

**ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ,
ЭКОЛОГОБЕЗОПАСНЫЕ И РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ**

**NATUREMANAGEMENT,
ECOLOGICALLY SAFE AND RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES**

**ПРЫРОДАКАРЫСТААННЕ,
ЭКОЛАГАБЯСПЕЧНЫЯ І РЭСУРСАЗБЕРАГАЛЬНЫЯ ТЭХНАЛОГІІ**

УДК 581.14: (632.51+633/635)

Н. А. Ламан, В. Н. Прохоров

*Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича Национальной академии наук Беларуси,
Минск, Беларусь, e-mail:prohoroff1960@mail.ru*

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО
(*HERACLEUM SOSNOWSKYI* MANDEN.) ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПЛОДОРОДНОГО СЛОЯ
ПОЧВЫ СО СТРОИТЕЛЬНЫХ ПЛОЩАДОК**

Инвазивные чужеродные виды, к которым относится обширный и быстро увеличивающийся круг организмов, представляют собой одну из наиболее серьезных, стремительно растущих и с трудом поддающихся устранению угроз для биоразнообразия, экологической и продовольственной безопасности, защиты здоровья и жизни человека. В настоящее время в Беларуси наиболее злостным инвазивным видом является борщевик Сосновского (*Heracleum Sosnowskyi* Manden.). Непреднамеренное распространение этого вида связано во многих случаях с использованием для закладки и ремонта газонов плодородного слоя почвы, снимаемого со строительных площадок, который заражен его семенами. В этой связи остро стоит вопрос о предварительной оценке таких грунтов. На основании многолетнего практического опыта обсуждаются возможные пути решения этой проблемы.

Ключевые слова: инвазивные виды, борщевик Сосновского, плодородный слой почвы, засоренный семенами борщевика Сосновского

N. A. Laman, V. N. Prokhorov

*V. F. Kuprevich Institute of Experimental Botany of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus,
e-mail:prohoroff1960@mail.ru*

**DISTRIBUTION OF SOSNOWSKY'S HOGWEED (*HERACLEUM SOSNOWSKYI* MANDEN.) WHEN USING FERTILE
SOIL LAYER FROM BUILDING SITES**

Invasive alien species, which include a vast and rapidly expanding range of organisms, represent one of the most serious, rapidly growing and difficult to eliminate threats to biodiversity, ecological and food security, protection of health and livelihood. Currently, the most aggressive invasive species in Belarus is the hogweed Sosnovsky (*Heracleum Sosnowskyi* Manden.), The expansion of which is observed in Belarus. The inadvertent spread of this species is associated in many cases with the use of a fertile layer infected with its seeds removed from construction sites. In this regard, there is an urgent need for a preliminary assessment of such soils. Based on many years of practical experience, possible solutions to this problem are discussed.

Keywords: invasive species, Sosnovsky hogweed, fertile soil layer, littered with seeds of Sosnovsky hogweed

М. А. Ламан, В. М. Прохараў

Інстытут эксперыментальнай батанікі імя В. Ф. Купрэвіча Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі, Мінск, Беларусь,
e-mail: prohoroff1960@mail.ru

РАСПАЎСЮДЖАННЕ БАРШЧЭЎНІКА САСНОЎСКАГА (H. S. M.) ПРЫ ВЫКАРЫСТАННІ ЎРАДЛІВАГА ПЛАСТА ГЛЕБЫ З БУДАЎНІЧЫХ ПЛЯЦОВАК

Інвазіўныя чужародныя віды, да якіх адносіцца шырокае кола раслінных арганізмаў, уяўляюць сабой адну з найбольш сур'езных пагроз для біразнастайнасці, экалагічнай і харчовай бяспекі, аховы здароў'я і жыцця чалавека. У цяперашні час у Беларусі найбольш злосным інвазіўным відам з'яўляецца баршчэўнік Сасноўскага (H. S. M.). Ненаўмыснае распаўсюджванне гэтага віда звязана ў многіх выпадках з выкарыстаннем для стварэння і рамонту газонаў урадлівага пласта глебы, што здымаецца з будаўнічых пляцовак, які ўтрымлівае жыццездольнае насенне баршчэўніка. У гэтай сувязі востра стаіць пытанне аб папярэдняй ацэнцы такіх пластоў глебы. На базе шматгадовага практычнага вопыту абмяркоўваюцца магчымыя шляхі вырашэння гэтай праблемы.

