнивали средние значения долей семян, которые расселились на расстояние 0–0.5 м, 0.5–1, ... 4.5–5 м от материнского растения. Если ANOVA анализ показал, что существуют статистически значимые различия, тогда использовали Post Hoc множественный тест Тьюки HSD для того, чтобы определить, какие интервалы различаются друг от друга. Для того, чтобы выявить влияния типа и характера перемещения зонтиков на их расстояние в зимний период, мы использовали двухфакторный дисперсионный анализ. Причём первый фактор имеет три уровня (1 – движение прямо; 2 – по ломаной, 3 – возвратное (по окружности)), а вто-

рой фактор – два уровня (1 – с остановками, 2 – продолжение движение, в том числе в обратном направлении).

Для сравнения потенциальной возможности прорастания семян борщевика Сосновского, посеянных в разные месяцы зимы, мы использовали критерий хи-квадрат (χ^2) для сравнения пропорции проросших семян [Zag, 2010].

Статистический анализ экспериментальных данных выполнен с помощью интегрированного пакета Biosystem office [Петросян, 2014].

Результаты и их обсуждение

В ходе полевых наблюдений было выявлено, что в течение зимнего периода оставшиеся на зонтиках семена постепенно опадают и разлетаются на разные расстояния в зависимости от скорости ветра. Результаты анализа разлёта семян от материнского растения при различной скорости ветра представлены на рис. 3. Экспериментальные данные показывают, что дальность разлёта одиночных семян от материнского растения в зимний период варьирует от 0 до 5 м. При скорости ветра 0 м/с, то есть при отсутствии ветра, семена, разлетаются неравномерно ($F=79.02$; $P<<0.001$), и 67% семян падают на расстояние не более 0–0.5 м, 30% – в пределах до 1 м, и не более 3% – в интервале от 1 до 1.5 м (рис. 3А). При скорости ветра 5 м/с наибольшее количество семян было выявлено на расстоянии от 0.5 до 1 м (50%) и на расстоянии от 1 до 1.5 м – до 34% (рис. 3В). Эта же закономерность сохраняется при скорости ветра 10 м/с, то есть при этой скорости доля семян, разлетевшихся на расстояние от 0.5 до 1 м и 1 до 1.5 м, составляет 31 и 22%, соответственно (рис. 3С). Однако эта закономерность нарушается при скорости ветра 15 м/с. Для этой скорости наибольшее количество семян выявлено на расстоянии от 2.5 до 3 (25%) и от 3 до 3.5 м (29%) (рис. 3D). Поскольку в зимний период скорость ветра меняется случайным образом, то наиболее корректный характер распределения семян от материнского растения представлен на рис. 3Е.

