

Научно-исследовательская работа

Биология

Проблема - борщевик в Татарстане, способы решения

Выполнил:

Ефимов Николай Михайлович

учащийся 8 класса

МБОУ «Лицей №83-Центр образования»

Руководитель:

Абдуллина Гульнара Атласовна,

учитель биологии

МБОУ «Лицей №83-Центр

образования»

Содержание

1. Введение.....	3
2. Ботаническое описание борщевика Сосновского.....	5
3. Мой друг борщевик.....	6
4. Фототоксичность и аллергенность борщевика Сосновского.....	7
5. Особенности борщевика, ставшие причиной его быстрого расселения по большим территориям.....	8
6. Борщевик Сосновского в республике Татарстан.....	9
7. Методы ликвидации борщевика Сосновского	10
8. Профилактика ожогов борщевика (техника безопасности) при его ликвидации.....	11
9. Практическая часть:	
А) Применение эффективного метода борьбы с борщевиком на практике.....	12
Б) Анкетирование учеников лицея, обработка и анализ результатов.....	13
В) Разработка памятки о мерах защиты при контакте с борщевиком Сосновского.....	15
10. Результаты и выводы.....	17
11. Заключение.....	18
12. Список литературы.....	19
13. Приложение.....	22

1. Введение

Выделившая и описавшая новый вид борщевика в 1944 году И.П. Манденова назвала его в честь исследователя флоры Кавказа Дмитрия Ивановича Сосновского (1885—1953). Борщевик Сосновского, уроженец Кавказа, успешно покорил Скандинавию, и его даже нарисовали на гербе норвежского города Тромсе.

С середины XX века борщевик Сосновского культивировался в СССР как силосное (корм скоту) растение, а также отличный медонос. Впоследствии выяснилось, что борщевик легко дичает и проникает в естественные экосистемы, практически полностью разрушая их. На данную проблему долгое время не обращали внимания. Так только в 2012 г. борщевик Сосновского исключен из Государственного реестра селекционных достижений, допущенных к использованию, как утративший хозяйственную полезность.

В декабре 2014 года коды продукции борщевика Сосновского (зелёная масса и семена) исключены из Общероссийского классификатора продукции; с 1 января 2015 года борщевик утратил статус сельскохозяйственной культуры; с декабря 2015 года борщевик Сосновского внесён в Отраслевой классификатор сорных растений Российской Федерации под номером 5506.

Кроме того, последние исследования показали, что сок борщевика способен вызывать грубые нарушения структуры хромосом (мутагенный эффект) и угнетает деление клеток.

В настоящее время в России проводится работа по картографированию распространения борщевика Сосновского. Для этих целей разработана и регулярно пополняется открытая база данных РИВР (распространение инвазивных видов растений на примере борщевика Сосновского) - по данным «Россельхозцентра», общая площадь распространения борщевика в России ежегодно увеличивается на 10%.

Коснулась эта проблема и нашей республики. Последнее время наблюдается бесконтрольное размножение и расселение борщевика Сосновского на территории республики Татарстан: за семь лет занятая

борщевиком территория республики увеличилась в пять раз! В связи с этим в Татарстане совместно Госсоветом РТ, минсельхозом РТ и управлением Россельхознадзора был разработан проект программы по борьбе с борщевиком Сосновского. На борьбу с сорняком в бюджете республики на 2019 г предусмотрено 10 млн. рублей.

Сообщения СМИ, публикации в печати и сети Интернет материалов связанных с угрожающей ситуацией распространения борщевика Сосновского в нашем регионе вызвала интерес автора данной работы к этой проблеме.

Цель работы: привлечь внимание общественности к проблеме расселения вредоносного растения - борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi*) - по территории республики Татарстан и способствовать уменьшению количества случаев опасного воздействия этого растения на человека.