Ключавыя словы: інвазіўныя віды, баршчэўнік Сасноўскага, урадлівы пласт глебы, засмечаны насеннем баршчэўніка Сасноўскага

Введение. Необходимым условием создания в городе благоприятной среды проживания с достаточным количеством зеленых насаждений является бережное отношение к плодородному слою почвы. Интенсивная инженерно-строительная деятельность в городах включает большой объем земельных работ (рытье котлованов под фундаменты, прокладка дорог и инженерных коммуникаций и др.), при выполнении которых нарушается плодородный почвенный слой, а во многих случаях происходит и его потеря. Для сохранения плодородного почвенного слоя нормативными документами предписывается обязательное его снятие отдельно от подстилаемых пород на всех категориях земель до начала строительных работ [1]. Снятый плодородный слой используется затем в благоустройстве, озеленении и в первую очередь для ремонта и закладки газонов.

В последнее десятилетие в отдельных районах Республики Беларусь и на территории г. Минска отмечается интенсивное распространение опасного инвазивного вида растений – борщевика Сосновского. Из-за исключительно высокой семенной продуктивности происходит накопление жизнеспособных семян этого вида на почве в местах его произрастания и на сопредельных территориях. При использовании снятого с таких территорий плодородного слоя почвы для закладки и ремонта газонов произошло непроизвольное «расселение» борщевика Сосновского и увеличение его популяций в г. Минске, особенно в новых микрорайонах (рис. 1).

В этой связи Мингорисполком (решением от 14 октября 2010 года №2399) обязал заказчиков на стадии проектирования строительных объектов определять зараженность семенами борщевика плодородного почвенного слоя, чтобы исключить появление новых очагов этого опасного инвазивного вида в местах использования грунтов при озеленении городских территорий. Это решение отражено в технических условиях на проектирование, выдаваемых УП «Минскзеленстрой», при разработке проектов строительных объектов. В дальнейшем это подтверждено решением Минского городского исполнительного комитета (от 24.02.2015 г. №438 и п.16) и прилагаемого



Рис. 1. Растения борщевика Сосновского на городском газоне, появившиеся в результате применения грунта, засоренного семенами этого инвазивного вида

к нему «Плана мероприятий по ограничению распространения и численности борщевика Сосновского, золотарника канадского и кле-на ясенелистного на территории г. Минска» на предмет определения на стадии проектирования возможности использования грунта для ремонта и закладки газонов в связи с его заражением семенами борщевика Сосновского.

В работах зарубежных исследователей [2] отмечается, что оценка наличия жизнеспособных семян в почве является эффективным методом мониторинга за распространением борщевиков.

Объекты и методы исследований. Оценка засоренности плодородного слоя почвы семенами борщевика Сосновского, снимаемого со строительных площадок, проводили в 2011–2018 гг., во всех районах г. Минска. Общее количество обследованных объектов за этот период составило около 800 (рис. 2).

В работе приводятся усредненные данные за весь период проведения экспертных оценок, поэтому в отдельных районах картина засорения может меняться, тем более что многие из обследованных объектов недавно построены и введены в строй. Так, например, в настоящее время практически на всей территории бывшего аэропорта «Минск-1» и авиационного завода ведутся строительные работы, а это более 100 га, входящих в Октябрьский район г. Минска. Тем не менее, полученные результаты в основном отражают существующие в г. Минске проблемы с почвогрунтами, засоренными семенами борщевика Сосновского.

Для оценки возможности использования снимаемого плодородного слоя почвы со строительных площадок для ремонта и закладки газонов Институтом экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича Национальной академии наук Беларуси разработана, согласована с УП «Минскзеленстрой» и зарегистрирована в БелИСА специальная методика определения засоренности грунтов.

Согласно методике, одновременно с отбором проб должно проводиться визуальное обследование отведенной под строительство территории и прилегающих к ней участков на наличие популяций и отдельных растений борщевика Сосновского. Это связано с возможностью попадания семян с соседних участков уже после проведения экспертной оценки. В зимний период в связи с наличием снежного покрова на участке экспертное обследование не проводится. Количество отбираемых проб зависит от площади обследуемой территории и определяется до выезда на объект [3]. Время проведения экспертизы зависит от площади объекта и времени года, в которое проводится экспертиза.