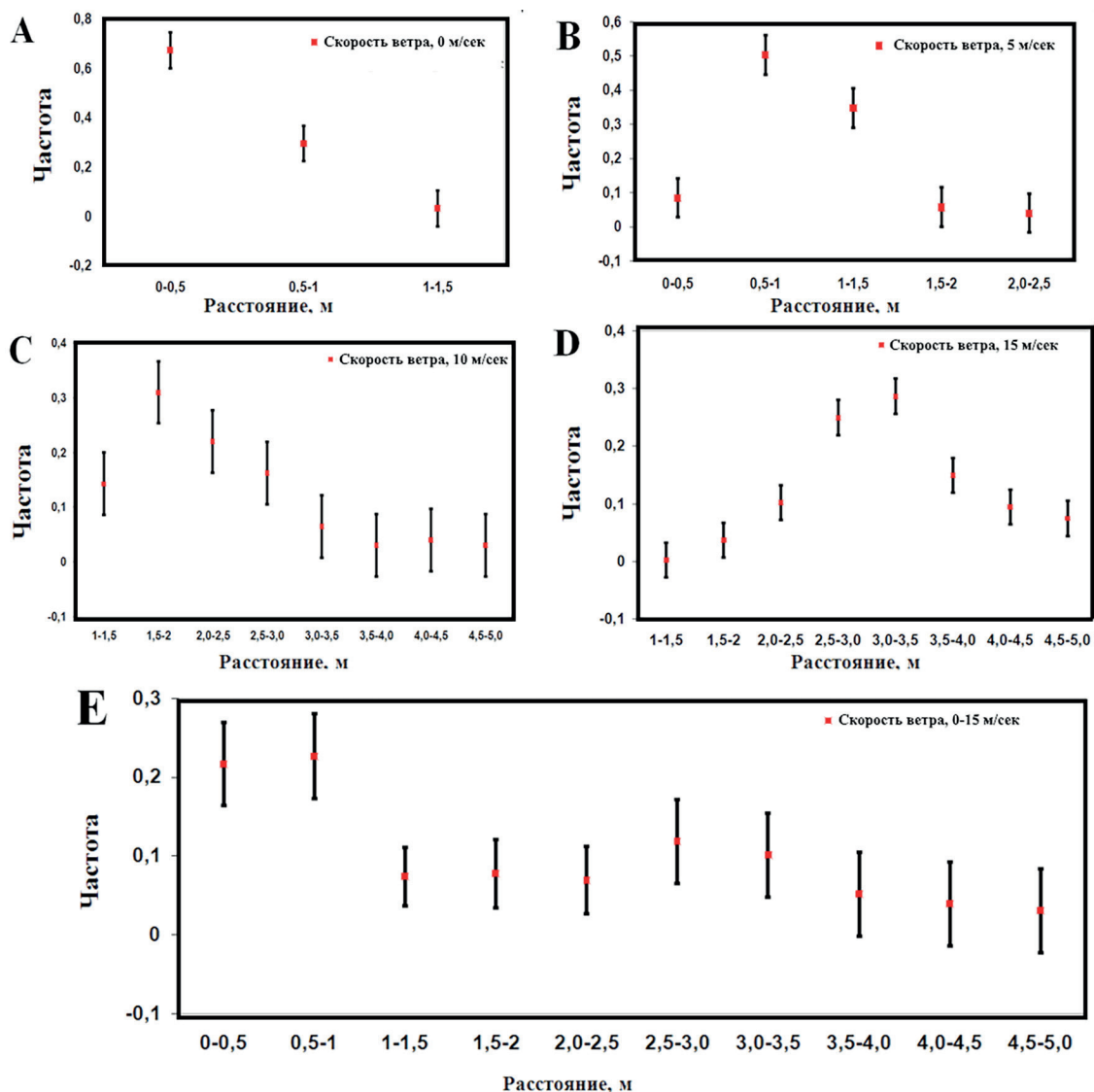


Рис. 3. Характер распределения и дальность разлёта одиночных семян борщевика Сосновского (*H. sosnowskyi*) от материнского растения в зависимости от скорости ветра в зимний период. Неравномерный характер разлёта семян от материнского растения подтверждается для всех скоростей ветра с помощью однофакторного дисперсионного анализа – А–F=79.02; P<<0.001; В–F=50.4; P<<0.001; С–F=12.3; P<<0.001; D–F=35.1; P<<0.001.

На рис. 3Е представлен случай, который в наибольшей степени близок к реальному распределению семян. Из этого рисунка следует, что наибольшее количество семян ожидается на расстоянии от 0 до 1 м (до 45%) и на расстоянии от 2.5 до 3.5 м (22%). Из нашего анализа также следует, что доля семян, улетевших на расстояние от 3.5 до 5 м, составляет 3%.

Для того, чтобы проверить, насколько далеко семена могут распространяться по снегу в ветреную погоду зимой вместе с зонтиками, мы оценивали их перемещения в зависимости от типа и характера движения. Нами было отмечено три типа перемещения

зонтиков. Дальность перемещения зонтиков в течение 15 мин по поверхности снежного покрова в зимний период в зависимости от типа представлена на рис. 4. Некоторые зонтики двигались по прямой с периодически остановками (рис. 4А). После остановок происходило раскачивание зонтиков ветром и дальнейшее движение в ту же сторону. Если такие зонтики не встречали препятствий, то они продолжали двигаться по дороге в среднем на 40 ± 9 м. Второй способ передвижения зонтиков представлял собой ломаную линию. Такие зонтики вращались в процессе движения, передвигались на меньшие расстояния и в результате останавливались в 15 ± 14 м от

