

А. А. Жук, Ф. Одинаевс

МЕТОДЫ БОРЬБЫ С БОРЩЕВИКОМ И ВОЗМОЖНОСТЬ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград, Россия

Поступила в редакцию 21.10.2022 г.

Принята к публикации 05.12.2022 г.

doi: 10.5922/gikbfu-2023-2-6

Для цитирования: Жук А.А., Одинаевс Ф. Методы борьбы с борщевиком и возможность их применения в Калининградской области // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Сер.: Естественные и медицинские науки. 2023. №2. С. 75–83. doi: 10.5922/gikbfu-2023-2-6.

Рассмотрена проблема распространения зарослей борщевика и пути ее решения. Первоначально борщевик выращивали в СССР в качестве корма для скота, но бесконтрольно разросся и стал угрозой для местной флоры и человека. Описаны различные методы борьбы с борщевиком: химические, электрохимические и механические, а также выпас и мульчирование; проведены оценка и сравнение этих методов. Предполагается, что комплексный подход, объединяющий несколько методов, может быть наиболее эффективным. Однако необходимо учитывать характеристики пораженной территории, возраст растений и использование пораженной земли. В заключение предложены профилактические меры по прекращению распространения семян борщевика.

Ключевые слова: борщевик Сосновского, методы борьбы, эффективность методов, районы распространения борщевика, Калининградская область

Введение. В середине XX в. в СССР специально высаживали борщевик в качестве корма для скота, однако это растение стало бесконтрольно разрастаться и на сегодняшний день стало угрозой не только для местной флоры, но и для человека. Проблема заключается в том, что борщевик вытесняет другие растения, формируя огромные по площади заросли. Кроме того, это растение ядовито и при контакте с кожей вызывает серьезные ожоги. Данная проблема актуальна, так как заросли борщевика с каждым годом только увеличиваются, заполняя собой все большие территории и вредя здоровью населения.

Цель исследования — освещение путей решения проблемы с зарослями борщевика, оценка их эффективности и сравнение методов борьбы с борщевиком. Сейчас существует множество таких методов, и необходимо разобраться, в чем их преимущества и недостатки, а также подобрать подходящие методы для борьбы с борщевиком на территории Калининградской области.

Материалы и методы. Для проведения исследования были рассмотрены отечественные и зарубежные публикации с географическим охватом от Западной до Восточной Европы. Используются методы

сравнения, мысленного моделирования, а также анализ и синтез. При построении карты применялись программы QGIS, Corel DRAW, Google Earth Pro.

Результаты. Анализ эффективности борьбы с борщевиком на территории Российской Федерации [3] показал, что при проведении мероприятий по уничтожению борщевика его заросли только увеличиваются по площади. С каждым годом финансирование на подобные мероприятия увеличивается, однако эффективность не возрастает. Это может быть связано с неточным подбором методик и отсутствием комплексного подхода.

Для достижения максимальной эффективности необходимо выполнять несколько условий [6]. Должны осуществляться постоянный контроль за распространением растения, проведение ежегодных мероприятий, причем в течение длительного времени (около 5 лет). Следует ограничить появление новых семян, в противном случае семена, распространяемые ветром, создадут еще большие заросли, и борьба с ними будет неэффективной.

Были найдены несколько методов борьбы с зарослями борщевика. Химический метод [11] подразумевает использование баковых смесей с гербицидами, его эффективность составляет около 80 % (рис. 1).



Рис. 1. Распыление гербицидов садовым ранцевым опрыскивателем

Источник: [5].

Также предлагается применять нитрат калия, карбамид и дизельное топливо [8]. Данные химические вещества сначала уничтожают листья растений, а затем и корневую систему.

Электрохимический метод [8] состоит в проведении электрического тока по стволу растения, в результате чего внутри борщевика повышается щелочность, что приводит к его гибели.

Другой метод заключается в толстослойном мульчировании отходами лесопиления хвойных деревьев [1], что препятствует всходу молодых ростков борщевика. Доказана высокая эффективность этого метода.



Метод выпаса скота предполагает использование овец или крупного рогатого скота для борьбы с борщевиком (рис. 2). Преимуществом этого метода является то, что он не наносит вреда окружающей среде. Кроме того, он может помочь в сохранении здоровья животных и обеспечении дополнительного источника пищи. Однако эффективность данного метода зависит от множества факторов и требует тщательного планирования и контроля.



Рис. 2. Выпас коров в месте распространения борщевика

Источник: [4].