Снимаемые со строительных площадок грунты разбиты на три группы по содержанию в них жизнеспособных семян борщевика Сосновского: 1) почвогрунт, не содержащий жизнеспособных семян борщевика Сосновского; 2) почвогрунт с низкой зараженностью жизнеспособными семенами борщевика Сосновского (до 100 шт. в 1 м³); 3) почвогрунт с высокой зараженностью жизнеспособными семенами борщевика Сосновского (100 шт. и более в 1 м³).

Расчеты показывают, что если 1 м³ плодородного слоя распределять на газоне или цветнике слоем толщиной 5 см, то общая покрытая площадь составит 20 м² (1 м³ = 100000 см³/ 5 см = 200000 см² = 20 м²). При зараженности грунта жизнеспособными семенами борщевика в 100 шт./м³, на 1 м² формируемого газона или цветника придется 5 семян (100 шт. / 20 м² = 5 шт./м²). На основе таких расчетов можно планировать дальнейшее использование грунтов в озеленении в зависимости от интенсивности ухода за данными компонентами ландшафта (периодичность кошения газонов, количество прополок и частота рыхления цветников) и особенностями проведения мониторинга за ними.

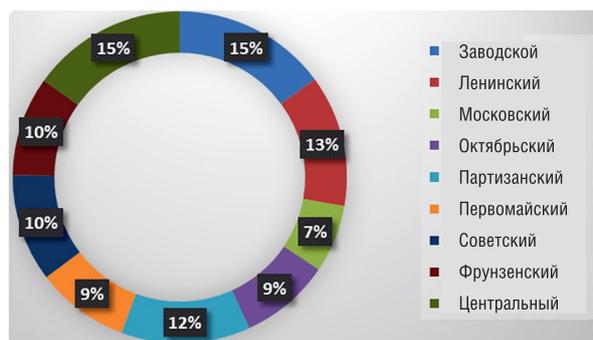


Рис. 2. Доля обследованных объектов районов г. Минска в период проведения экспертиз (2011–2018 гг.)

Для семян всех видов борщевиков характерно наличие недоразвитого зародыша. Первые две недели после отделения от материнского растения и опадания полуплодиков на почву зародыш продолжает расти. Затем наступает период, когда заметного роста не наблюдается. Поэтому для дальнейшего внутрисемянного развития зародыша требуется длительный период стратификации при пониженной температуре. В естественных условиях он начинается с осени, когда семена попали в почву или находятся на поверхности почвы, продолжается зимой и ранней весной. После этого периода семена борщевика приобретают способность прорасти [4]. Для определения жизнеспособности не прошедших стратификацию семян борщевика в Институте экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича разработан экспресс-метод, что позволяет также существенно сократить время проведения экспертизы грунтов [5].

Результаты и их обсуждение. Проведенные в 2011–2018 гг. обследования плодородного слоя почвы, снимаемого со строительных площадок в г. Минске, показали, что почти треть участков засорена вегетирующими растениями борщевика Сосновского и/или их жизнеспособными семенами. Особенно сильно засорены территории обследованных нами объектов в Октябрьском (95,1 %), Ленинском (88,6 %), Московском (30,1 %), Фрунзенском (20,9 %) и Заводском (20,4 %) районах г. Минска, где ведется интенсивная застройка архитектурно-строительных комплексов «Минск–Мир» (рис. 3), «Лошица», «Петровщина», «Сухарево», «Корзюки» и др. Минимальное количество засоренных участков приходится на Первомайский (3,4 %) и Партизанский (7,4 %) районы. Основные засоренные территории в Партизанском районе – Дrajня, в Первомайском – детская железная дорога, в Советском – район площади Бангалор и бывшей болотной станции.

Общая площадь (среди обследованных объектов) засоренных участков в районах г. Минска также была наибольшей в Октябрьском (195,4 га) и Ленинском (89,2 га), а минимальной – в Партизанском (2,38 га) и Первомайском (4,1 га) (рис. 4).

