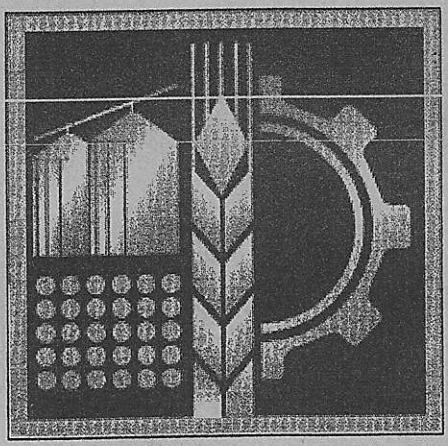
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВПО «КГТУ)

Инновации – сельскому хозяйству

Всероссийская
научно-практическая конференция
(Калининград, 24-27 сентября, 2013)

Материалы



Калининград
Издательство ФГБОУ ВПО «КГТУ»
2013

УДК 631.4

Всероссийская научно-практическая конференция «Инновации сельскому хозяйству» (Россия, Калининград, 24-27 сентября, 2013): материал под ред. Е.С. Роньжиной. – Калининград: Издательство ФГБОУ ВПО «КГТУ 2013. – 166 с.

В материалах Всероссийской научно-практической конференци обсуждаются теоретические основы эффективного растениеводств животноводства и ветеринарной медицины, вопросы оптимизации питания защиты растений, экологические аспекты современного земледели инновационные технологии в АПК, современные направления ландшафтн архитектуры, актуальные проблемы почвоведения, рациональнo использования, охраны и воспроизводства природных растительных ресурсо вопросы экономики в АПК.

Сборник материалов конференции предназначен для научны работников, преподавателей, студентов и аспирантов высших учебны заведений биологического и сельскохозяйственного профилей, специалисто сельского хозяйства.

Ил. 32, табл. 40, список литературы – 235 наименований

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ: Е.С. Роньжина (отв. редактор), А.В. Иванс В.И. Панасин, А.С. Гуревич, А.П. Гаврик

РЕЦЕНЗЕНТЫ: Доктор биологических наук, профессо заведующий кафедрой ихтиологии экологии ФГБОУ ВПО «КГТУ» С.В. Шиба

Доктор сельскохозяйственных наук, профессо заведующий кафедрой физической органической химии ФГБОУ ВПО «Российск государственный аграрный университет Московская сельскохозяйственная академ имени К.А. Тимирязева» С.Л. Белопухов

УДК 631

ISBN 978-5-94826-364-9
© Коллектив авторов, 2013 г.
© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высше профессионального образования «Калининградский государственный техническ университет», 2013 г.

УДК 632.5.01/.08

МЕХАНИЗМЫ УСТОЙЧИВОСТИ И РАСПРОСТРАНЕНИЯ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО В АГРОКЛИМАТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

И.В. Далькэ, И.Ф., Чадин, Р.В. Малышев, В.В. Тердунов[1]

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН, 167982, г. Сыктывкар, ГСП-2, ул. Коммунистическая, 28, Россия, e-mail: dalke@ib.komisc.ru

[1]ФГБОУ ВПО Сыктывкарский Государственный Университет. 167001, г. Сыктывкар, Октябрьский пр-т, 55.

Введение

Борщевик Сосновского (Heracleum sosnowskyi Manden.) было введено в культуру в качестве кормового растения во второй половине 20 века. Это растение широко возделывалось на территории европейской части Советского Союза (Сацыперова, 1984). В конце 80-х годов борщевик перестали сеять, а уход за старыми посевами фактически прекратили. Выйдя из-под контроля, этот вид распространился на значительных площадях. Растение представляет реальную угрозу для населения, так как способно накапливать фуранокумарины, вызывающие ожоги кожи. Поиск эффективных методов борьбы с нежелательными зарослями борщевика должен опираться на детальное знание структурных и функциональных свойств растений этого вида, описание структуры и динамики его популяций в условиях инвазии, оценку репродуктивного потенциала и динамики накопления и расходования семян в почвенном банке (Далькэ и др., 2012). Целью представляемой работы являлась оценка инвазионного потенциала борщевика Сосновского в центральной агроклиматической зоне Республики Коми. В задачи работы входило: - выявить структурные и функциональные особенности растений борщевика, обеспечивающие его высокую продуктивность, описать возрастную структуру и плотность его ценопопуляций, оценить характер горизонтального и вертикального распределения семян в почве, оценить устойчивость семян борщевика к воздействию электромагнитного излучения в микроволновом диапазоне.