Биологические методы предполагают использование насекомых, в чей рацион входит борщевик. Так, например, фрачник обыкновенный (латинское обозначение – *Lixus iridis*) [10] питается листьями и стеблями борщевика (рис. 3). Разведение этих насекомых не требует больших денежных затрат, их популяция поддается контролю, однако жуки могут уничтожать и близрастущие растения. Поэтому метод требует тщательного изучения перед применением.



Рис. 3. Фрачник обыкновенный

Источник: [2].

Механический контроль включает в себя физическое удаление растений с помощью скашивания или ручной стрижки (рис. 4), однако это следует делать в подходящий период вегетации растений, иначе метод не будет эффективным [16].



Рис. 4. Использование ручного режущего инструмента для обрезки корней растения

Источник: [16].

Также исследуется использование борщевика для синтеза графеновых наноструктур. Этот метод предполагает термическую обработку, которая запускает процесс окисления, преобразующий борщевик в микрографеновую пыль. Ввиду сложности процесса создания графена эффективность данного метода сомнительна.

Существует запатентованный комплексный подход, который гарантирует максимальную эффективность в борьбе с борщевиком [9]. Он состоит из механической обработки территории с последующим использованием гербицидов и посевом многолетних трав на зараженной местности.

В Польше разработан новый подход для оценки потенциальной угрозы, связанной с распространением инвазивных видов растений. Он сочетает применение геостатистических интерполяторов, таких как обычный кригинг (метод, при котором используются известные значения величины в некоторых точках, чтобы оценить значения этой вели-



чины в других точках, где измерения не проводились) и кокригинг (метод, который используется, когда имеются данные о двух взаимозависимых величинах), с экологическими и гиперспектральными данными для оценки потенциальной угрозы [13].

Результаты анализа TOPSIS, основанного на 14 показателях, показывают, что борщевик имеет значительный потенциал для производства продуктов с высокой добавленной стоимостью, таких как фармацевтические, пищевые, почвенные удобрения и химические материалы. Фармацевтическая промышленность может использовать борщевик для производства полисахаридов с высокой эффективностью [19].

Также существует исследование, которое показало, что инвазивные виды растений могут быть применены для производства твердого биотоплива, а их свойства можно улучшить с помощью связующих, доступных по всему миру в виде остатков. Результаты исследования указывают на то, что *Heraclium sosnowskyi*, являющийся одним из инвазивных видов растений, в сочетании с кофейной гущей имеет более высокую теплотворную способность и более низкую зольность [18].

Борщевик может стать источником биотоплива. Однако из-за физико-химических свойств борщевика производство биоэтанола из него должно быть замкнутым технологическим процессом, который исключит неконтролируемое распространение этого растения на новые территории и обеспечит безопасность работникам производства [15].

По данным спутника за 2021 г., международной сети GBIF и социальной сети iNaturalist [7], зоны распространения борщевика в Калининградской области обнаружены в Зеленоградском, Гурьевском, Багратионовском, Гвардейском, Неманском и других округах (рис. 5).

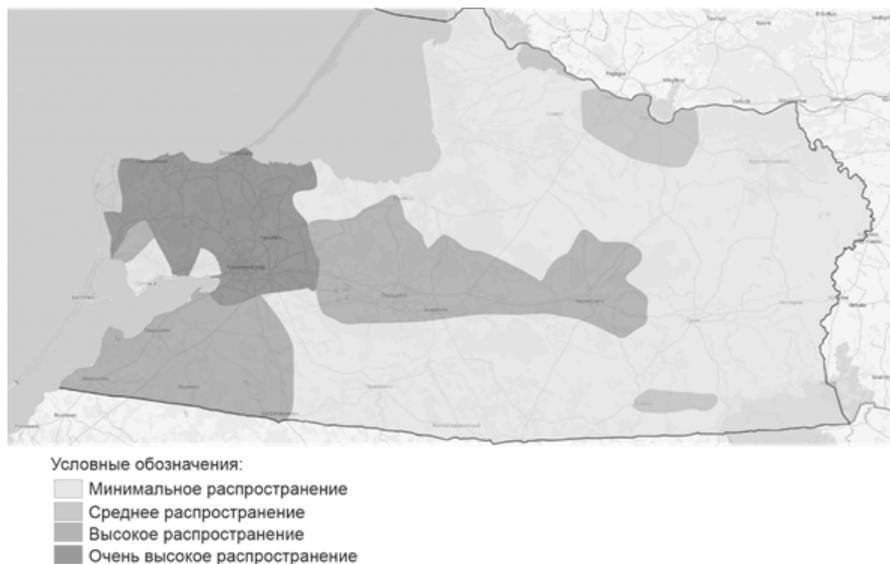


Рис. 5. Районы распространения борщевика в Калининградской области



В Калининградской области нами были выделены районы по степени распространения борщевика:

- 1) очень высокое распространение — частично Гурьевский, восточная часть Зеленоградского, Светлогорский, Пионерский округа;
- 2) высокое распространение — часть Черняховского, западная часть Зеленоградского, Багратионовский, Мамоновский, Ладушкинский, Гвардейский, Светловский, Янтарный, Балтийский округа;
- 3) среднее распространение — часть Славского, Озерский, Неманский округа;
- 4) минимальное распространение — остальная территория области.