В пределах засоренных территорий отмечается сильная неравномерность распределения вегетирующих растений и семян борщевика Сосновского. Это значительно усложняет выделение условно чистых грунтов из общей площади засоренного участка, которые можно использовать в озеленении, а также разработку и проведение профилактических и истребительных мероприятий на объекте. Соответственно при проведении экспертизы обязательно должны обследоваться прилегающие к объекту территории на предмет наличия там вегетирующих растений борщевика Сосновского. При обнаружении на соседних участках растений этого инвазивного вида должна проводиться комплексная обработка территории обследованного объекта

и прилегающих участков. В противном случае может произойти повторное засорение объекта и затраты на ограничение распространения борщевика окажутся напрасными.

В пределах засоренных борщевиком Сосновского объектов удельная площадь участков локального размещения вегетирующих растений и жизнеспособных семян составила по г. Минску от 3,3 % в Советском районе до 21,9 % в Октябрьском (рис. 5). В то же время на отдельных объектах площадь засорения в период обследования достигала 60 % и выше. В первую очередь это относится к таким районам, как Лошица, Курасовщина, Корзюки, Петровщина, Сухарево.

Важным показателем, характеризующим засоренность грунта, является количество жизнеспособных семян борщевика Сосновского в расчете на 1 м² или 1 м³. Засоренность сни-



Рис. 3. Схема основных точек местонахождений отдельных растений и популяций борщевика Сосновского в микрорайоне «Минск–Мир»

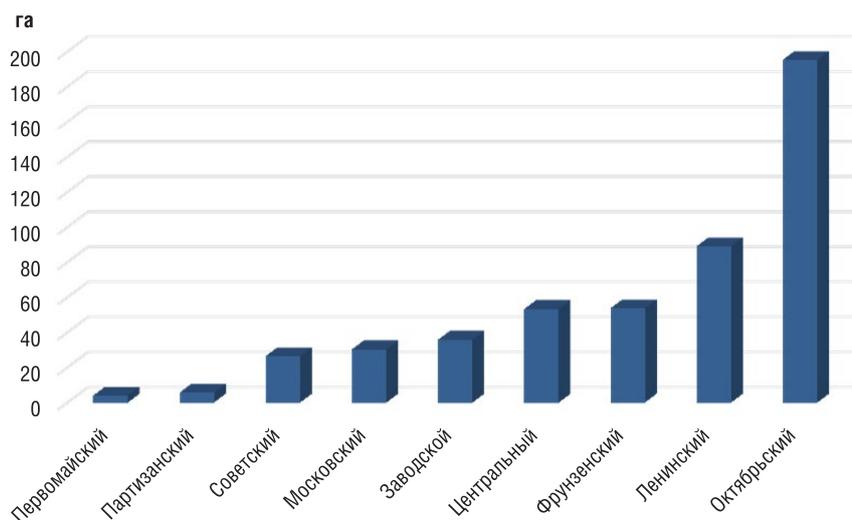


Рис. 4. Общая площадь засоренных объектов в микрорайонах г. Минска (2011–2018 гг.)

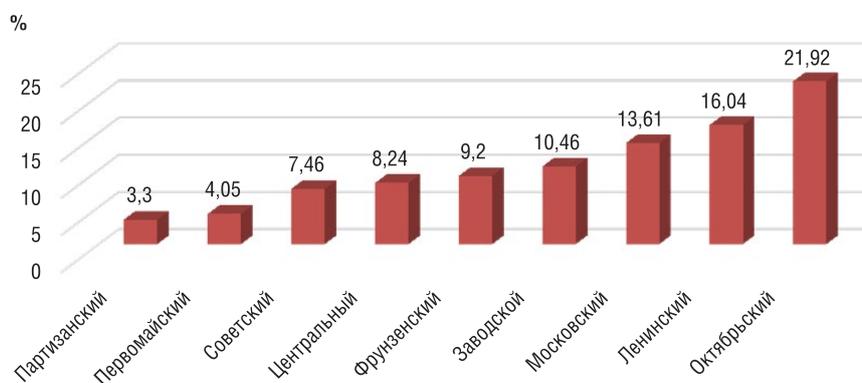


Рис. 5. Доля территорий, засоренных вегетирующими растениями и жизнеспособными семенами борщевика Сосновского, по отношению к общей обследованной площади в микрорайонах г. Минска

маемого со строительных площадок плодородного слоя также, как и их территориальное распределение, сильно варьируют. Максимальная отмечается в новых районах застройки. Это касается районов Лошица, где еще во времена СССР находилась биостанция ВАСХНИЛ по изучению кормовых культур, Курасовщина – территория, на которой раньше находился колхоз «Большевик» Минского района, возделывающий борщевик Сосновского как кормовую культуру.