Задачи:

- изучить научную литературу о борщевике Сосновского, узнать особенности растения, делающие его опасным для человека, а также выяснить причины быстрого расселения борщевика по большой территории
- узнать места большого скопления борщевика Сосновского на территории нашей Республики
- проанализировать рекомендуемые в литературе методы борьбы с борщевиком, выделить наиболее безопасные и эффективные
- произвести практические эксперименты по борьбе с борщевиком с применением выбранного метода на личном садовом участке и оценить эффективность данного метода
- составить опросный лист и провести анкетирование среди учащихся параллели 8 классов МБОУ «Лицей №83-ЦО» на тему «Техника безопасности при контакте с борщевиком Сосновского»
- составить и распространить среди учеников лицея памятку о мерах защиты при контакте с борщевиком Сосновского

2. Ботаническое описание борщевика Сосновского



Домен: Эукариоты

Царство: Растения

Отдел: Цветковые

Класс: Двудольные

Семейство: Зонтичные

Род: Борщевик

Вид: Борщевик Сосновского

Рис.1. Борщевик Сосновского

Борщевик Сосновского - очень крупное растение. Его высота более 1 м, но во многих местах могут встречаться экземпляры высотой до 4м. Стебель бороздчато-ребристый, шероховатый, частично ворсистый, пурпурный или с пурпурными пятнами, несёт очень крупные тройчато- или перисто-рассечённые листья обычно желтовато-зелёного цвета длиной 1,4—1,9 м. Корневая система стержневая, основная масса корней располагается в слое до 30 см, отдельные корни достигают глубины 2 метров.

Соцветие — крупный (до 50-80 см в диаметре) сложный зонтик, состоящий из 30-75 лучей. Цветки белые или розовые; наружные лепестки краевых цветков в каждом зонтике сильно увеличены. Каждое соцветие имеет от 30 до 150 цветков. На одном растении, таким образом, может быть более 80 000 цветков.

Цветёт борщевик с июля по август, плоды созревают с июля по сентябрь.

Род Борщевик насчитывает от 40 до 70 видов, большинство из них не опасно!

3. Мой друг борщевик

Не все виды борщевиков опасны, многие представители этого рода имеют полезные для человека свойства. Так известно, что все борщевики отличные медоносы. Некоторые виды борщевика (борщевик Сибирский) можно употреблять в пищу. В словаре Даля на слове «борщевик» обнаружим: *«Были бы борщевик да сныть, а живы будем»*. Действительно, борщевик был одним из самых популярных растений на Руси (капуста появилась позже).

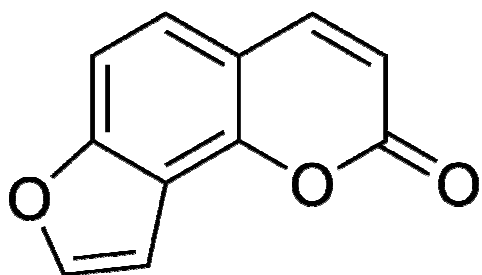
Ещё в Домострое, написанном при Иване Грозном, упоминается борщевик как обязательное овощное растение. *«А возле тына, вокруг всего огорода, там, где крапива растёт, насеять борща, и с весны варить его для себя почаще: такого на рынке не купишь, а тут всегда есть; и с тем, кто в нужде, поделится Бога ради, а если борщ разрастётся, то и продаст, обменяв на другую заправку»*.

Кроме того, борщевик в настоящее время культивируют как декоративную культуру в парковых зонах и садах. Еще борщевик нашел применение при производстве знаменитых рассольных сыров Закавказья. Борщевик применяют в качестве приправы к борщам, домашней лапше и другим видам супов. Молодые побеги растения консервируют, маринуют, сушат и добавляют в свежем виде в салаты, готовят начинку для пирогов.

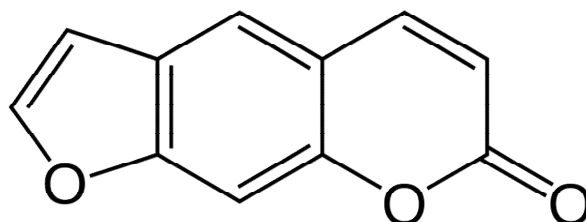
Большой практический интерес представляют корни борщевика. Их включают в состав растительных смесей для лечения заболеваний почек, желчного пузыря, гинекологических заболеваний, фурункулезе и воспалениях лимфатических узлов.

4. Фототоксичность и аллергенность борщевика Сосновского

Листья и плоды борщевика богаты эфирными маслами. Прикосновение к растениям некоторых видов может вызывать раздражение и ожог кожи за счёт того, что все их части содержат **фуранокумарины** (рис.2)— вещества, резко повышающие чувствительность организма к ультрафиолетовому излучению (фотосенсибилизирующие вещества).



