РАЗРАБОТКА РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ УНИЧТОЖЕНИЯ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО *HERACLEUM SOSNOWSKYI* ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В УСЛОВИЯХ МУСОННОГО КЛИМАТА САХАЛИНА

Митусова Екатерина Витальевна

Кафедра экологии, биологии и природных ресурсов, ФГБОУ ВО Сахалинский государственный университет, г. Южно–Сахалинск, Российская Федерация

Аннотация

Борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) – это двулетнее или многолетнее растение семейства Apiaceae, высотой от 20 до 250 см [4]. Основные биологические характеристики, которые обеспечивают данному растению столь широкое и быстрое распространение состоят в следующем: раннее прорастание семян, высокая жизнеспособность молодых растений, активный рост, неодновременность цветения растений одной популяции, свойство растений откладывать фазу цветения до наступления благоприятных условий, раннее цветение, самоопыление, большая продуктивность и полевая всхожесть семян, продуцирует огромное количество семян, содержание биологически активных веществ (БАВ), угнетающих рост других растений и защищающих борщевика Сосновского от фитофагов, в том числе насекомых, а также, быстрое расселение семян (анемофилия, зоохория) и с помощью транспорта [2].

Его внедрение на территории России и, в частности, на острове Сахалин было задумано как получение высокопродуктивной биомассы, что способствовало бы получению кормовой базы животным [3]. К сожалению, присутствие фотосенсибилизирующих веществ, таких как фуранокумарины в зеленой массе растений, идущей на корм крупному рогатому скоту, оказывает отрицательное воздействие на здоровье животных [2].

При проведении дальнейших исследований был выявлен ряд отрицательных факторов, которые не позволяли и не позволили использовать это растение как кормовое: при употреблении в пищу данного растения коровы давали молоко со вкусом горечи, кроме того, употребление борщевика влияло на репродуктивные способности скота [3].

Также, при телесном контакте с борщевиком, люди и животные получали фотохимические ожоги, т.е. развивался фитофотодерматит, раковые опухоли и врожденные патологии, как у людей, так и у животных.

Актуальность данного исследования заключается в том, что на сегодняшний день отсутствуют эффективные способы уничтожения борщевика Сосновского на сельскохозяйственных угодьях.

Данное исследования позволит определить эффективные методы борьбы с борщевиком Сосновского, которые помогут замедлить или остановить рост злостного сорняка земель.

Методы исследования: выкапывание, скашивание (физический метод борьбы), обрезка соцветий, химический метод, комбинированный метод.

Ключевые слова: борщевик Сосновского, фуранокумарины, методы борьбы, рост и развитие, химический метод, физический метод, кошение, выкапывание стеблекорней, «Торнадо 500».

1. Введение

Борщевик Сосновского был завезен на Сахалин в 1962 году, для создания высокопродуктивной силосной культуры, в настоящее время этот вид, обладая высокой ценотической конкурентной способностью, покинул пределы опытных делянок и покрывает значительные территории вокруг Сахалинского научно-исследовательского института сельского хозяйства, а также заброшенные поля в планировочном районе Ново-Александровка, где была предпринята попытка его внедрения в качестве новой кормовой культуры. Он также обнаружен на территории Сахалинского филиала ботанического сада-института ДВО РАН, туда он был занесен семенами при переносе коллекции растений с экспериментального участка Сахалинского

комплексного Научно-Исследовательского Института и в ряде других мест, где имелись нарушенные участки естественных фитоценозов: территория г. Южно-Сахалинска, обочины автодорог в направлении городов: Корсакова, Долинска, Холмска, окраины полей [1].

Усиленная экспансия этого вида объясняется, в первую очередь, наличием большого числа нарушенных экотопов «открытых» для инвазий. Данному процессу способствует активное развитие транспортных путей, а также упадок сельскохозяйственного производства, приведший к образованию больших площадей заброшенных земель. Высокая плодовитость и эффективность распространения семян, а также отсутствие естественных врагов, которые сдерживают распространение – это основные факторы, обусловившие образование практически монодоминантных сообществ [2].

Установлено, что борщевик Сосновского ежегодно увеличивает занятую им площадь на 10%.