Объекты и методы

В качестве модельных изучали растения борщевика Сосновского произрастающие вдоль автомагистрали Сыктывкар — Эжва (участок 1) и на территории заброшенного плодово-ягодного питомника (участок 2). Проводили аэрофотосъемку и составляли фотоплан участка 1. На участках изучали плотность распределения растений. Для оценки размера почвенного банка семян, вертикального и горизонтального распределения семян с помощью бура диаметром 5 см отбирали образцы почвы с глубины 5, 10 и 15 см Для характеристики микроклиматических условий на участках использовали метеостанцию с регистратором данных Data Logger LI-1400 (Licor.Inc., США). Для картирования актуального распространения собирали точечные данные о наличии или отсутствии растений борщевика вдоль междугородних автомобильных трасс в радиусе 100 км от г. Сыктывкара по трем направлениям. Для обработки собранных данных использовали компьютерные программы R, Excel, QGIS.

Результаты и обсуждение

На исследованных участках в монодоминантных сообществах плотность растений борщевика составляла в разные годы в среднем от 0.9 до 1.6 генеративных особи на 1 м^2. В фазе массовой бутонизации в ценопопуляции борщевика на участке 2 ювенильные растения

(всходы) достигают медианной плотности 85 растений / м^2 (таблица). Доля растений в предгенеративных возрастных состояниях, включая всходы, достигала 99%. Без учета всходов, доля предгенеративных растений (медиана) – 77%.

Таблица. Плотность растений в ценопопуляции борщевика Сосновского в фазе массовой бутонизации генеративных растений

Table. Plants density in hogweed population in phase of generative plants budding

Статистические характеристики (N=21)	Количество растений на 1 м^2		
	Генеративных	Предгенеративных	Всходов
Минимум	0,0	0.0	0,0
1-й квартиль	1,0	7.0	59,0
Медиана	1,0	12.0	85,0
Среднее	2,0	12.3	152,2
3-й квартиль	3,0	16.0	200,0
Максимум	5,0	33.0	512,0

Площадь листовой поверхности сформировавшегося генеративного растения составляла в среднем 1.4±0.1 м^2. Учитывая мощный габитус растений, не удивительно, что в ценопопуляции борщевика формируются особые микроклиматические условия. Борщевик эффективно использует ресурсы среды, и в первую очередь, солнечную радиацию. В сомкнутых фитоценозах крупные листовые пластинки борщевика пропускают под полог не более 2% фотосинтетически активной радиации (ФАР), доля УФ излучения снижается на порядок. Под пологом растений температура воздуха снижается на 1-2 ° С, а относительная влажность воздуха на 10-12 % выше показателей, зарегистрированных вне сообщества.

В условиях культуры в Республике Коми на одном генеративном побеге формировалось около 7.5 тыс. штук семян (Коюшев, Гавринцева, 1980). В центральном зонтике соцветия формируется 3-10 тыс. штук семян, в боковых зонтиках в два раза меньше, полевая всхожесть семян до 80 % (Скупченко, 1989). Осенью, после осыпания семян в почвенном банке ценопопуляции борщевика насчитывалось 14-17 тыс. штук семян / м^2. В слое почвы 0-5 см было обнаружено 80% всего почвенного фонда семян, в слое почвы 5-10 см – около 19 % семян. В более глубоких слоях присутствует не более 2 % семян.

Семена борщевика, для окончательного формирования и развития зародыша требуют воздействия пониженной температуры (0-10 ° С) в течение 4–5 месяцев (Скупченко, 1989). В марте нами обнаружены под снежным покровом высотой около одного метра проросшие семена борщевика с первичным корешком. Температура в верхнем промерзшем слое почвы была около - 0.5 ° С. После перенесения в лабораторные условия такие семена быстро формировали полноценный проросток. Сведений о данном явлении в литературе нами не найдено, и оно требует дальнейшего исследования.

Весной в почвенный банк семян представлен семенами, сформированные в основном за предыдущий вегетационный период. В течение первых двух недель после таяния снежного покрова прорастает около 10 % банка семян, далее остальной фонд семян расходуется в течение вегетации, до формирования листовой поверхности взрослых растений. На одном квадратном метре под пологом растений 2-го и более года жизни произрастает от 50 до 500 проростков. В случае освобождения занятой территории за счет механического повреждения растений или естественной гибели взрослых растений, борщевик способен быстро восстановить свою численность за счет: новых проростков из семенного банка, интенсификации роста предгенеративных особей, многочисленных почек возобновления расположенных у в укороченных междоузлиях в подземной части генеративного побега.