Дальнейшему распространению борщевика Сосновского в другие районы г. Минска способствовало наличие водных путей (реки Мышка, Свислочь) по которым семена попали на новые территории (семена борщевика водным потоком могут переноситься на расстояние до 10 км в течение трех дней). Соответственно по водным потокам сильно засоренными оказались прилегающие к ним Заводской, Московский и Фрунзенский районы г. Минска (таблица).

В связи с наличием в плодородном слое почвы, снимаемом со строительных площадок,

Степень засоренности плодородного слоя почвы жизнеспособными семенами борщевика Сосновского в микрорайонах г. Минска

Район г. Минска	Среднее количество семян на 1 м ³ (размах варьирования), шт/м ³	Доля сильно-засоренных грунтов (более 100 семян на 1 м ³), %	Площадь участков с сильно-засоренными грунтами, га
Октябрьский	256 (35–759)	88,88	38,11
Ленинский	148 (13–409)	72,91	10,43
Московский	144 (25–400)	63,60	3,87
Заводской	123 (18–430)	23,79	0,89
Фрунзенский	99 (15–280)	22,20	1,10
Центральный	23,4 (3–185)	19,40	0,33

Примечание. Значения для Партизанского, Первомайского и Советского районов г. Минска не приводятся в связи с небольшим количеством засоренных жизнеспособными семенами борщевика Сосновского объектов

жизнеспособных семян борщевика Сосновского возникла острая проблема дальнейшего его использования. С одной стороны, такие грунты во избежание распространения этого злостного инвазивного вида не могут быть использованы в работах по благоустройству, а с другой стороны, они не могут быть утилизированы, так как плодородная почва является важным ресурсом в озеленении. Чтобы найти решение данной проблемы, в первую очередь необходимо обратить внимание на биологию семян и особенности роста и развития борщевика Сосновского.

Борщевик Сосновского размножается только семенами. Семенная продуктивность растения исключительно высокая. Потенциальная семенная продуктивность одного растения у распространенного в Европе и на Североамериканском континенте борщевика Мантегацци определяется в 60 000 цветков, каждый из которых дает 2 полуплодика, т.е. в сумме 120 000 семян [6]. Чешские исследователи [7] зафиксировали растение борщевика Мантегацци, на котором сформировалось 107 800 семян. В популяциях борщевика Сосновского наиболее часто присутствуют растения, семенная продуктивность которых колеблется в пределах 10–50 тыс. семян [8]. Это позволяет гигантским борщевикам сформировать в хорошо развитых популяциях банк семян в почве, насчитывающий до 2000 шт/м² и более. При прорастании семян весной, большая часть всходов гибнет из-за конкуренции за свет, воду и элементы питания, тем самым поддерживая плотность популяций на уровне 2–2,5 крупных особи на 1 м² [9].

Считается, что семена сохраняют в почве всхожесть до 11 лет, а по другим данным – даже до 15 лет. Проведенные исследования показывают, что в лабораторных условиях всхожесть семян борщевика Сосновского в течение трех лет значительно снижается и составляет в среднем в первый год до 98 %, во второй – 66, в третий – 33, а в четвертый – несколько процентов [10]. В то же время единичные семена и в сухих условиях сохраняют всхожесть до 15 лет [11].

В полевых условиях жизнеспособность семян обычно значительно ниже. Л. Моравцова и соавт. [12] классифицируют борщевик, как растение с краткосрочным банком семян. По результатам их исследований более 90 % семян проросли (или разлагались) после первой зимы. В последующие годы доля жизнеспособных семян в почве снижается до 1–2 %, однако, как и в сухих условиях, единичные семена могут сохранять всхожесть до 10 и более лет, что обеспечивает существование популяций долгие годы.