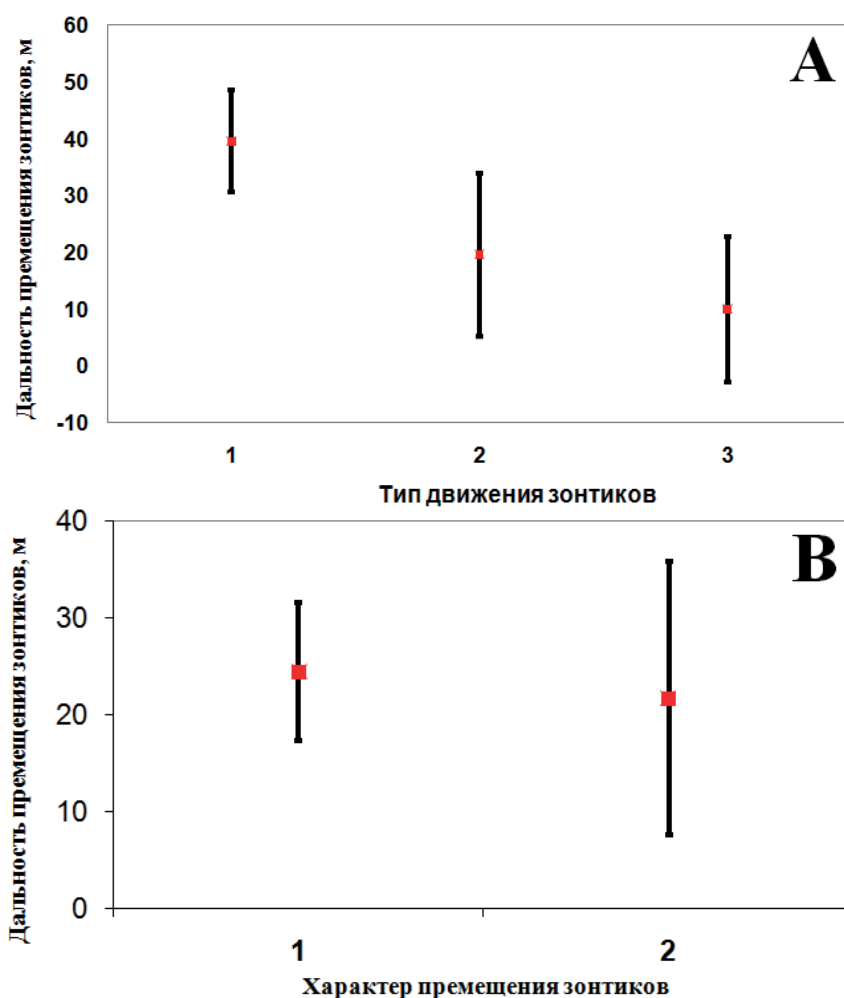


Рис. 4. Дальность перемещения зонтиков по поверхности снежного покрова в зимний период (ноябрь – март): А – в зависимости от типа движения (1 – прямо; 2 – по ломаной, 3 – возвратное (по окружности) и В – в зависимости от характера перемещения (1 – с остановками, 2 – продолжение движения в том числе в обратном направлении).

материнского растения. Перемещение таких зонтиков вскоре прекращалось около какого-либо препятствия.

Третий способ передвижения мы наблюдали для зонтиков, постоянно поворачивающихся под действием ветра. Такие зонтики периодически возвращались почти на исходную позицию, и дальность их перемещения была наименьшей, 9 ± 12 м ($F=11.6$; $P=0.001$). В результате они обычно застревали в кустарнике, в придорожных ямах или сетке забора, и их дальнейшее движение было невозможно (рис. 4).

Таким образом, результаты экспериментов показывают, что семена борщевика Сосновского, сохраняющиеся в зимний период на сухостойных растениях, могут распространяться на значительные расстояния. Однако для успеха образования новых ценопопуляций имеет решающее значение жизнеспособность

переместившихся семян, которая была проверена нами в ходе второй серии экспериментов.

Исследование прорастания семян *H. sosnowskyi*, посеянных в период с ноября по март, представлено на рис. 5. Анализ показал, что доля семян, посеянных в осенне-зимний период ноябрь – январь, существенно меньше, чем в феврале или в марте (Хи-квадрат=10.2; $DF=2$; $P=0.006$). Наибольшие значения доли проростков (ДП) (Ноябрь-Январь-ДП= 0.01, $n=199$; Февраль-ДП= 0.065, $n=200$; Март-ДП= 0.073, $n=246$) выявлены для марта (рис. 5).

По данным Н.Н. Панасенко [2017], в летне-осенний период основная масса семян от материнского растения самостоятельно распространяется в основном на 1–4 м и на расстоянии более 6 м молодые растения не обнаруживаются. Результаты наших экспериментов, проведённых в зимний период,