Распространение борщевика может быть обусловлено разными типами используемых земель. Так, в восточной части Калининградской области сельское хозяйство представлено в форме крупных агрохолдингов, которые способны выделить часть своего бюджета на меры по борьбе с борщевиком, обеспечивая контроль за распространением на этой территории. В западной части Калининградской области, напротив, сельскохозяйственные угодья развиты в виде небольших ферм, которые находятся в ожидании смены типа земель и не могут самостоятельно решить проблему распространения борщевика.

Обсуждение. Можно сказать, что на данный момент существует множество различных способов борьбы с борщевиком. Чтобы определиться с методом для конкретного участка, необходимо учитывать особенности каждого метода отдельно, так как у них есть свои ограничения, а также характер местности. Так, например, механический контроль эффективен для небольших площадей поражения, но этот метод очень трудозатратен и требует постоянного контроля. Применение гербицидов возможно на больших площадях, однако при неправильной эксплуатации могут быть поражены соседние нецелевые виды. Использование насекомых в борьбе с борщевиком может не привести к требуемым результатам из-за активных веществ, которые растение выделяет для защиты от насекомых. Необходимо еще учитывать, что семена борщевика распространяются ветром и могут переноситься на далекие расстояния, поэтому для повышения эффективности следует предотвращать появление и распространения семян.

Учитывая особенности каждого метода и быстрое распространение семян, можно утверждать, что наиболее эффективным способом борьбы с борщевиком является комплексный подход, который совмещает в себе несколько методов. Методы можно совмещать по-разному в зависимости от характера местности поражения. Например, можно проводить механическую очистку территории с последующим использованием гербицидов. В таком случае достигается максимальная эффективность при уничтожении борщевика.

В Калининградской области для борьбы с зарослями борщевика применяется системный подход, однако он может быть неэффективным, о чем свидетельствует увеличение площади поражения. Есть предложение о дополнительном финансировании подобных мероприятий с применением новых технологий. Например, биологический ме-



тод с использованием специальных насекомых может сократить пораженную площадь. Также есть вариант с выпасом скота в зонах поражения, так как в Калининградской области распространено животноводство. В последние годы ситуация с борщевиком ухудшается, поэтому необходимо срочно изменить методики борьбы с данным растением.

Заключение. Рассмотренные методы с разной эффективностью можно применять для уничтожения зарослей борщевика, однако наиболее эффективным будет комплексный подход. Необходимо также учитывать площадь поражения, возраст растений, использование пораженных земель. Для определения динамики распространения семян следует иметь в виду особенности близлежащих территорий, наличие ветров и осадков. С нашей точки зрения, для Калининградской области подойдут методы биологической борьбы с зарослями борщевика.

Список литературы

1. Антипина Г., Фалин А., Платонова Е. Толстослойное мульчирование отходами лесопиления как метод борьбы с борщевиком Сосновского // Защита и карантин растений. 2020. №3. С. 13–15.
2. Биологические методы борьбы с борщевиком. URL: <https://borshevictory.ru/2021/01/01/biologicheskie-metody-borby-s-borshhevikom/> (дата обращения: 14.10.2022).
3. 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.
4. День борщевика. URL: <http://businesspskov.ru/rbusiness/bapk/130183.html> (дата обращения: 14.10.2022).
5. Комплексная борьба с борщевиком Сосновского на территории Коломны и Озёр. URL: https://kolomnograd.ru/presscentr/news/selhoz_news/26451-kompleksnaja-borba-s-borshevikom-sosnovskogo-startuet-na-territorii-kolomny-i-ozerp.html (дата обращения: 14.10.2022).
6. Попова М.Ю. Минимум усилий, максимум результата: как выбирать оптимальные меры для борьбы с борщевиком Сосновского (*Heracleum sosnowskyi*) // Мордовский заповедник. 2022. №23. С. 19–23.
7. Распространение борщевика по Российской Федерации. URL: <https://antibor-schevik.info/map/hybrid/google> (дата обращения: 12.10.2022).
8. Руденок В., Строт Т. Химический метод борьбы с борщевиком // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. №1. С. 58–66.
9. Шаповалов Д.А., Озерова Н.А., Кривошеина М.Г и др. Способ защиты земель от распространения борщевика Сосновского. Номер патента: RU 2750754 С2. 2021.
10. Шилова О.В., Платонов И.А. Биологические методы борьбы с борщевиком // Студенческая наука к юбилею вуза. 2022. С. 153–156.
11. Шклярёвская О. Перспективы использования баковых смесей гербицидов для борьбы с борщевиком Сосновского // Защита растений. 2019. №43. С. 111–119.
12. Шклярёвская О., Якимович Е. Стратегии борьбы с борщевиком // Наука и инновации. 2019. №5 (195). С. 74–79.