В условиях Сахалина начало вегетации у борщевика Сосновского отмечается в середине апреля при средней температуре воздуха от +30 до 140 С. В это время начинают отрастать листья прикорневой розетки, которые легко переносят ночные заморозки до – 80 С. В конце мая начинается вынос генеративной части, а уже в начале июня отмечается начало бутонизации. Цветение происходит при среднесуточной температуре воздуха около +150 С. Опадение семян, и отмирание подземной массы начинаются в первой декаде сентября, а завершаются в зависимости от погодных условий в конце октября − начале ноября [1].

В результате интродукции борщевика Сосновского в качестве кормовой культуры в 60-х годах прошлого века на Сахалин, список сорной флоры острова пополнился этим агрессивным видом. Благодаря эколого-биологическим особенностям этого вида (быстрый рост, образование мощной биомассы, огромная семенная продуктивность), он широко расселился и активно продолжает расселяться в южной части Сахалина.

Таким образом, было установлено, что борщевик Сосновского несоизмеримо вредное растение, поэтому было положено разработать меры уничтожения, которые включали в себя физический, комбинированный и химический методы [2].

Цель данного исследования заключается в следующем: определить эффективность различных метод уничтожения борщевика Сосновского на сельскохозяйственных угодьях расположенных в условиях муссонного климата Сахалина.

Для достижения цели исследований решали следующие задачи.

Задачи исследования:

1. Охарактеризовали основные биологические особенности борщевика Сосновского *Heracleum sosnowskyi;*

2. Определили результаты эффективности различных методов уничтожения борщевика Сосновского произрастающего в условиях муссонного климата Сахалина.

2. Методы и методология

Исследование эффективности разных способов уничтожения борщевика Сосновского проводили в период с июня по сентябрь 2019 года.

В качестве объекта исследования использовался борщевик Сосновского (Heracleum sosnowskyi Manden.), произраставший на территории Сахалинского научно-исследовательского института сельского хозяйства (ФГБНУ СахНИИСХ).

На территории ФГБНУ СахНИИСХ, для определения эффективности методов борьбы с борщевиком Сосновского, была произведена закладка восьми экспериментальных площадок. Экспериментальные площадки отличались размерами, на борщевик Сосновского на каждой площадке воздействовали разными способами (таблица 1).

Все площадки были заложены к юго-востоку от центрального здания института ФГБНУ СахНИИСХ на расстояние примерно 527 м от теплицы с декоративными растениями.

Первая, вторая и третья площадки, располагались на расстоянии 8 м друг от друга, соответственно, четвертая площадка была удалена от третьей на расстояние 24 м, пятая и шестая площадки удалены от четвертой на расстояние, примерно 20 м, пятая и шестая площадки были удалены друг от друга на расстояние 20 м, седьмая и восьмая экспериментальные площадки были расположены на расстоянии 17 м от шестой.

Для установления размера площадки использовали рулетку длиной 50 м марки HiLock-12 (Япония).

Для вычисления площади площадки использовалась следующая формула:

$\delta = \alpha \cdot \beta$

где:

α − длина площадки;

β − ширина площадки.

Таблица 1 – Размеры экспериментальных площадок и основные методы уничтожения борщевика Сосновского

№ п/п	Экспериментальная площадка	Метод борьбы	Размер площадки ($м^2$)
1	2	3	4
1	№ 1	химический	12,8
2	№ 2	химический	6,8
3	№ 3	физический	13,4
4	№ 4	физический	15,3
5	№ 5	химический	8,4
6	№ 6	биологический	15,4
7	№7	смешанный	15,2
8	№8	контроль	9,4

2.1. Основные методы уничтожения борщевика Сосновского применяемые в данном исследовании.

Рисунок 1 – 2-х недельные всходы
Heracleum sosnowskyi

2.1.1. Метод выкапывания

Для уничтожения борщевика Сосновского на больших участках рекомендуется метод выкапывания растений с корнем, преимущественно на ранних стадиях развития, однако, данный метод трудоемкий, но эффективный [4]. Целесообразность его применения обусловлена тем, что, несмотря на существующее мнение о неспособности гигантских борщевиков к вегетативному размножению, более поздние исследования установили, что новые растения могут развиваться, также от корней материнского растения, за счет образования корневых побегов длиной от 30 до 45 см. Метод выкапывания стеблекорня применяли против молодых, не цветущих растений. Удаление верхней части стеблекорня производили штыковой лопатой, надрезая его части на глубину 15 см, чтобы в почве не осталось почек возобновления.