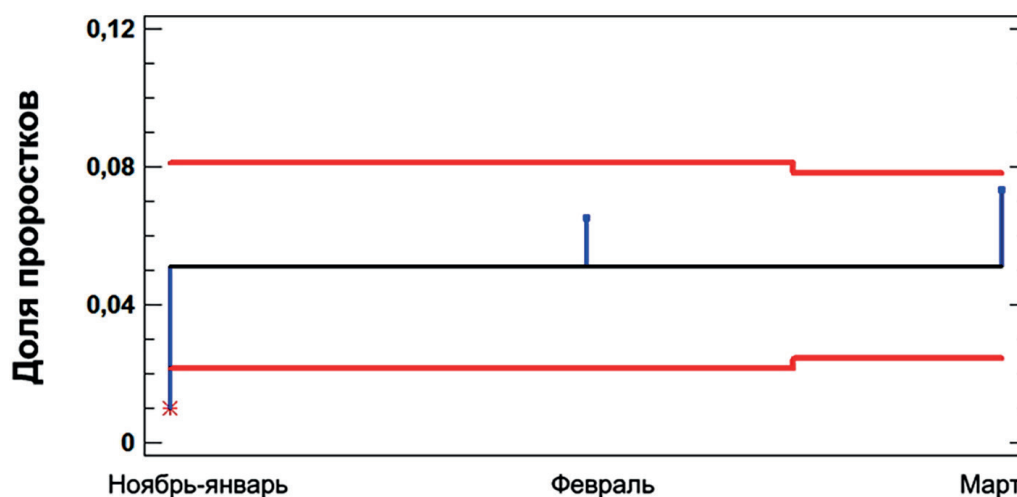


Рис. 5. Доля проростков от числа семян, посеянных в период с ноября по март. Красные линии показывают 95%-й доверительный интервал, который указывает, какие пропорции различаются статистически значимо.

показывают, что расстояние, на которое улетают семена, опадающие поодиночке, остаётся практически таким же. По нашим наблюдениям, после падения на снег плоские семена борщевика могут продвинуться на 0–10 см, после чего попадают в микроуглубления снежного покрова или прилипают к снегу вблизи растения, как это происходит с семенами других видов растений в природе [Евстигнеев и др., 2017]. В ясную солнечную погоду они нагреваются солнцем и растапливают снежный наст или лёд, погружаясь в их толщу. Таким образом, опадение одиночных семян в зимний период не способствует существенному расширению ценопопуляции.

Нами было впервые установлено, что в зимний период существует ещё один способ распространения семян борщевика Сосновского естественным путём. Некоторые зонтики с семенами под действием разных факторов (налипания мокрого снега, сильных порывов ветра, под тяжестью птиц и др.) могут отламываться и впоследствии самостоятельно перемещаться. Результаты проведённых экспериментов показали, что под действием ветра в течение 15 мин зонтик может преодолевать расстояние (40 ± 9 м), которое значительно превышает дальность разлёта одиночных семян. С учётом того, что семена, оставшиеся на сухих цветоносах, успешно проходят стратификацию, такой способ распространения может служить источником образования новых ценопопуляций вдали от материнской.

Выводы

1. На зонтиках борщевика Сосновского в зимний период сохраняются жизнеспособные семена.
2. В зимний период одиночные семена разлетаются примерно на такое же расстояние, как и в летне-осенний период.
3. Семена способны перемещаться вместе с отломившимися зонтиками на расстояния, которые многократно превышают дистанции естественного разлёта одиночных семян. Экспериментальные наблюдения по перемещению зонтиков на расстояние 40 ± 9 м в течение 15 мин позволяют утверждать, что дальность перемещения зонтиков может составлять сотни метров по ровной поверхности заледенелых дорог.
4. Небезопасно оставлять без внимания нескошенное растение с зонтиками на зиму. Меры борьбы с борщевиком Сосновского должны включать уничтожение зонтиков с семенами до образования устойчивого снежного покрова.

Финансирование работы

Исследование проведено при поддержке проекта РФФ (№ 16-14-10323).