13. Bzdęga K., Zarychta A., Urbisz A. et al. Geostatistical models with the use of hyperspectral data and seasonal variation – A new approach for evaluating the risk posed by invasive plants // *Ecol. Indic.* 2021. Vol. 121. P. 107204.

14. Dobrinov A., Trifanov A., Chugunov S. Analysis and estimate of efficiency technological methods the destruction of Sosnowsky hogweed in the north-west region of Russia // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.* 2021. Vol. 723. P. 1–10. doi: 10.1088/1755-1315/723/3/032087.

15. Mezentsev S. Hogweed Sosnowski as a useful plant for the production of bioethanol // *IOP Conference Series Earth and Environmental Science.* 2023. Vol. 1154 (1): 012047. P. 1–6. doi: 10.1088/1755-1315/1154/1/012047.

16. PM 9/9 (2) *Heracleum mantegazzianum*, *H. sosnowskyi* and *H. Persicum* // *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin.* 2020. №50 (3). P. 515–524.

17. Voznyakovskii A., Neverovskaya A., Vozniakovskii A. Hogweed Biomass as a Raw Material for Producing 2D Nanocarbons: An Environmental Aspect // *Russian Journal of General Chemistry.* 2020. №90 (13). P. 2627–2631. doi: 10.1134/S1070363220130162.

18. Zihare L., Gusca J., Spalvins K., Blumberga D. Priorities Determination of Using Bioresources. Case Study of *Heracleum sosnowskyi* // *Environ. Clim. Technol.* 2019. №23 (1). P. 242–256. doi: 10.2478/rtuect-2019-0016.

19. Zihare L., Soloha R., Blumberga D. The potential use of invasive plant species as solid biofuel by using binders // *Argonomy Res.* 2018. Vol. 16, №3. P. 923–934.

Об авторах

Анастасия Андреевна Жук – студент, Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Россия.

E-mail: anastasiia367@gmail.com

Феликс Одинаевс, студент, Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Россия.

E-mail: felixx001@mail.ru

A. A. Zhuk, F. Odinaevs

METHODS OF COMBATING HOGWEED (*HERACLEUM SPONDYLIIUM*) AND THE POSSIBILITY OF THEIR APPLICATION IN THE KALININGRAD REGION

Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia

Received 21 October 2022

Accepted 05 December 2022

doi: 10.5922/gikbfu-2023-2-6

To cite this article: Zhuk A. A., Odinaevs F. 2023, Methods of combating hogweed (*Heracleum spondylium*) and the possibility of their application in the Kaliningrad region, *Vestnik of Immanuel Kant Baltic Federal University. Series: Natural and Medical Sciences*, №2. P. 75–83. doi: 10.5922/gikbfu-2023-2-6.

The study deals with the problem of the hogweed thickets spread and ways to solve this issue. Initially, hogweed was grown in the USSR for livestock feed, but it grew uncontrollably and became a threat to the local flora and humans. The study describes a variety of control methods for hogweed, including chemical, electrochemical, and mechanical methods, as well as grazing and mulching. The methods have been evaluated and compared, and it is suggested



that an integrated approach combining several methods may be the most effective solution. However, the characteristics of the affected area, the age of the plants and the use of the affected land must be taken into account to determine the appropriate method. In conclusion, preventive measures are proposed to stop the spread of hogweed seeds.

Keywords: Heracleum Spondylium, eradication methods, effectiveness of methods, Hogweed distribution areas, the Kaliningrad region

The authors

Anastasia A. Zhuk, Immanuel Kant Baltic Federal University, Russia.
E-mail: anastasiia367@gmail.com

Felix Odinaevs, Immanuel Kant Baltic Federal University, Russia.
E-mail: felixx001@mail.ru