*2H-фуоро[2,3-*h*]хромен-2-он*



*7H-фуоро[3,2-*g*]хромен-7-он*

Рис.2. Структурные формулы фуранокумаринов/

Самые сильные ожоги борщевик вызывает при соприкосновении с кожными покровами в ясные солнечные дни. Но достаточно и непродолжительного и несильного облучения солнцем участка кожи, испачканного соком растения. Как правило, на поражённых участках кожи возникает ожог второй степени (пузыри, заполненные жидкостью). Время проявления ожога от нескольких часов до нескольких суток. Особая опасность заключается в том, что прикосновение первое время не даёт никаких неприятных ощущений.

Борщевик также является **контактным и дыхательным аллергеном** и имеет сильный запах, похожий на керосин, который ощущается уже на расстоянии около пяти метров. Сок при попадании в глаза может привести к слепоте.

5. Особенности борщевика, ставшие причиной его быстрого расселения по большим территориям

- ✓ Неприхотлив
- ✓ Дает всходы ранней весной (он прорастает в земле, с которой не сошел снег)
- ✓ Затеняет другие растения.
- ✓ Теневынослив
- ✓ Высота 1-4 м.
- ✓ Корневая система стержневая с заглублением корня до 2 м.
- ✓ Растения способны переносить заморозки до $-7...-9^{\circ}\text{C}$
- ✓ Семена борщевика появляются в результате не только перекрестного опыления, но и путем самоопыления. В среднем одно растение даёт около 20 000 семян. Так одно изолированное растение может дать целую популяцию.
- ✓ Распространение семян происходит как естественным путём, так и с помощью человека (хороший медонос). Семена прорастают очень густо, выживаемость семян 90%.
- ✓ Разновременная всхожесть семян
- ✓ В семенах содержатся активные вещества, тормозящее развитие семян других растений при попадании в почву,
- ✓ Благодаря быстрому развитию популяций, гигантские борщевики вытесняют другие растения и сохраняют доминирующую позицию на захваченных территориях.
- ✓ После плодоношения растение отмирает. Если нет условий для цветения (из-за недостаточного количества питательных веществ, затенённости, засухи или регулярного скашивания), оно задерживается. В таких случаях растения могут жить до 12 лет.
- ✓ Почти нет естественных врагов (животных, насекомых)

НО: Борщевик не даёт корневой поросли – вся сила растения в цветках!

6. Борщевик Сосновского в республике Татарстан

Начиная с 2011 года, в Татарстане ежегодно проводится фитосанитарный мониторинг распространения борщевика Сосновского. В настоящее время в Татарстане забили тревогу: за семь лет занятая борщевиком Сосновского территория республики увеличилась в пять раз.



Рис.3. Карта республики Татарстан

По данным «Россельхознадзор» на территории Татарстана в 2012 году борщевик был распространен на площади около 109 гектаров, а уже в 2018-м занятая им площадь составила 536 гектаров. В данное управление постоянно поступает много обращений от граждан. Жители Казани и близлежащих районов республики жалуются на заросли борщевика. «Россельхознадзор» направляет письма в исполкомы муниципалитетов, чтобы были приняты меры.

Сорняк обнаружен в 24 районах республики. Больше всего от него страдают в Арском, Высокогорском, Пестречинском, Балтасинском, Лаишевском районах. Но много борщевика и в Казани (пос. Мирный, у моста Миллениум).

Депутаты Госсовета РТ на 45-м заседании парламента республики (2019г) поддержали обращение к Председателю Правительства РФ Дмитрию Медведеву о необходимости разработки госпрограммы по ликвидации борщевика Сосновского на территории страны.