Анализ пространственного распределения числа семян борщевика показал, что в центре ценопопуляции (участок 1) количество семян максимально и составляет около 25 000 штук на м^2. На границе ценопопуляции количество семян на пробу снижалось на 45-60 %.

Число семян в почвенном банке положительно коррелирует с количеством генеративных особей в популяции, на границах ценопопуляции борщевика наблюдается снижение числа, как генеративных особей, так и числа семян в почвенном банке.

Проростки и взрослые растения по разному реагируют на воздействие СВЧ-излучения (частота электромагнитного излучения 2450 МГц, мощность 800 Вт). Через 24 ч после облучения СВЧ в течение 5, 10 и 15 секунд жизнеспособность сохраняли 95, 65 и 30% проростков соответственно. Через 96 ч последействия в варианте с облучением в течение 5 с выжило не более 20 % проростков, в остальных вариантах растения погибли. Почва защищает семена и проростки от воздействия СВЧ. Минимальное время облучения которое приводило к 100 % гибели проростков на глубине до 3 см составило 1 минуту. В полевом опыте ювенильные растения погибали только после воздействия СВЧ в течение 5 минут.

Высокая семенная продуктивность и всхожесть семян обеспечивают быстрое размножение и продвижение растений на новые территории. В настоящее время растения расселились и натурализовались преимущественно по антропогенно нарушенным местообитаниям. Чаще всего борщевик встречается по обочинам дорог, на заброшенных полях, пустырях.

Заключение

Судя по результатам эколого-физиологических исследований и картографическим данным можно полагать, что опасность внедрения данного вида в лесные сообщества с сомкнутым древостоем невысока. Экспансия борщевика Сосновского в агроклиматической зоне республики ограничивается сравнительно высокими требованиями растений к условиям почвенного питания. Распространение борщевика будет продолжаться вдоль транспортных путей (инвазивных коридоров), на заброшенные поля и луга. Благодаря своим биологическим свойствам (высокая семенная продуктивность, отавность и функциональная пластичность), растения борщевика конкурентоспособны по отношению к травянистым видам природной флоры и способны удерживать захваченные территории, образуя монодоминантные сообщества.

Результаты авторов и других исследователей по проблеме инвазии борщевика Сосновского публикуются на сайте http://proborshevik.ru/. Работа выполнена в рамках проекта ориентированных фундаментальных исследований УрО РАН «Моделирование распространения семян и образования новых ценопопуляций инвазионного вида Heracleum sosnowskyi Manden. в агроклиматической зоне Республики Коми» (№ 13-4-028-КНЦ) и Молодежного инновационного проекта Президиума УрО РАН «Разработка устройства на основе СВЧ излучения для борьбы с сорным и инвазивным видами растений» (№ 13-4-ИП-352).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Далькэ И.В. и др. Борщевик Сосновского - инвазивный вид в агроклиматической зоне Республики Коми // II-ая Международная научно-практическая конференция "Проблемы сохранения биологического разнообразия и использования биологических ресурсов" Минск, Беларусь, 22-26 октября 2012 г. С. 440-443.
2. Коюшев И. А., Гавринцева Н. Е. Кормопроизводство в Коми АССР. Сыктывкар: Коми книжное издательство, 1980. 216 с.
3. Сацыперова И.Ф. Борщевики флоры СССР – новые кормовые растения. Л.: Наука, 1984. 223 с.
4. Скупченко Л. А. Семеноводство борщевика на Севере. Л.: Наука, 1989. 119 с.

THE MECHANISM OF HERACLEUM SOSNOWSKYI POPULATION STABILITY AND DISTRIBUTION IN KOMI REPUBLICK (EUROPEAN NORTH-EAST OF RUSSIA)

I.V. Dalke, I.F. Chadin, R.V. Malishev, V.V. Terdunov

The Heracleum sosnowsyi population age structure and soil seed bank, physiologycal traits of genrative plants were studied. The distribution map of the heracluem around Syktyvkar city was made. The microwave irradiatoin impact on seeds and young heracleum plants was studied.