Тщательные многолетние исследования популяций борщевика Сосновского на Сахалине и выполненные на их основе расчеты [13] показывают, что имеющиеся в 0–3-см слое запасы семян даже при отсутствии новых семенных поколений будут достаточны для существования и устойчивого возобновления зарослей борщевика Сосновского, по крайней мере в течение 15 лет. Это самый трудный и сложный барьер, который необходимо будет преодолеть в решении проблемы искоренения этого растения.

В этой связи за почвой, засоренной семенами борщевика, необходим мониторинг не менее 10 лет. Наличие в почве семян, сохраняющих длительное время всхожесть, вероятно, связано как с экологическими условиями, так и наличием гибридов в популяции борщевика Сосновского. Хорошо известно, что в период изучения гигантских борщевиков в 50–60-х годах прошлого столетия с целью отбора из них наиболее перспективных для интродукции в качестве кормово-силосных растений на опытных участках в Беларуси одновременно изучались до 20 различных видов из рода Борщевик. В результате большой концентрации близкородственных генотипов происходило их перекрестное опыление, что могло привести к формированию высокоагрессивных гибридов. Исходя из этого, проблема с использованием для озеленения почв, засоренных жизнеспособными семенами борщевика Сосновского, в ближайшие годы будет только обостряться.

Следует подчеркнуть, что данная проблема характерна не только для Беларуси, но и остро стоит в других странах мира. В ее практическом и юридическом решении наиболее продвинулись Великобритания и США. Так, в Англии еще в 1990 г. в соответствии с законом о защите окружающей среды (*Environmental Protection Act*) почва, снимаемая с участка, на котором росли гигантские борщевики, должна быть утилизирована на специальном полигоне, который уполномочен ее принимать. Если выбирается путь утилизации засоренного грунта, то одновременно с удалением семенного банка удаляются стеблекорни (в отличие от борщевика Сосновского некоторые виды

гигантских борщевиков могут размножаться подземными вегетативными органами). Поэтому глубина выемки грунта составляет 50 см (глубина проникновения в почву стеблекорня). Снятый грунт может быть складирован на границе участка или за его пределами, но обязательно огорожен от остального чистого грунта. За почвой в буртах в соответствии с Законом о защите окружающей среды (Великобритания) необходим контроль во избежание ее распространения за пределы мест складирования.

В США борщевик Мантегацци еще в 1974 г. включен в федеральный закон о карантинных сорняках (Federal Noxious Weeds Act of 1974), согласно которому все его популяции и отдельные растения регистрируются и постоянно контролируются, а интродукция запрещена. В настоящее время во всех районах распространения борщевика Мантегацци существуют специальные университетские программы, включающие работы по идентификации растений, контролю за динамикой распространения популяций, работу с общественностью и СМИ, проведение научно-практических семинаров, работу добровольцев по выявлению новых популяций.

Очень часто источником распространения семян борщевика является человек. Семена, особенно в осенний, обычно дождливый период, попадают с почвой в глубокие протекторы обуви и могут переноситься на большие расстояния. Поэтому в Канаде, США и Ирландии в местах, где есть вегетирующие растения борщевика, рядом с ними ставят плакат, предупреждающий, что к этим растениям нельзя подходить ближе 5 м (основная часть семян падает в пределах 4 м от материнского растения) [14].

Среди основных путей распространения гигантских борщевиков можно выделить: распространение засоренной семенами борщевика почвы, загрязнение чистых территорий семенами, переносными транспортными средствами и оборудованием, естественными водными потоками и потоками воды после мойки транспорта, а также незаконное захоронение засоренных семенами почв.

Как в Великобритании, так и в Северной Ирландии применяются большие штрафы к гражданам, если на их участке найдены растения гигантских борщевиков. Если при первом случае сумма штрафа составляет 50 фунтов, то при повторном она может достигать 5000. Кроме того, суды принимают гражданские иски от физических лиц в отношении хозяев участков, на которых растет борщевик. В США засоренную семенами борщевика почву во избежание засорения других районов на месте обнаружения перемещают на глубину 50 см, а сверху закрывают чистым от семян борщевика слоем грунта. Обращается особое внимание на очистку техники после работы на засоренном участке от возможного прилипания семян к рабочим органам. В этой же связи на засоренных территориях ограничено или запрещено использование техники на гусеничном ходу. Очистка техники не должна производиться на чистой от семян территории.