7. Методы ликвидации борщевика Сосновского

- ✓ **Агротехнические методы:** Весеннее уничтожение проростков (прополка, вспашка, боронирование, запашка) с последующей посадкой клубней топинамбура, костреца, козлятника и др. быстрорастущих растений с большим количеством семян (ремедиаторы).
- ✓ **Ручной индивидуальный способ:** Выкапывание растения с корнем и сжигание его при орошении горючей жидкостью; срезать соцветия с семенами и уничтожать их (сжигать)
- ✓ **Биологический метод:** искусственно разводить борщевиковую совку и плоскую моль пастернаковую (природные вредители борщевика – поедают цветки) и заражать ею места скопления борщевика Сосновского; замещать ремедиаторами (топинамбур)
- ✓ Укрывание поверхности земли непроницаемым для борщевика материалом (черная пленка, геополотно)
- ✓ **Химический метод:** обработка гербицидами для опрыскивания растений. Годится любой аналог Раундапа: Глифор, Глисол, Рап, Смерш, Торнадо, Ураган, где есть гербицид на основе глифосата в концентрации 360 г / л. Экологические риски от применения гербицидов оправданы в случае с борщевиком. На млекопитающих, птиц и насекомых препараты практически не действует. В водоемы обычно не попадает, а в почве быстро разрушается, у него низкая летучесть, нет запаха. Однако применение по берегам водоемов следует проводить с большой осторожностью, а лучше заменить другим эффективным методом.

Выводы: *Скашивание и перепахка дешевле, но менее эффективны.*

Биологические и химические методы дороже и сложнее для употребления, могут быть опасными, если их проводит неспециалист.

8. Профилактика ожогов борщевика (техника безопасности) при его ликвидации

- ✓ выкашивать или выкапывать опасный сорняк нужно в специальной одежде. Для этого понадобятся резиновые перчатки, брезентовая куртка и высокие ботинки, брюки и рубашка с длинными рукавами из плотной ткани, шапка, очки и желательна марлевая повязка или респиратор
- ✓ по окончании санитарных работ необходимо принять душ, тщательно вымыть руки
- ✓ чтобы снизить опасность поражения соком борщевика, заросли растения необходимо полить из шланга.
- ✓ работы лучше проводить в пасмурную, дождливую и тихую погоду
- ✓ заранее необходимо приготовить противоожоговую аптечку: противоаллергические препараты, детская цинковая присыпка, пачка пищевой соды, раствор фурацилина, марганцовка, хозяйственное мыло.

9. Практическая часть

А) Применение эффективного метода борьбы с борщевиком на практике

Анализ известных методов борьбы с борщевиком Сосновского показал, что наиболее эффективным методом для использования его на личном приусадебном участке является ручной индивидуальный метод (комбинированный):

Ранней весной и затем по мере появления новых всходов нужно срезать/подрубать каждому растению точку роста ниже корневой шейки (если срубить выше, то от спящих почек пойдут новые побеги), а если возможно выкапывать растение с корнем, помещать в железную бочку и сжигать при орошении горючей жидкостью – бензином.

Если растение выросло и готово расцвести, то срезаем соцветия и сжигаем их на открытом огне.



Рис.4. Ручной индивидуальный метод борьбы с борщевиком на участке

Оценка эффективности выбранного метода:

наилучший результат дает комбинированный метод (подрубание корней и сжигание соцветий). За прошлое лето таким методом было полностью освобождено 90% ранее занятой борщевиком площади нашего дачного участка - 200 кв.м.

Б) Анкетирование и обработка результатов

С целью выявления информированности подростков об опасности контакта с борщевиком Сосновского было проведено анкетирование учащихся параллели 8 классов Лицея № 83-ЦО. Для проведения опроса была составлена анкета. Анкетирование проходило анонимно. Всего в опросе приняли участие 156 человек. Всем респондентам предлагалось однозначно (да/нет) ответить на следующие вопросы:

1. Вы знаете, как выглядит борщевик Сосновского?
2. Вы знаете, чем опасен борщевик Сосновского?
3. Вы знаете, что нужно делать при попадании на кожу сока борщевика?

Результаты анкетирования представлены в таблице 1.

Таблица 1. *Результаты анкетирования учеников 8-х классов Лицея №83-ЦО г. Казани с целью выявления информированности подростков об опасности контакта с борщевиком Сосновского*

Вопрос	Да	Нет
Вы знаете, как выглядит борщевик Сосновского?	67	89
Вы знаете, чем опасен борщевик Сосновского?	58	98
Вы знаете, что нужно делать при попадании на кожу сока борщевика?	32	124

Результаты опроса представлены в графическом виде на рис.5.