2.1.2 Метод скашивания (физический метод)

Механическое скашивание не вызывает гибель растений, а лишь ослабляет их поскольку и предотвращает процесс цветения, вследствие чего уменьшается плотность популяции борщевика Сосновского. Кошение

борщевика Сосновского, производитель с помощью косы «Серпан» («SARB» Китай).

2.1.3. Метод подрезания цветоносов борщевика Сосновского

Производили подрезание цветоносов–зонтиков борщевика Сосновского с помощью секатора–ножниц Classic Garden (Германия), предварительно защитив кисти рук плотными резиновыми перчатками.

2.1.4. Химический метод

Для химического метода 1 использовали гербицид «Торнадо 500» (производитель «Август», Россия). Данное средство применяли в виде раствора, который готовили следующим образом: шприцем Жане, объемом 150 мл, («МИМ», Россия) набирали гербицид объемом 500 мл, и добавляли 10 л проточной воды, полученный раствор заливали в ранцевый ручной распылитель STIHL SG71, объемом 18 литров («STIHL», Германия), после чего производили опрыскивание, которое повторяли 6 раз в соответствии с периодами:

1 опрыскивание

2 опрыскивание – через 10 дней после 1 опрыскивания;

3 опрыскивание – через 10 дней после 2 опрыскивания;

4 опрыскивание – через 10 дней после 3 опрыскивания;

5 опрыскивание – через 20 дней после 4 опрыскивания;

6 опрыскивание – через 20 дней после 5 опрыскивания.

2.1.5 Комбинированный метод

Комбинированный метод объединял в себе 2 метода обработки − химический и физический. Для химического метода использовали гербицид «Торнадо 500» (производитель «Август», Россия). Данное средство применяли в виде раствора, который готовили следующим образом: шприцом Жане, объемом 150 мл, («МИМ», Россия) набирали гербицид объемом 500 мл, и добавляли 10 л проточной воды. Полученный раствор заливали в ранцевый ручной опрыскиватель STIHL SG71, объемом 18 литров («STIHL», Германия), после чего производили опрыскивание площадки.

После химической обработки, через 10 дней, применяли физический метод: при помощи косы-литовки с деревянным косовищем, проводили скашивание растительности, которое повторяли 5 раз в соответствии с периодами:

1 скашивание – через 10 дней после химической обработки;

2 скашивание − через 10 дней после 1 скашивания;

3 скашивание – через 10 дней после 2 скашивания;

4 скашивание – через 20 дней после 3 скашивания;

5 скашивание – через 20 дней после 4 скашивания.

2.1.6. Физический метод

Физический метод объединял в себе 2 операции − покос и укрытие скошенной площади непрозрачным (черного цвета) полиэтиленовым материалом. Покос производили 1 раз, после скашивания площадка № 4 была укрыта черной полиэтиленовой пленкой размером, совпадающим с размером площадки, до окончания эксперимента. Для определения фенофаз растений использовалась система фенофаз Алехина [1].

2.2 Характеристика погодных условий в период исследования за июнь-сентябрь 2019 года.

В июне 2019 г. температура воздуха в г. Южно-Сахалинске колебалась в диапазоне от $+10^0$C до $+18^0$C. Наибольшая средняя температура воздуха в июле − $+21^0$C была зарегистрирована 29 июля 2019 г.

В августе 2019 г. температура воздуха в Южно-Сахалинске колебалась в диапазоне от $+12^0$C до $+28^0$C. В сентябре 2019 г. температура воздуха в Южно-Сахалинске колебалась в диапазоне от $+20^0$C до $+26^0$C.

3. Результаты

Таким образом, разработка методов уничтожения борщевика Сосновского установила, что эффективными методами борьбы с растением, оказались химический метод с применением гербицида «Торнадо 500» и физический метод, когда производили кошение борщевика Сосновского и укрытие черным полиэтиленом всей территории площадки сразу после скашивания.

При использовании гербицида «Торнадо 500» на площадке № 7 рост борщевика Сосновского происходил менее активно, чем на площадке № 3, где использовался гербицид «Раундап».