Как отмечено выше, Институтом экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича Национальной академии наук Беларуси с 2011 г. проводится оценка плодородного слоя почвы, снимаемого со строительных площадок, на засоренность жизнеспособными семенами борщевика Сосновского. В ходе выполнения работ при наличии семян в почве возникает вопрос о путях ее дальнейшего использования. Значительный практический опыт по проведению экспертных оценок по засоренности земельных участков в г. Минске жизнеспособными семенами борщевика Сосновского показывает, что в сложившейся ситуации наиболее рациональным будет проведение следующих мероприятий.

Вывоз засоренного семенами борщевика Сосновского грунта в ближайшие к городской черте г. Минска выработанные карьеры. После их полного заполнения засоренным грунтом, отсыпка их чистым 20-см слоем почвы. Этого слоя будет достаточно, чтобы предупредить прорастание жизнеспособных семян борщевика, так как уже с глубины 10 см они практически не прорастают. После выравнивания верхнего слоя почвы для исключения прорастания случайно попавших семян борщевика на нем формируют плотный травостой из многолетних быстрорастущих видов злаковых трав (ежа сборная, тимофеевка луговая, райграс пастбищный).

При закладке на хранение засоренного семенами борщевика Сосновского грунта могут проводиться мероприятия по его комплексному физическому и агрохимическому улучшению путем внесения песка, торфа, минеральных и органических удобрений. Кроме того, в этих карьерах

возможно послойное внесение с почвой, вывозимой из города скошенной с городских газонов травы и опавших листьев, что будет способствовать формированию компостов. В результате после временной консервации через 4–5 лет город получит высокоплодородный грунт для благоустройства и озеленения.

При невозможности вывоза засоренного грунта за пределы г. Минска, его целесообразно временно складировать в бурты на границе территории, отведенной под строительство объекта. В этом случае для предотвращения водной и ветровой эрозии складированного плодородного слоя почвы бурты необходимо укрыть темной пленкой. При отсутствии возможности укрытия пленкой больших объемов почвы в буртах их поверхность засевают многолетними злаковыми травами для формирования дернины. В случае наличия откосов с уклоном более 30° должны быть предусмотрены мероприятия по их укреплению, в том числе укладку георешетки и одерновку. В противном случае такой бурт станет источником распространения борщевика Сосновского и других сорных растений.

Согласно ГОСТу 17.4.3.02-85 [1] поверхность бурта и его откосы должны быть засеяны многолетними травами, если срок хранения плодородного слоя почвы превышает два года. Под бурты, как правило, должны быть отведены непригодные для ведения сельскохозяйственного производства участки или малопродуктивные угодья, на которых исключается подтопление, засоление и загрязнение промышленными отходами, твердыми предметами, камнем, щебнем, галькой, строительным мусором.

В ходе строительства и после его окончания складированную в буртах засоренную семенами борщевика Сосновского почву целесообразно использовать на этой же территории, помещая в более глубокие слои грунта (на глубину 50 см), а верхний слой формировать из чистой плодородной почвы толщиной не менее 15–20 см. В дальнейшем для полного исключения прорастания единичных семян борщевика Сосновского, оставшихся жизнеспособными после хранения в буртах, также сформировать плотный газонный травостой из многолетних видов злаков.

При небольшом засорении возможно перемещение грунта без предварительного складирования на территории объекта в более глубокие слои горизонта с формированием над ним чистого слоя толщиной 15–20 см и высевом многолетних видов злаковых трав.

Основная часть семян борщевика Сосновского сохраняет всхожесть в течение 3–4 лет. Поэтому по истечении этого периода грунты в последующем можно использовать для озеленения, но при условии их применения для формирования газонов, на которых будет осуществляться интенсивное кошение, а также проведение (при необходимости) химических прополок. Однако такое использование засоренных грунтов возможно только при обязательном мониторинге состояния сформированного на этом участке растительного покрова на предмет наличия всходов борщевика Сосновского.