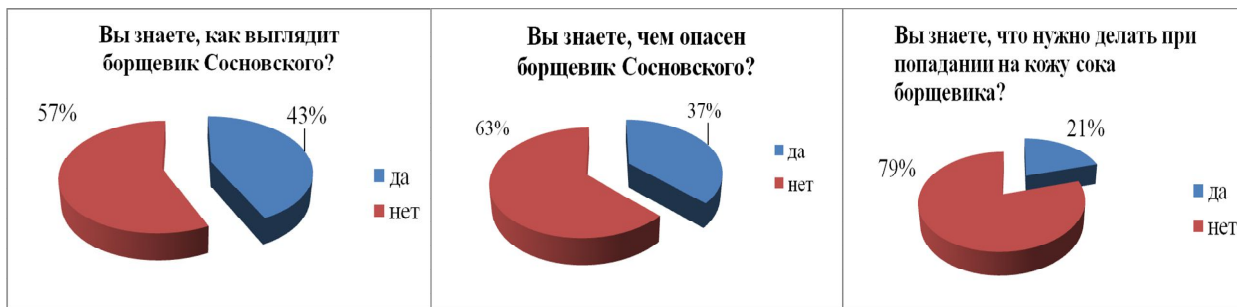


Рис.5. Результаты анкетирования в графическом виде

Опрос показал неплохую осведомленность учащихся по поводу внешнего вида борщевика Сосновского. Это значит, подростки смогут отличить заросли этого опасного растения от других видов растительности в лесу, у дороги или на своем садовом участке.

Однако уже меньше ребят смогли ответить на вопрос о той опасности, что таит в себе борщевик. И только 1/5 часть всех опрошенных знакомы с приемами оказания первой помощи при попадании сока борщевика на кожу человека.

Таким образом, проведенный среди учеников лицаея опрос выявил недостаточную информированность учеников относительно первой помощи при контакте человека с опасным растением. Что делает необходимым составление памяток о мерах защиты и первой помощи при контакте с борщевиком Сосновского.

В) Разработка памятки о мерах защиты и первой помощи при контакте с борщевиком Сосновского

Проведенный среди учеников Лицея №83, опрос выявил недостаточную информированность подростков об опасных свойствах борщевика Сосновского и особенностях оказания первой помощи при контакте человека с этим растением. Поэтому в рамках данного проекта была разработана памятка о мерах защиты и первой помощи при контакте с борщевиком. Мы постарались представить важную информацию лаконично, но максимально информативно. Для привлечения внимания выбрали цветное оформление раздаточного материала. Внешний вид памятки представлен в Приложении 1.

Подготовленный макет памятки был растиражирован с помощью распечатки на цветном принтере в формате А5 в количестве 200 экземпляров и распространен среди учеников нашего лицея.

Вне всякого сомнения, действенный метод профилактики поражения человека борщевиком Сосновского в природной среде – это просветительская работа об опасности контакта с этим коварным растением. Необходимо разъяснить людям, как они должны вести себя рядом с ядовитыми растениями, в том числе с борщевиком Сосновского.



Высокое растение – 4метра
Цветы – белые зонтики.
Особо опасен, когда цветет
Сок борщевика не щиплет кожу, но вызывает сильные ожоги (остаются шрамы и рубцы)
Отек верхних дыхательных путей (при вдыхании сока и пыльцы)
Слепота (при попадании сока в глаза)

Сильные ожоги соком борщевика сопровождаются:

- сильным кожным зудом;
- покраснением пораженных участков кожи;
- появляются волдыри, заполненные мутноватой жидкостью (через некоторое время они лопаются, на их месте развиваются язвы);
- мышечная слабость;
- головокружение;
- повышение температуры тела;
- тошнота и озноб.

Если контакт с соком борщевика произошел:

1. Обильно промыть пораженные участки большим количеством проточной воды с хозяйственным мылом
2. Обработать пораженные участки спиртом (не тереть)
3. При появлении ожогов обработать препаратами как при термических ожогах
4. Принять антигистаминные препараты
5. В случае необходимости обратиться к врачу