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

- Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. Чёрная книга флоры Средней России. М.: ГЕОС, 2010. 512 с.
- Далькэ И.В., Чадин И.Ф., Захожий И.Г. Анализ мероприятий по ликвидации нежелательных зарослей борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) на территории Российской Федерации // Российский журнал биологических инвазий. 2018. Т. 11. № 3. С. 44–61.
- Евстигнеев О.И., Мурашев И.А., Коротков В.Н. Анемохория и дальность рассеивания семян деревьев восточноевропейских лесов // Лесоведение. 2017. № 1. С. 45–52.
- Отчёт о научно-исследовательской деятельности Института биологии Коми филиала АН СССР за 1968 год [на 63 листах] // Архив Российской академии наук (РАН). Ф. 1677. Оп. 2. Д. 6. Л. 3.
- Отчёт о научной деятельности Кольской научно-исследовательской базы Академии наук СССР за 1948 г. [на 538 листах] // Архив Российской академии наук (РАН). Ф. 188. Оп. 2 (41–50). Д. 20. Л. 535.
- Отчёт о работе биологических отделов (почвоведения, биологии, животноводства и зоологии и леса) Коми филиала Академии наук СССР за 1956 год [на 192 листах] // Архив Российской академии наук (РАН). Ф. 534. Оп. 11. Д. 61 (375). Л. 90.
- Отчёт о работе биологических отделов Коми филиала Академии наук СССР за 1957 год [на 273 листах] // Архив Российской академии наук (РАН). Ф. 534. Оп. 11. Д. 82 (396). Л. 106.
- Очистим Подмосковье от борщевика вместе! (Электронный документ) // (<https://dobrodel.mosreg.ru/borshevik>). Проверено 12.08.2019.
- Панасенко Н.Н. Некоторые вопросы биологии и экологии борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) // Российский журнал биологических инвазий. 2017. Т. 10. № 2. С. 95–106.
- Петросян В.Г. Интегрированная система управления базами данных и статистического анализа биологических данных – Biosystem office. Федеральная служба по интеллектуальной собственности. Номер свидетельства – 2014663194, Дата регистрации – 18 декабря 2014 г. // (http://www1.fips.ru/fips_serv1/fips_serv1let?DB=EVM&DocNumber=2014663194&TypeFile=html). Проверено 05.06.2017.
- Прохоров В.Н., Мишина М.Ю., Ламан Н.А., Росоленько С.И., Тимофеева И.В. Способ определения жизнеспособности семян борщевика Сосновского. Патент на изобретение ВУ 20369 С1 2016.08.30.
- Распространение инвазивных видов растений (на примере борщевика Сосновского) (Электронный ресурс) // (<https://ib.komisc.ru/add/rivr>). Проверено 30.06.2020.
- Самые опасные инвазионные виды России (ТОП-100) / Ред. Ю.Ю. Дгебуадзе, В.Г. Петросян, Л.А. Хляп. М.: КМК, 2018. 688 с.
- Соколов В.С., Медведев П.Ф., Марченко А.А. Силосные растения и их культура в нечернозёмной полосе. М.; Л.: АН СССР, 1955. 196 с.
- Чадин И.Ф., Далькэ И.В., Малышев Р.В. Оценка морозостойкости борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) после удаления снежного покрова в ранневесенний период // РЖБИ. 2018. № 4. С. 105–116.
- Dalke I.V., Chadin I.F., Zakhzhiziy I.G., Malyshev R.V., Maslova S.P., Tabalenkova G.N., Golovko T.K. Traits of *Heracleum sosnowskyi* Plants in Monostand on Invaded Area // PLoS ONE. 2015. 10(11): e0142833. doi:10.1371/journal.pone.0142833.
- Krivosheina M.G., Ozerova N.A. Introduction of *Sosnowsky's* hogweed as a cause of landscape transformation // IOP: Earth and Environmental Science. 2019. Vol. 350. 012013.
- Nielsen C., Ravn H.P., Nentwig W. and Wade M. (eds.). The Giant Hogweed Best Practice Manual. Guidelines for the management and control of an invasive weed in Europe // Forest & Landscape Denmark, Hoersholm, 2005. 44 pp.
- Zar J.H. Biostatistical Analysis. New Jersey: Prentice Hall, 2010. 944 p.

DISTRIBUTION OF SEEDS OF THE GIANT HOGWEED (*HERACLEUM SOSNOWSKYI* MANDEN.) IN THE WINTER PERIOD

© 2020 Krivosheina M.G.^{a, *}, Ozerova N.A.^{b, **}, Petrosyan V.G.^{a, ***}

^a A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Moscow, 119071 Russia;

^b S.I. Vavilov Institute for the History of Science and Technology, the Russian Academy of Sciences, Moscow, 109012 Russia.

e-mail: *kriv2260@rambler.ru, **ozerovalnad@yandex.ru, ***vgpetrosyan@gmail.com.

The results of experiments on natural distribution of seeds of the giant hogweed (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) in winter period are presented. It was found that viable seeds are preserved on the umbrellas of this alien plant in winter. Falling of single seeds during the winter period is not much different from falling in the summer-autumn period. It was shown that seeds under the influence of various factors, in particular, under the influence of strong gusts of wind, can move up to 5 m from the mother plant. It was revealed that the seeds are also able to move together with broken umbrellas over distances many times greater than the distances of the natural scattering of single seeds. Experimental observations on the movement of umbrellas at a distance of 40±9 m for 15 minutes suggest that the range of movement of umbrellas can be hundreds of meters on a flat surface of icy roads. The high germination of seeds left on the umbrellas allowed us to conclude that measures to control Sosnovsky's cow parsnip should include the destruction of dead plants with seeds until a stable snow cover is formed.

Keywords: *Heracleum sosnowskyi*, invasion, anemochoria, vectors of dispersal, winter period.