После проведения работ по благоустройству территории работники специальных служб должны вести не только регулярное наблюдение за складывающейся инвазионной ситуацией, но и обеспечить надлежащую эксплуатацию зеленой зоны. При посадке на территории, где проводилось перемещение засоренного грунта в нижние слои почвенного горизонта, деревьев и кустарников, а также проведении других работ, связанных с выемкой грунта (посадочные ямы, траншеи для прокладки кабеля, труб и т.д.), вынимаемый засоренный жизнеспособными семенами борщевика Сосновского грунт целесообразно укладывать в нижние горизонты профиля.

Во избежание переноса семян борщевика Сосновского на чистые территории при перемещении техники с засоренных борщевиком Сосновского площадей обязательно проводить ее очистку от почвы, налипшей на ходовую часть и рабочие органы.

Следует отметить, что любому перемещению засоренного жизнеспособными семенами борщевика Сосновского грунта должен предшествовать комплекс мероприятий, включающий как агротехнические методы борьбы с этим инвазивным видом, так и при необходимости обработку этих площадей разрешенными к применению в населенных пунктах гербицидами в установленных дозах. При этом обязательным условием является уничтожение растений борщевика при их наличии на примыкающих к обследованному объекту участках.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 17.4.3.02-85. Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ.
2. Timing and extent of tissue removal affect reproduction characteristics of an invasive species *Heracleum mantegazzianum* / P. Pyšek [et al.] // *Biological Invasions*. – 2007. – N 9. – P. 335–351.
3. ГОСТ 17.4.3.01-83. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб.
4. Ламан, Н. А. Гигантские борщевики – опасные инвазионные виды для природных комплексов и населения Беларуси / Н. А. Ламан, В. Н. Прохоров, О. М. Масловский. – Минск, 2009. – 40 с.
5. Способ определения жизнеспособности семян борщевика Сосновского : пат. ВУ20369 / В. Н. Прохоров, М. Ю. Мишина, Н. А. Ламан [и др.].
6. Tiley, G. E. D. *Heracleum mantegazzianum* (giant hogweed) and its control in Scotland / G. E. D. Tiley, B. Philp : L. C. de Waal, L. E. Child, P. M. Wade and J. H. Brock (eds.) // *Ecology and management of invasive riverside plants*. John Wiley & Sons Ltd. – Chichester, 1994. – P. 101–109.
7. Pyšek, P. Invasion by *Heracleum mantegazzianum* in different habitats in the Czech Republic / P. Pyšek, A. Pyšek // *J. Veg. Sci.* – 1995. – Vol. 6, № 5. – P. 711–718.
8. Ткаченко, К. Г. Сравнительная характеристика некоторых видов рода *Heracleum* L. как эфирномасличных растений / К. Г. Ткаченко : автореф. дис. ... канд. биол. наук ; Ботан. ин-т им. В. Л. Комарова. – Л., 1986. – 21 с.
9. Ламан, Н. А. Способы ограничения распространения и искоренения гигантских борщевиков: обзор современного состояния проблемы / Н. А. Ламан, В. Н. Прохоров // Сб. науч. тр.: Ботаника (исследования). – 2011. – Вып. 40. – С. 469–489.
10. Иванова, М. А. Биология прорастания семян борщевика Сосновского / М. А. Иванова // Бюллетень Главного ботанического сада. – М., 1966. – Вып. 63. – С. 66–73.
11. Lundström, H. New experiences of the fight against the giant hogweed, *Heracleum mantegazzianum* / H. Lundström // *Swedish Crop Protection Conference*. – 1989. – Vol. 2. – P. 51–58.
12. Thompson Seed germination, dispersal and seed bank in *Heracleum mantegazzianum* / L. Moravcová [et al.] // *Ecology and management of giant hogweed (Heracleum mantegazzianum)* [ed. by Pyšek P, Cock M. J. W., Nentwig W., Ravn H. P.] Wallingford, UK: CAB, 2007. – P. 74–91.
13. Интродукция некоторых лекарственных растений Дальнего Востока во Львове / О. А. Ефремова [и др.] // Растения в муссонном климате. – Владивосток, 1998. – С. 174–176.
14. Best Practice Management Guidelines Giant Hogweed *Heracleum mantegazzianum* / Giant-Hogweed-BPM-Invasive Species Ireland.pdf

Поступила 23.04.2019