Результаты и выводы

1. Перед выполнением экспериментальной части работы была изучена научная литература о борщевике Сосновского, выявлены особенности этого растения, делающие его опасным для человека, а также выяснены причины быстрого расселения борщевика по большой территории.
2. В ходе работы были обобщены данные о местах наибольшего скопления борщевика Сосновского на территории Республики Татарстан.
3. При выполнении данной работы были проанализированы рекомендуемые в литературе методы борьбы с борщевиком, выделены наиболее безопасные и эффективные.
4. В ходе работы были проведены практические эксперименты по борьбе с борщевиком с применением выбранного метода (ручной индивидуальный, комбинированный) на личном садовом участке и дана высокая оценка эффективности (полностью освобождено 90% ранее занятой борщевиком площади нашего дачного участка - 200 кв.м.) данного метода.
5. Был составлен опросный лист и проведено анкетирование среди учащихся параллели 8 классов МБОУ «Лицей №83-ЦО» на тему «Техника безопасности при контакте с борщевиком Сосновского».
6. Анкетирование выявило низкий уровень информированности учеников нашего лицея об опасности борщевика Сосновского и мер безопасности при контакте с ним.
7. В результате работы была составлена и распространена среди учеников лицея памятка о мерах защиты при контакте с борщевиком Сосновского.

10. Заключение

Действенный метод профилактики поражения человека борщевиком Сосновского в природной среде – это просветительская работа об опасности контакта с этим коварным растением. Необходимо разъяснить людям, как они должны вести себя рядом с ядовитыми растениями, в том числе с борщевиком Сосновским. Показать им это растение в естественной среде обитания. Рассказать о последствиях прикосновений к его листьям, цветкам и побегам. Строго запретить брать руками, пробовать на вкус борщевик Сосновского.

Кроме того необходимо контролировать появление этого растения на частных приусадебных участках и в садовых обществах с целью принятия мер по его уничтожению. Совместными усилиями мы должны остановить бесконтрольные распространители борщевика Сосновского на территории республики Татарстан.

11. Список литературы

1. Губанов И. А. и др. Иллюстрированный определитель растений Средней России. Т. 2: Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные) / И. А. Губанов, К. В. Киселева, В. С. Новиков, В. Н. Тихомиров. — М.: Товарищество научных изданий КМК, 2003. — С. 632. — 665с. — 3000 экз. — ISBN 5-87317-128-9.
2. Цвелёв Н. Н. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России: (Ленинградская, Псковская и Новгородская области) / Ботан. ин-т им. В. Л. Комарова РАН. — СПб.: Изд-во С.-Петерб. гос. хим.-фармацевт. акад., 2000. — С. 516. — 784с. — ISBN 5-8085-0077-X.
3. Москаленко Г. П. Карантинные сорные растения России / МСХ РФ, Госинспекция по карантину растений РФ (Росгоскарантин), ВНИИ карантина растений. — Пенза: Пензенская правда, 2001. — 280с. — ISBN 5-93434-011-7.
4. Лунёва Н. Н. Борщевик Сосновского в России: современный статус и актуальность его скорейшего подавления // Вестник защиты растений. 2013. №1. С. 29-43.
5. Лунёва Н. Н. Борщевик Сосновского в Российской Федерации // Защита и карантин растений. 2014. № 3. С. 12-18.
6. Сацыперова И. Ф. Борщевики флоры СССР — новые кормовые растения: Перспективы использования в народном хозяйстве / Отв. ред. Ал. А. Фёдоров. АН СССР, Ботанический ин-т им. В. Л. Комарова. — Л.: Наука. Ленингр. отделение, 1984. — 224с. — 1000 экз.
7. Чёрная книга флоры Сибири / Авт.: Л. Н. Ковригина, А. В. Филиппова, И. В. Тарасова и др.; Науч. ред. Ю. К. Виноградова; Отв. ред. А. Н. Куприянов; Рец.: М. С. Игнатов, А. А. Нотов. — Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2016. — 440с. — 500 экз. — ISBN 978-5-9907634-4-9.
8. Афонин А. Н., Лунева Н. Н., Ли Ю. С., Коцарева Н. В. Эколого-географический анализ распространения и встречаемости борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) в связи со степенью аридности территорий и его