При скашивании и одновременном укрытии черным полиэтиленом экспериментальной площадки № 2 рост и развитие борщевика Сосновского, практически, не происходило в отличие от результатов эксперимента на площадке № 1, где производили скашивание растений без последующего укрытия территории площадки.

Комбинированный метод, который включал в себя обработку борщевика Сосновского гербицидом «Торнадо 500», использованный только один раз в сочетании с дальнейшим скашиванием, не был эффективным, т.к. рост и развитие борщевика Сосновского не был остановлен, или, хотя бы замедлен.

Также, для уничтожения борщевика Сосновского необходим ежедневный мониторинг отслеживания его возникновения и роста на территориях, прилегающих к местам проживания людей, а также на территориях, которые не используются вовсе, а не только в хозяйственной деятельности.

4. Обсуждение

Следовательно, химический метод борьбы с борщевиком Сосновского считается самым действенным, из всех использованных методов уничтожения. Метод кошения будет эффективен при условии, что будет проводиться обязательно перед цветением борщевиков, и повторно, через 3-4 недели после непрерывного скашивания. Только в этом случае гарантированно уничтожение всех генеративных побегов, несущих соцветие. Механические методы уничтожения, в том числе выкапывания корней и подрезание соцветий-зонтиков борщевика Сосновского достаточно результативны, но требуют предельной осторожности, т.е. соблюдение мер безопасности, из-за наличия в растении большого содержания фотосенсибилизирующих веществ. Многочисленные вспашки почвы не приносят требуемых результатов, т.к. борщевик Сосновского довольно

быстро отрастает от коревой системы или возобновляется из семян. Также для уничтожения семян растений можно использовать метод сжигание, который в свою очередь оказывает положительное влияние на борьбу с данным сорняком.

Также, необходимо отметить метод биологической борьбы с растением, который на данный момент мало изучен, но возможно сможет оказать положительное воздействие на уничтожение борщевика Сосновского с сельскохозяйственных угодий.

5. Выводы

Таким образом, проведенное исследование позволило установить следующие выводы.

1. Наиболее эффективным методом уничтожения борщевика Сосновского был физический метод, который включал в себя такие методы как, скашивание растений с последующим укрытием черным полиэтиленом территории экспериментальной площадки сразу же после скашивания, но данный метод лучше использовать на небольшом участке произрастания борщевика Сосновского.

2. Если борщевик Сосновского занимает большую площадь распространения, то для уничтожения данного сорняка необходимо использовать химический метод борьбы, т.к. при химической обработке гербицидами, такими как, «Торнадо 500», Террсан, ВДГ, или Раундап, рост новых корневых побегов борщевика Сосновского будет менее активным, но при этом будут погибать все растения, произрастающие на одной территории с борщевиком.

3. Для борьбы с борщевиком Сосновского требуется ежедневный мониторинг отслеживания его появления и роста на территориях, прилегающих к местам проживания людей, а также на территориях, которые не используются совсем, а не только в хозяйственной деятельности, тогда необходима даже локальная обработка таких площадей гербицидами, что будет способствовать меньшему распространению борщевика.

Благодарности

Выражаю особую благодарность за оказанную помощь и предоставления материалов для написания научно-исследовательской работы к.с.-х.н., заместителю директора по научной работе СахНИИСХ Чувилиной Вере Алексеевне, к.с.-х.н., доценту, научному руководителю Двойновой Наталье Федоровне, лаборанту Толстовой Елизавете Сергеевне, а также всем сотрудникам ФГБНУ СахНИИСХ.

Литература

1. Корнева, И. Г. Последствия интродукции (Heracleum sosnowskyi) (Apiceae) на Сахалине/И.Г. Корнева// Растительные ресурсы. Вестник ДВО РАН выпуск № 2 – 2010. – 18–23 с.

2. Лунева, Н.Н. Борщевик Сосновского в Российской Федерации/ Н.Н. Лунева (статья в журнале). – 2014. – 12-18 с.

3. Смирнов, А.А. Некоторые итоги и перспективы развития ботанических исследований на Сахалине/А.А. Смирнов// Вестник ДВО РАН, выпуск № 1. – 2006.– 103-108 с.

4. Спиридонов, Ю.Я., Протасова, Л.Д. Эффективность гербицидов в борьбе с борщевиком Сосновского/ Ю.Я. Спиридонов, Л.Д. Протасова (статья в журнале). – 2012. – 27-29 с.