- картирование для европейской территории России // Экология. 2017. № 1. С. 66-69.
9. Галынская Н., Гаранович И., Мотыль М., Титок В. Биорациональные гербициды — радикальное средство победы над борщевиком // Наука и инновации. 2013. № 6. С. 67-70.
10. Бударин С. Н. Морфофизиологические взаимоотношения борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden) с культурными и сорными растениями: автореферат дис. кандидата биологических наук: 03.01.05 / Бударин Сергей Николаевич; (Место защиты: Моск. с.-х. акад. им. К.А. Тимирязева). — Москва, 2015. — 24 с.
11. Кривошеина М. Г. Насекомые — вредители борщевика Сосновского в Московском регионе и перспективы их использования в биологической борьбе // Российский журнал биологических инвазий. 2011. № 1. С. 44-51.
12. Скупченко Л. А. Семеноведение борщевика на Севере / Отв. ред. Л. И. Орёл; УрО АН СССР, Коми научный центр, Институт биологии. — Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1989. — 120с. — ISBN 5-02-026571-3.
13. Сандина И. Б. Борщевик, его биология и культура в Ленинградской области // Интродукция растений и зелёное строительство. Вып. 7: Введение в культуру новых полезных растений / Под ред. С. Я. Соколова. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1959. — С.259–261. — 508с. — 2000 экз.
14. Озерова Н. А., Кривошеина М. Г. Особенности формирования вторичных ареалов борщевиков Сосновского и Мантегацци (*Heracleum sosnowskyi*, *H. mantegazzianum*) на территории России // Российский журнал биологических инвазий. 2018. № 1. С. 78-87.
15. А.А. Антонов. Гераклем // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона: в 86 т. (82 т. и 4 доп.). — СПб., 1890—1907.
16. Стрижев А. Н. Травы вокруг нас. — М.: Колос, 1983. — 224с. — (Научно-популярная литература). — 150000 экз.
17. Борщевик // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона: в 86 т. (82 т. и 4 доп.). — СПб., 1890—1907.

- 18.Ткаченко К. Г. Правда о траве Геракла, или Борщевики вокруг нас // В мире растений. 2010. № 2.
- 19.Ткаченко К. Г. Род борщевик (*Heracleum L.*) — хозяйственно полезные растения // Вестник Удмуртского университета. Сер. Биология. Науки о Земле. Вып. 4. 2014. С. 27-33.
- 20.Ткаченко К. Г. Борщевики (род *Heracleum l*): Pro et contra // Биосфера. 2015. Т. 7. № 2.
- 21.Песня Д. С. и др. Исследование токсического, митозмодифицирующего и мутагенного действия Борщевика Сосновского // Ярославский педагогический вестник. — 2011. — Т. 4, вып. 3. — С. 93—98
- 22.Курамшин А. Борщевик Сосновского /А. Курамшин, А. Опае. // Статья от 29.09.2017 г. «Элементы.ру».
- 23.Ах, не трогайте меня: обожгу и без огня! // Наука и жизнь : журнал. — № 7. — 2004.
- 24.Сто вопросов об Арктике, или арктические встречи // Наука и жизнь: журнал. — № 4. — 2004.
- 25.Топинамбур против борщевика. <https://agri-news.ru/zhurnal/2016/4-2016/rastenievodstvo/topinambur-protiv-borshhevika.html>
- 26.Замятина А. Мой друг борщевик // Наука и жизнь: журнал. — № 7. — 2009 <https://www.nkj.ru/archive/articles/16099>

Приложение 1



Высокое растение – 4метра

Цветы – белые зонтики.

Особо опасен, когда цветет

Сок борщевика не щиплет кожу, но вызывает сильные ожоги (остаются шрамы и рубцы)

Отёк верхних дыхательных путей (при вдыхании сока и пыльцы)

Слепота (при попадании сока в глаза)

Сильные ожоги соком борщевика сопровождаются:

- **сильным кожным зудом;**
- **покраснением пораженных участков кожи;**
- **появляются волдыри, заполненные мутноватой жидкостью (через некоторое время они лопаются, на их месте развиваются язвы);**
- **мышечная слабость;**
- **головокружение;**
- **повышение температуры тела;**
- **тошнота и озноб.**

Если контакт с соком борщевика произошел:

1. **Обильно промыть пораженные участки большим количеством проточной воды с хозяйственным мылом**
2. **Обработать пораженные участки спиртом (не тереть)**
3. **При появлении ожогов обработать препаратами как при термических ожогах**
4. **Принять антигистаминные препараты**
5. **В случае необходимости обратиться к врачу.**